

latindex

R.E.V.I.

REVISTA DE ESTUDOS VALE DO IGUAÇU

ISSN: 1678-068X



ugv[®]
Centro Universitário

Revista de Estudos Vale do Iguaçu

URL: <https://book.ugv.edu.br/index.php/REVI>

EXPEDIENTE

UGV -CENTRO UNIVERSITÁRIO
Rua Padre Saporiti, 717–Bairro Nossa Senhora do Rocio
União da Vitória–Paraná
CEP. 84.600-904
Tel.: (42) 3522 6192

CATALOGAÇÃO

ISSN:1678-068x

LATINDEX

Folio:25163
Folio Único:22168

CAPA

Equipe Marketing (UGV)

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA REVISTA

Editora-chefe: Prof. Silmara Brietzig Hennrich (UGV)
Coeditora: Prof. Iara Cibelle Moreira (UGV)

CONSELHO EDITORIAL:

Prof. Dr. João Vitor Passuello Smaniotto (UGV)
Prof. Dr. Andrey Portela (UGV)
Prof. Dra. Julia Caroline Flissak (UGV)
Prof. Remei Haura Junior (UGV)
Prof. Lina Claudia Santana (UGV)
Prof. Dra. Patrícia Manente Melhem Rosas (Campo Real)

SUMÁRIO

A AUTONOMIA DOS PLANOS DO NEGÓCIO JURÍDICO: SUPERANDO A ESCADA PONTEANA	5
A CIÊNCIA E NEUTRALIDADE CIENTÍFICA EM TEMPOS DE NEGACIONISMO	20
A OMISSÃO DO ESTADO E AS POLÍTICAS PÚBLICAS DE PROTEÇÃO À INFÂNCIA: UM ESTUDO ENTRE DIREITOS E REALIDADE EM SÃO MATEUS DO SUL.....	34
SEGURANÇA DO PACIENTE: ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ANTISSEPSE CIRÚRGICA DAS MÃOS DOS PROFISSIONAIS NO HOSPITAL SANTA CRUZ DE CANOINHAS.....	46
ACIDENTES COM PERFUROCORTEJANTES ENTRE TRABALHADORES DE ENFERMAGEM DE UM HOSPITAL: MÉTODOS DE PREVENÇÃO E MEDIDAS PÓS EXPOSIÇÃO	59
AÇÕES DE PROMOÇÃO DE SAÚDE MENTAL EM PACIENTES ONCOLÓGICOS: RELATO DE EXPERIÊNCIA EM INSTITUIÇÃO DE APOIO ...	70
ADUBAÇÃO NITROGENADA EM DIFERENTES MOMENTOS DE APLICAÇÃO NA CULTURA DO ALGODÃO EM DIAMANTINO-MT	84
ESTRATÉGIAS DE COPING E EXPERIÊNCIA COMPETITIVA EM ATLETAS AMADORES DE VOLEIBOL DE QUADRA E AREIA	95
AUTO PRESCRIÇÃO: UM ESTUDO SOBRE A AUTOMEDICAÇÃO DESENVOLVIDA NA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MAJOR VIEIRA/SC..	109
BALÍSTICA FORENSE DE CAMPO: O PAPEL DOS TESTES COLORIMÉTRICOS DE BANCADA E SUAS LIMITAÇÕES NA ANÁLISE DE RESÍDUOS DE DISPARO (GSR)	119
FECALOMA SECUNDÁRIO A ESTENOSE DE CANAL PÉLVICO EM CÃO – RELATO DE CASO.....	132
INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS: UMA COMPARAÇÃO ENTRE PANORAMAS DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E DA UNIÃO EUROPEIA.....	145
INTERCAMBIALIDADE DE MEDICAMENTOS GENÉRICOS: UM OLHAR SOBRE A EFICÁCIA TERAPÊUTICA, A CONFIANÇA DO PACIENTE E O PAPEL DO FARMACÊUTICO.	160

INTOXICAÇÃO POR METAIS PESADOS EM CALOPSITAS (<i>NYMPHICUS HOLLANDICUS</i>): ASPECTOS CLÍNICOS, DIAGNÓSTICO E ABORDAGENS TERAPÊUTICAS	173
LICENÇA COMPULSÓRIA DE MEDICAMENTOS DE ALTO CUSTO: O DIREITO À SAÚDE E A FUNÇÃO SOCIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL	185
O PARADOXO HIDRODINÂMICO EM BIORREACTORES DE INSULINA RECOMBINANTE: EQUILÍBRIO ENTRE OXIGENAÇÃO E INTEGRIDADE CELULAR	201
PROTOCOLO DE VALIDAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE TERMOPLÁSTICOS RECICLADOS PARA IMPRESSÃO 3D	216
REDUÇÃO DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E PREVENÇÃO DE MASTITES COMO ESTRATÉGIA PARA MANUTENÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE, EM UMA PROPRIEDADE DO PLANALTO NORTE CATARINENSE. ...	232
REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DA TRANSEXUALIDADE ENTRE UNIVERSITÁRIOS	249

A AUTONOMIA DOS PLANOS DO NEGÓCIO JURÍDICO: SUPERANDO A ESCADA PONTEANA

Camila Fernanda Martinazzo¹
Cainã Domit Vieira²

RESUMO: Objetivo: O presente artigo tem como principal objetivo analisar a teoria dos planos do negócio jurídico desenvolvida por Pontes de Miranda, demonstrando as inadequações da representação didática conhecida como “Escada Ponteana”. Método: Com base em uma exploração bibliográfica qualitativa e análise crítica do tema. Resultados: A análise revela que a “Escada Ponteana” simplifica de forma equivocada o pensamento original, ao sugerir uma relação de dependência rígida entre os planos do negócio jurídico. Conclusão: Com isso, buscar-se-á demonstrar que os planos do negócio jurídico mantêm sua autonomia e que a leitura adequada da teoria ponteana exige o abandono da visão escalonada rígida.

Palavras-chave: Negócio jurídico. Existência. Validade. Eficácia. Autonomia. “Escada Ponteana”.

ABSTRACT: Objective: The main objective of this article is to analyze the theory of legal business plans developed by Pontes de Miranda, demonstrating the inadequacies of the didactic representation known as the "Pontean Ladder". Method: Based on a qualitative bibliographic exploration and critical analysis of the topic. Results: The analysis revealed that the "Pontean Ladder" erroneously simplifies the original thought by suggesting a rigid dependency relationship between the plans of the legal business. Conclusion: Thus, this article will seek to demonstrate that the plans of the legal business maintain their autonomy and that a proper reading of Pontean theory requires abandoning the rigid, hierarchical view.

Keywords: Legal business. Existence. Validity. Effectiveness. Autonomy. "Pontean Ladder".

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo se dedica à análise da teoria dos planos do negócio jurídico, idealizada por Pontes de Miranda, que divide o negócio jurídico em três planos: o da existência, o da validade e o da eficácia, conferindo maior precisão metodológica ao estudo dos elementos que compõem a estrutura de tal fenômeno, permitindo, assim, a identificação sistemática dos seus elementos a partir de uma análise escalonada.

A proposta é revisitar criticamente a teoria dos planos, diferenciando a ideia original de construções meramente didáticas, a partir de uma análise dos elementos do negócio jurídico aliada ao exame da autonomia entre os planos que o compõe, o que se revela fundamental não apenas para a dogmática civilista, mas também para a correta interpretação legislativa e para a aplicação do Código Civil.

¹ Acadêmica do Curso de Direito UGV-Centro Universitário (dir-camilamartinazzo@ugv.edu.br).

² Advogado. Professor de Direito Processual Civil na Ugv - Centro Universitário. Doutor e Mestre em Ciências Sociais Aplicadas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. (prof_caina@ugv.edu.br).

Com isso, o presente artigo propõe-se a demonstrar a impropriedade da visão escalonada rígida da teoria ponteana, destacando a importância de se compreender a relação entre os planos como uma relação dinâmica e mais complexa do que aquela apresentada na visão simplória da “Escada Ponteana”.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 A TEORIA DE PONTES DE MIRANDA E OS NEGÓCIOS JURÍDICOS

Existem três fenômenos que são de suma importância para o estudo do Direito Civil: o fato jurídico, o ato jurídico e o negócio jurídico.

O fato jurídico para Flávio Tartuce é “qualquer ocorrência com repercussão para o direito, ou seja, fatos com repercussões jurídicas” (2025, p. 371). Logo, o fato jurídico seria o conceito mais amplo, enquadrando-se em tal conceito qualquer acontecimento apto a surtir efeitos na esfera jurídica.

A compreensão do fato jurídico é o ponto de partida para a compreensão dos fenômenos jurídicos. Paulo Lobo traz em sua obra dizer de Pontes de Miranda que bem resume esta ideia ao citar que “a noção fundamental do direito é a do fato jurídico; depois a de relação jurídica” (2024, p. 180).

Como fato jurídico, há o fato jurídico natural, que, segundo Maria Helena Diniz “independente da vontade humana que produz efeitos jurídicos, criando, modificando ou extinguindo direitos” (2022, p. 77). Portanto, o fato jurídico dispensa a própria ação humana e inclui em seu conceito fatos naturais, desde que estes surtam efeitos jurídicos, criando ou modificando direitos.

Além do fato natural, há o fato jurídico que depende de vontade humana, caso em que estaremos diante de um ato jurídico. Segundo Silvio de Salvo Venosa, os atos jurídicos, também denominados atos humanos ou atos jurígenos, são eventos emanados de uma vontade (2023, p. 304).

Maria Helena Diniz, por sua vez, aponta que “o ato jurídico em sentido estrito é o que gera consequências jurídicas previstas em lei e não pelas partes interessadas, não havendo regulamentação da autonomia privada” (2024, p. 476), ou seja, ato jurídico é ato humano que surte efeitos previstos em lei.

Mas o conceito que mais interessa ao presente estudo, sem dúvida, é o de negócio jurídico, seja ele unilateral, como expressão da vontade de um só agente,

bilateral, resultando de uma dupla emissão de vontades que são conciliadas na negociação, ou plurilateral, com múltiplas manifestações volitivas.

Nesse viés, Flávio Tartuce conceitua o negócio jurídico como “uma espécie do gênero ato jurídico em sentido amplo (lato sensu), constituindo ainda um fato jurídico, particularmente um fato jurígeno, pela presença da vontade” (2024, p. 360).

Logo, o negócio jurídico é espécie de ato jurídico, sendo ambos fatos jurídicos, destacando-se no negócio jurídico a prevalência da autonomia privada na regulação de seus efeitos, que são amparados pela lei.

Nesse sentido, para Tartuce, o negócio jurídico “constitui um ato destinado à produção de efeitos jurídicos desejados pelos envolvidos e tutelados pela norma jurídica” (2024, p.360). Destaca-se, nesse ponto, a autonomia privada que rege as relações negociais sendo apenas balizada pelos limites legais.

A principal diferença entre ato jurídico e negócio jurídico repousa, pois, na autonomia das partes. Enquanto no negócio jurídico os efeitos são estabelecidos pelas próprias partes, o ato jurídico tem seus efeitos previstos em lei.

Maria Helena Diniz (2024,p. 479), resume esta diferenciação ao apontar que:

O ato jurídico em sentido estrito não é exercício de autonomia privada, logo o interesse objetivado não pode ser regulado pelo particular e a sua satisfação se concretiza no modo determinado pela lei. No negócio, o fim procurado pelas partes baseia-se no reconhecimento da autonomia privada a que o ordenamento confere efeitos jurídicos. Porém, em atenção à convivência social, esse princípio da autonomia da vontade subordina-se às imposições da ordem pública.

Os efeitos do negócio jurídico são, portanto, convencionados e não impostos pela lei, desde que não haja violação à norma cogente. Isso porque, a despeito da autonomia conferida às partes, essa autonomia não é irrestrita, não se admitindo a celebração de negócio jurídicos que, apesar de não terem seus efeitos estabelecidos em lei, violem a ordem jurídica.

Nesse viés, cita-se Maria Helena Diniz, para esclarecer que (2024, p. 479):

O negócio jurídico repousa na ideia de um pressuposto de fato querido ou posto em jogo pela vontade e reconhecido como base do efeito jurídico perseguido. Seu fundamento é a vontade humana, desde que atue na conformidade da ordem jurídica. Seu habitat é a ordem jurídica. Seu efeito é a criação de direitos e obrigações.

Assim, temos ambos, ato jurídico e negócio jurídico, como fatos jurídicos, sendo o ato jurídico um fato jurídico que demanda a existência de manifestação da

vontade humana. O negócio jurídico, por sua vez, envolve a vontade humana, mas difere dos atos jurídicos, sobretudo, com relação aos efeitos, sendo os efeitos dos atos jurídicos previstos em lei, ao passo que os efeitos dos negócios jurídicos são aqueles estabelecidos pelas partes, como fruto da autonomia privada.

Segundo Tartuce, o estudo dos elementos do negócio jurídico é um dos pontos mais importantes e controvertidos da Parte Geral do Código Civil (2024, p. 382), e tal fenômeno, conforme a teoria de Pontes de Miranda, deveria ser interpretado a partir de uma divisão em planos.

Segundo Marcos Bernardes de Mello: “Francisco Cavalcanti Pontes de Miranda construiu, com rigoroso critério metodológico, uma concepção do fenômeno jurídico distinta de tudo que existia até então” (2008, p.44).

A teoria foi inspirada na doutrina de Hans Kelsen, idealizador da teoria pura do direito por meio da qual almejava-se a criação de um modelo epistemológico purista para a ciência do direito e a criação de um método racionalista rigoroso na análise do fenômeno jurídico.

Isso explica a forma ponteana de análise do negócio jurídico a partir de um método racional e sistemático, que, primeiramente, estrutura os elementos do negócio jurídico em planos buscando desvendá-lo a partir de seus próprios elementos.

O autor que inspirou Pontes de Miranda, inclusive, analisava toda a estrutura da ordem jurídica de uma maneira escalonada. A “Pirâmide de Kelsen”, semelhante ao que se vê na “Escada Ponteana”, foi desenvolvida, justamente, no intuito de ilustrar aquilo que foi teorizado. Mas esta tentativa de simplificar e tornar didáticas teorias complexas é, no mínimo, muito arriscada.

É bem verdade que a doutrina contemporânea não mais se admite a ideia purista de independência da ciência jurídica com relação aos demais ramos do conhecimento, porém, é inegável que o rigor metodológico da teoria pura conferiu cientificidade ao Direito. Em razão disso é que a teoria que se originou dos ideais da doutrina de Hans Kelsen, é, ainda hoje, empregada no estudo do negócio jurídico.

Flávio Tartuce defende como fundamental o estudo dos elementos do negócio jurídico a partir da teoria criada pelo jurista Pontes de Miranda, que teria elaborado uma estrutura única para explicar tais elementos (2024, p. 364). O fato é

que a clássica tricotomia de índole ponteana ainda é amplamente utilizada pelos doutrinadores para a compreensão do negócio jurídico.

O plano da existência é o primeiro e mais basilar dos planos do negócio jurídico, no qual se encontra o suporte fático dos demais planos, pois, sem os elementos que integram este plano, o negócio jurídico é inexistente.

No plano da existência, segundo Flávio Tartuce (2024, p. 383):

Estão os pressupostos para um negócio jurídico, ou seja, os seus elementos mínimos, enquadrados por alguns autores dentro dos elementos essenciais do negócio jurídico. Constituem, portanto, o suporte fático do negócio jurídico (pressupostos de existência).

Ainda, segundo Tartuce, este seria o plano dos substantivos, sendo eles: partes, vontade, objeto e forma, sem qualquer qualificação (2024, p. 383).

O primeiro dos elementos do plano da existência é o agente. Conforme leciona Caio Mário da Silva Pereira, o negócio jurídico é filho da vontade humana e a mais alta expressão do subjetivismo, no qual se atribui à atividade volitiva humana o poder criador de efeitos no mundo do direito (2023, p. 410).

Logo, a origem do negócio jurídico está em seu elemento subjetivo, o agente, a pessoa, física ou jurídica, emissora da vontade.

A vontade, de igual forma, é elemento intrínseco do negócio jurídico e aquilo que o difere de fatos jurídicos naturais. Nos negócios jurídicos, a vontade assume papel ainda mais relevante uma vez que é a vontade das partes que define os seus efeitos, os quais são balizados, mas não impostos, pela lei.

Segundo Maria Helena Diniz, “é indubitável que a manifestação da vontade exerce papel preponderante no negócio jurídico, sendo um de seus elementos básicos” (2024, p. 496). Assim, logo após o agente, situa-se a manifestação de sua vontade, como elemento basilar, originário e indispensável ao negócio jurídico.

Humberto Theodoro Junior ainda leciona que o fenômeno ocorre quando a vontade é declarada e endereçada à produção de um resultado jurídico que seja amparado ou não proibido pelo ordenamento jurídico (2021, p.150), ou seja, a manifestação da vontade almeja a produção de um resultado, que é o seu objeto.

O objeto do negócio jurídico seria, portanto, “a prestação de alguém, um agir, um fazer em sentido amplo (dar ou restituir coisa, fazer algo ou não fazer)” (LOBO, p. 212). Assim, o objeto pode também ser entendido como o elemento teleológico do negócio jurídico, pois se liga a sua finalidade e utilidade.

Seguindo a análise dos elementos de existência, temos o elemento forma. Leciona Caio Mário da Silva Pereira que a forma “é o meio técnico, que o direito institui, para a exteriorização da vontade. É a projeção ambiental da elaboração volitiva, a expressão exterior do querer do agente” (2023, p.417).

Silvio de Salvo Venosa, por sua vez, afirma que “a forma pela qual a vontade exterioriza-se é a expressão externa, palpável, da vontade”, isso porque, a vontade deve ser externada para dar vida ao negócio jurídico (2023, p. 312).

Destarte, dissecados os elementos do plano da existência é possível compreendê-los separadamente, mas, sobretudo, perceber como estão umbilicalmente interligados. A partir disso, é ainda possível adentrar-se a análise da relação plano da existência com os outros planos, como o plano da validade.

Flávio Tartuce entende que, no plano da validade, os elementos do plano da existência ganham qualificações, pois “os substantivos recebem adjetivos, a saber: partes ou agentes capazes; vontade livre, sem vícios; objeto lícito, possível, determinado ou determinável e forma prescrita e não defesa em lei” (2024, p. 364).

A capacidade do agente, segundo sintetiza Silvio de Salvo Venosa, está relacionada à idoneidade da pessoa para adquirir direitos ou contrair obrigações no universo negocial (2023, p. 310). Cuida-se, portanto, de capacidade de fato.

A vontade, por sua vez, também é acompanhada de seus respectivos adjetivos no plano da validade, pois, para ser válida a vontade precisa ser livre e consciente.

Nesse sentido, leciona Maria Helena Diniz que “se, entretanto, existe a vontade, porém sem correspondência com aquela que o agente quer exteriorizar, o negócio jurídico será viciado ou deturpado” (2022, p. 85).

O objeto, por sua vez, deve ser lícito, possível, determinado ou determinável. Antes de tudo, o objeto do negócio jurídico deve ser possível, inclusive para que seja exigível. Conforme Paulo Lobo, “o objeto do negócio jurídico deve ser possível. Quando for considerado impossível, o devedor exime-se da responsabilidade. A impossibilidade pode ser material ou jurídica” (2024, p. 212).

A possibilidade, portanto, se desdobra em possibilidade material, possível de ser realizada, e jurídica, permitida pela lei, sendo ambas exigidas para a validade do negócio jurídico. E dentro do conceito de possibilidade jurídica se encontra outro dos elementos de validade do negócio jurídico: a licitude.

Nesse sentido, Caio Mário da Silva Pereira afirma que “a liceidade do objeto ostenta-se como elemento substancial, essencial à sua validade e confina com a possibilidade jurídica” (2023, p. 415). Com relação à determinação do objeto, explica Paulo Lobo que “o objeto – a prestação – terá de ser determinado, ou ao menos determinável, porque a indeterminação torna incerto o negócio jurídico e dependente do arbítrio de uma das partes” (2024, p. 212).

O objeto, portanto, deve ser determinado, possível de ser individualizado no momento do cumprimento da obrigação, de maneira que, quando não determinado de antemão no momento da celebração, o objeto deve ser ao menos determinável, inclusive para que seja possível ao negócio jurídico atingir a sua finalidade.

A forma pela qual a vontade é exteriorizada, por fim, deve seguir as determinações da lei, quando existentes, e, nas hipóteses em que a lei não exige forma especial, sendo a forma livre, esta não pode ser vedada pela lei.

Segundo Caio Mário da Silva Pereira, não existe ato jurídico sem exteriorização, motivo pelo qual a forma possui correlação profunda com a essência do negócio jurídico e é disciplinada pela lei civil (2023, p. 416).

Assim, presentes os elementos da existência, ainda se faz necessária a presença dos requisitos do segundo plano para que o negócio jurídico seja válido, elementos estes que adjetivam os elementos do plano da existência.

O último dos planos é o plano da eficácia, definido por Flávio Tartuce como o plano em que “estão os efeitos gerados pelo negócio em relação às partes e em relação a terceiros, ou seja, as suas consequências jurídicas e práticas” (2024, p. 383).

Os efeitos do negócio jurídico são estabelecidos pelas partes, sendo fruto da autonomia privada, mas, de maneira geral, o que se almeja é sempre a consecução de uma finalidade. Assim, no plano da eficácia analisam-se os efeitos práticos, as consequências do negócio jurídico e se este alcançou sua finalidade.

Todavia, a eficácia do negócio jurídico pode se sujeitar a condição, termo ou encargo, que são, para Carlos Roberto Gonçalves, convenções acessórias que constituem autolimitações da vontade (2024, p.84).

Em outras palavras, a eficácia do negócio reside justamente em se alcançar aquilo que as partes pretendiam com a celebração do negócio jurídico, mas os

efeitos nem sempre são imediatos, livres e gratuitos, podendo ser, por convenção das partes, condicionados ou acompanhados de algum encargo.

O termo, nos dizeres de Flávio Tartuce é “elemento acidental do negócio jurídico que faz com que a eficácia desse negócio fique subordinada à ocorrência de evento futuro e certo” (2023, p.383).

A condição, por sua vez, conforme Carlos Roberto Gonçalves, possui como requisitos a futuridade e a incerteza (2024, p. 84), nesse caso, os efeitos do negócio jurídico são condicionados a evento futuro e incerto.

Para Maria Helena Diniz, ambos, condição e termo, nada mais são do que categorias modificadoras dos efeitos normais do negócio jurídico, restringindo-os no tempo ou retardando o seu nascimento ou exigibilidade (2024, p. 577).

Por fim, Carlos Roberto Gonçalves conceitua o encargo como a cláusula acessória pela qual se impõe um ônus ou obrigação ao beneficiário, diferindo da condição suspensiva porque esta impede a aquisição do direito, enquanto aquele não suspende a aquisição nem o exercício do direito (2024, p. 88).

Os efeitos no plano da eficácia são, portanto, desdobramentos lógicos do negócio jurídico, também integram esse plano os elementos pelos quais as partes pretendam condicioná-los, sendo tais elementos dispensáveis à existência e validade do negócio jurídico, mas surtindo efeitos práticos com relação as suas consequências.

2.2 A INCORREÇÃO NA “ESCADA PONTEANA”

É incontroverso que os planos da teoria ponteana se vinculam entre si, pois, todos compõem o negócio jurídico, o que fez com que, a partir da visão do negócio jurídico dividida em planos, fosse criada e difundida a ideia da existência de uma “escada ponteana”, que leva a crer que os elementos de um plano dependeriam necessariamente da presença de todos os requisitos do plano anterior.

Contudo, tal visão se mostra um tanto quanto equivocada e contrária àquilo que foi idealizado pelo próprio autor da teoria. Acerca da relação entre os planos, aponta Flávio Tartuce, citando Pontes de Miranda (2024, p. 383):

Sobre os três planos, ensina Pontes de Miranda que “existir, valer e ser eficaz são conceitos tão inconfundíveis que o fato jurídico pode ser, valer e não ser eficaz, ou ser, não valer e ser eficaz. [...] O que não se pode dar

é valer e ser eficaz, ou valer, ou ser eficaz, sem ser; porque não há validade, ou eficácia do que não é.

Assim, haveria uma relação de dependência dos demais planos com relação ao plano da existência, não podendo ser válido e eficaz aquilo que não existe. Porém, é possível que o negócio jurídico não possua os requisitos de validade, e, ainda assim, esteja produzindo efeitos.

Ainda, é possível que o negócio jurídico exista e seja válido, mas isso não impede que deixe de produzir efeitos. Existem hipóteses em que o negócio jurídico preenche todos os requisitos para sua existência válida, mas a produção de seus efeitos não é imediata.

A compreensão desta relação é fundamental para a compreensão completa do negócio jurídico. Segundo Antônio Junqueira de Azevedo (2002, p. 33):

É preciso, em primeiro lugar, estabelecer, com clareza, quando um negócio existe, quando, uma vez existente, vale, e quando, uma vez existente e válido, ele passa a produzir efeitos. Feito isto, a inexistência, a invalidade e a ineficácia surgirão e se imporão à mente com a mesma inexorabilidade das deduções matemáticas.

Nesse viés, desponta como superficial a análise a partir de uma ideia de “escada ponteana” que induza uma visão deturpada da estrutura do negócio jurídico, criando uma ideia de que devem ser percorridos todos os “degraus”, de maneira fixa, quando a relação entre os planos é mais complexa, existindo exceções a ideia de que um plano não existe sem o preenchimento de todos os requisitos do plano anterior.

Flávio Tartuce ilustra graficamente a teoria dos planos em sua obra como uma “escada ponteana”, contudo, o próprio autor frisa que (2024, p. 384):

Em regra, para que se verifiquem os elementos da validade, é preciso que o negócio seja existente. Para que o negócio seja eficaz, deve ser existente e válido. Tal dedução lógica justifica a simbologia da escada que sobe. Entretanto, nem sempre isso ocorre. Ora, é possível que o negócio seja existente, inválido e eficaz, caso de um negócio jurídico anulável que esteja gerando efeitos. [...], também é possível que o negócio seja existente, válido e ineficaz, como é o caso de um contrato celebrado sob condição suspensiva e que não esteja ainda gerando efeitos jurídicos e práticos.

O mencionado doutrinador, portanto, está entre os que reconhecem a existência de exceções a ideia de que a eficácia pressupõe a validade, ou o contrário, de que todo negócio jurídico válido é necessariamente eficaz,

reconhecendo que os planos, apesar de estreitamente relacionados, mantêm sua autonomia.

Em sua crítica, o autor Basho Neto enfatiza a autonomia dos planos do negócio jurídico, entendendo com errônea a concepção da relação entre os planos a partir da ideia de uma escada, sustentando que há entre eles uma relação, mas não do modo como normalmente se entende (2019, p. 24).

Segundo ele, a autonomia do plano da eficácia em relação aos planos da existência e da validade é sustentada por Pontes de Miranda em pelo menos dois momentos (2019, p.29):

(a) existem atos anuláveis e até nulos que produzem efeitos, de modo que, nestes casos, a ineficácia não seria a causa do suporte fático deficitário, muito menos a consequência deste; (b) determinado fato jurídico, embora existente e válido, poderá não ter eficácia imediata, se celebrado na pendência de condição, termo ou encargo.

A presença dessa autonomia seria muito forte no pensamento de Pontes de Miranda, o qual sustentou que existir, valer e ser eficaz são conceitos inconfundíveis (BASHO, apud MIRANDA, 2019, p.30), dessa maneira é possível compreender que não há uma relação de necessária prejudicialidade entre todos os planos.

Segundo Ken Basho Neto (2019, p. 32), em sua crítica:

A partir de uma leitura errônea de Pontes de Miranda, algumas mentes imaginam existir prejudicialidade entre eficácia e validade, como ocorre com o plano da existência e os demais. [...]. Nada mais falso. Afinal, que se repita uma vez mais, em Pontes de Miranda existe a separação entre validade e eficácia. Desta forma, ainda que seja possível o uso figurado desta escada que percorre os três planos do mundo jurídico, conclui-se pela impossibilidade de vinculá-la à dogmática ponteana, que não nos fornece subsídio algum para sustentar tal símbolo. Pelo contrário, se há alguma escada, não é de índole ponteana.

Assim, a visão da “escada ponteana” fragiliza a ideia de autonomia entre os planos, criando uma falsa ideia de dependência entre os planos do negócio jurídico quando na verdade eles mantêm sua autonomia, apesar de umbilicalmente atrelados, sobretudo se observada a relação entre o plano da validade e o plano da eficácia.

A análise do fenômeno do negócio jurídico a partir da ideia de uma “escada”, contudo, ainda é válida didaticamente, não se questionando sua utilidade como

técnica de compreensão do negócio jurídico pautada em uma análise sucessiva dos planos, mas que deve ser empregada com cautela.

A incorreção muitas vezes extraída a partir de uma visão rasa da teoria de Pontes de Miranda consiste na ilusão da existência de uma regra de prejudicialidade entre os planos da validade e da eficácia, a partir da criação de uma falsa ideia de que não é possível que um negócio jurídico seja válido e ineficaz, ou o contrário, inválido e eficaz, uma vez que se estaria “pulando degraus”.

Contudo, a relação havida entre os planos da existência, da validade e da eficácia é complexa e a ideia de que o negócio jurídico somente alcança um plano quando preenchidos todos os elementos do plano anterior comporta muitas exceções, as quais devem ser frisadas por aquele que se propõe a lecionar sobre negócio jurídico sob o prisma da teoria de Pontes de Miranda.

Nos dizeres de Eduardo Nunes de Souza (2016, p. 13):

A prática jurisprudencial e as opções legislativas, contudo, distanciaram-se pouco a pouco de muitas das soluções propostas pela teoria dos planos de análise do negócio jurídico – no que foram seguidas (e, por vezes, precedidas) pela própria doutrina. Com efeito, embora atraentes por seu caráter eminentemente prático, os degraus da escala, cartesianos em sua precisão, pareciam não explicar um sem-número de situações nas quais se mostrava razoável sustentar a eficácia (plena ou parcial) ou a ineficácia do negócio jurídico ao arrepio de maiores considerações quanto à sua existência ou validade.

Tal apontamento frisa a existência de diversas exceções presentes em casos concretos que põem em xeque a análise estática dos planos do negócio jurídico, defendendo o autor que a análise estrutural do negócio jurídico não deve conduzir a um engessamento na compreensão de tal fenômeno jurídico (2016, p. 13).

Com isso, tem-se que incorreção não reside em analisar os planos do negócio jurídico de maneira sucessiva ou, figurativamente, como uma “escada”, mas no fato de, quando da exposição desta técnica, não serem ressaltadas as exceções existentes na relação entre os planos da validade e da eficácia, em que a eficácia do negócio jurídico não pressupõe a validade e vice e versa, bem como deixar de considerar, casuisticamente, os interesses e todos os efeitos dos negócios jurídicos.

Os negócios jurídicos, mesmo válidos, podem não produzir efeitos, pois, ainda que preencham todos os requisitos legais, podem não atingir a finalidade almejada quando de sua celebração. A recíproca é verdadeira, uma vez que não

somente surtirá efeitos aquilo que for válido, pois, mesmo os negócios jurídicos inválidos trazem consequências e efeitos práticos que não podem ser ignorados.

Além disso, é necessário pontuar que a ineficácia do negócio jurídico nem sempre decorre de um vício contido no plano da validade, podendo a ineficácia estar atrelada a um elemento interno, contido no próprio plano da eficácia - a condição, o termo e o encargo incidem sobre negócios jurídicos válidos, mas suspendem ou oneram os efeitos do negócio jurídico.

Nesse viés, aponta Luiza Leite Cabral Loureiro que “a ineficácia não decorre sempre de um defeito, pois pode decorrer de condições, encargos ou termos que não se implementaram” (2019, online).

A análise sucessiva dos planos é válida didaticamente, contudo, deve-se ter em mente que a eficácia do negócio jurídico não está condicionada à validade, não existindo uma relação de necessária dependência validade e eficácia.

Além disso, ainda que juridicamente entenda-se que o negócio jurídico inexistente não deveria adentrar ao plano da validade, tampouco repercutir no plano da eficácia, em realidade, o negócio jurídico, mesmo viciado, surte efeitos práticos até que se busque a sua desconstituição.

Nesse sentido, aponta Eduardo Nunes de Souza (2016, p. 123) que:

Ainda que se considere que nenhum dos efeitos a que tende o chamado ato inexistente pode ser juridicamente reconhecido, apenas se terá certeza quanto a essa rejeição quando o julgador for conclamado a declarar a não produção de tais efeitos (em prol da segurança jurídica), bem como regular eventuais expectativas juridicamente relevantes que possam ter surgido em decorrência da aparência de validade negocial.

Para o autor, o simples fato da realização material do negócio na maioria das vezes, já provoca alguma repercussão jurídica, pois, dificilmente não surgirá alguma situação jurídica até o julgamento da validade do ato (2016, p. 123).

Tanto na nulidade por vícios do plano da existência quanto na anulabilidade por vícios no plano da validade, os efeitos no plano da eficácia precisam ser considerados, mesmo porque, afirmar que o negócio jurídico inexistente não surtirá efeitos se trata de mera ficção jurídica, pois, se está a falar de inexistência dos efeitos jurídicos de negócio viciado, mas não fática.

Nesse sentido, destaca Eduardo Nunes de Souza que a civilística contemporânea, ao considerar juridicamente relevantes todos os atos humanos,

não admite que o ordenamento feche os olhos a determinado negócio jurídico, como se simplesmente “não existisse” (2016, p. 122).

Logo, ainda que se fale na impossibilidade de os negócios nulos surtirem efeitos jurídicos, eles surtem reflexos no cotidiano das partes envolvidas que precisam ser considerados em caso de desconstituição, e a origem do vício que ensejou a desconstituição do negócio jurídico interfere nos efeitos da anulação.

Assim, os planos da validade e da eficácia são autônomos e a relação havida entre eles é complexa, porquanto, as premissas de que um negócio válido é eficaz e o inválido é ineficaz comportam muitas exceções e a análise deve ser casuística.

Apesar de válido o negócio jurídico poderá ter o surtir de seus efeitos diferido no tempo ou condicionado, ou mesmo ser totalmente ineficaz, ao mesmo tempo em o negócio jurídico inválido pode gerar efeitos que, embora não possam ser considerados juridicamente, não podem ser ignorados, uma vez que geram repercussão no plano dos fatos e precisam ser desconstituídos.

A relação destes planos com o plano da existência, por outro lado, demonstra maior grau de dependência, uma vez que os elementos contidos no plano da existência servem de suporte fático para os demais planos, e os vícios do plano da existência são insanáveis e refletem diretamente no negócio jurídico, gerando a sua nulidade absoluta.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise empreendida ao longo deste trabalho demonstra que a compreensão da teoria dos três planos do negócio jurídico idealizada por Pontes de Miranda, quando reduzida à ilustração da “Escada Ponteano”, mostra-se insuficiente, e, por vezes, equivocada, para expressar a complexidade do pensamento original. Embora a representação em forma de “degraus” tenha utilidade didática, sua aplicação acrítica induz à falsa percepção da existência de uma relação de prejudicialidade entre os planos da existência, validade e eficácia.

Ao confrontar essa leitura simplista com a doutrina especializada e com o próprio texto ponteano, revela-se que, apesar interligados, os planos preservam sua autonomia. A existência permanece como pressuposto lógico para a validade e para a eficácia, mas a validade não assegura a eficácia, assim como a invalidade não impede, por si, a produção de efeitos.

A incorreção central não reside na adoção didática da escada, mas na ausência de ressalvas quanto às suas exceções. A compreensão adequada da teoria exige reconhecer a autonomia dos planos da validade, o que permite explicar fenômenos que a leitura rígida não comporta. O estudo do negócio jurídico deve, assim, afastar reducionismos e valorizar a complexidade das relações estabelecidas entre os planos, observando sempre os efeitos concretos.

Conclui-se, portanto, que a teoria dos planos é um importante instrumento metodológico para a compreensão do negócio jurídico, desde que aplicada com a clareza de que existência, validade e eficácia são categorias distintas, interligadas, mas não dependentes em absoluto. Reconhecer essa autonomia, ao lado das exceções e dos efeitos práticos dos atos, é essencial para que a teoria de pontear seja corretamente aplicada aos casos concretos.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, Antônio Junqueira de. **Negócio jurídico: existência, validade e eficácia**. 4.ed. Rio de Janeiro: Editora Saraiva, 2002. E-book. pág.51. ISBN 9788553615629. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788553615629/>. Acesso em: junho/ 2025.

BASHO NETO, Ken. **Da inexistência da “escada ponteara”: uma introdução aos planos da existência, da validade e da eficácia em Pontes de Miranda**. Revista do Tribunal Regional Federal da 1ª Região, Brasília, ano 31, n. 2, p. 23-34, 2019. Disponível em: <https://revista.trf1.jus.br/trf1/article/view/104>. Acesso em ago./2024.

BERNARDES DE MELLO, Marcos. **Breves notas sobre Pontes de Miranda e sua contribuição à ciência do Direito**. Conj. 2021. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2021-dez-17/opiniao-pontes-miranda-contribuicao-ciencia-direito/>. Acesso em ago. /2024.

DINIZ, Maria H. **Curso de Direito Civil Brasileiro - Teoria Geral do Direito Civil** Vol.1 - 41ª Edição 2024 . 41. ed. Rio de Janeiro: Saraiva Jur, 2024. E-book. pág.IV.. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books /9788553621439/>. Acesso em: agosto/ 2025.

GONÇALVES, Carlos R. **Direito Civil: Parte Geral** - 27ª Edição 2024 . 26. ed. Rio de Janeiro: Saraiva Jur, 2024. pág.105.. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786553623606/>. Acesso em: agosto/ 2025.

KELSEN, Hans. **Teoria Pura do Direito** - 1ª Edição 2021. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2021. E-book. pág.133.. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788530994198/>.

JR., Humberto Theodoro; FIGUEIREDO, Helena Lanna. **Negócio Jurídico** - 1ª Edição 2021 . Rio de Janeiro: Forense, 2020. pág.320.. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788530992835/>. Acesso em: agosto/ 2025.

LOBO, Paulo. **Direito civil: parte geral**. v.1 . 13. ed. Rio de Janeiro: Saraiva Jur, 2024. pág.257. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788553623167/>. Acesso em: agosto/ 2025.

LOUREIRO Luiza Leite Cabral. **A Escada Ponteana e a celebração do casamento**. Âmbito Jurídico. 2019, online. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/a-escada-ponteana-e-a-celebracao-do-casamento/>. Acesso em junho /2025.

PEREIRA, Caio Mário da S. **Instituições Direito Civil-Introd. ao Dir. Civil-Teoria Geral Dir. Civil**-Vol.I-35ª Ed. 2024. 35. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2024. pág. 535. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559649105/>. Acesso em: agosto/ 2025.

PONTES DE MIRANDA, Francisco Cavalcanti. **Tratado de Direito Privado – Parte Geral – Bens e Fatos Jurídicos – Tomo II**. Atualizado por Vilson Rodrigues Alves. Campinas. Bookseller. 2021. Disponível em: <https://doceru.com/doc/s51xc5>. Acesso em: maio/ 2025.

TARTUCE, Flávio. **Direito Civil Vol.1** - 21ª Edição 2025. 21. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2025. E-book. pág.431. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788530996055/>. Acesso em: agosto/ 2025.

TARTUCE, Flávio. **Manual de Direito Civil - Vol. Único** - 15ª Edição 2025. 15. ed. Rio de Janeiro: Método, 2025. E-book. p.351. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788530995959/>. Acesso em: agosto/ 2025.

VENOSA, Sílvio de Salvo. **Introdução ao Estudo do Direito** - 7ª Edição 2022 . 7. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022. pág.50. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559771073/>.. Acesso em: junho/ 2025.

SOUZA, Eduardo Nunes. **Por uma releitura funcional das invalidades do negócio jurídico**. 2016, Tese de Doutorado em Direito Civil – UERJ, Rio de Janeiro, pág. 268. Disponível em: <https://civilistica.emnuvens.com.br/redc/article/view/291/241>. Acesso em: junho/ 2025.

A CIÊNCIA E NEUTRALIDADE CIENTÍFICA EM TEMPOS DE NEGACIONISMO

Robson Stigar¹

Vanessa Roberta Massambani Ruthes²

Resumo: O presente artigo, realiza em um primeiro momento uma breve genealogia da ciência na modernidade, sua construção histórica e cultural na sociedade. Posteriormente promovemos uma análise da relação da ciência com a chamada Pseudo Neutralidade Científica temática importante no campo da ciência a fim de desmistificar os mitos do absolutismo científico. apresentaremos o conceito de epistemologia iluminista, as discussões acerca do realismo científico, um breve passeio pelo panorama geral sobre as epistemologias contemporâneas. Após isso, analisaremos o conceito de epistemologia, bem como um estudo sobre a hermenêutica e Paradigma, cuja concepção se faz necessária nos tempos de Negacionismo e crise Ética presente na Ciência e na Sociedade contemporânea, buscando assim promover um resgate do papel relevante da ciência em tempos de Negacionismo, tão presente na modernidade, no qual exige ainda mais a presença da Ética para apararmos as arestas deixada pela escuridão do cientificismo exacerbado.

Palavras-Chaves: Ciência, Epistemologia, Paradigma, Neutralidade.

Abstract: This article initially presents a brief genealogy of science in modernity, its historical and cultural construction in society. Subsequently, we analyze the relationship between science and the so-called Pseudo-Scientific Neutrality, an important theme in the field of science, in order to demystify the myths of scientific absolutism. We will present the concept of Enlightenment epistemology, discussions about scientific realism, and a brief overview of contemporary epistemologies. After that, we will analyze the concept of epistemology, as well as a study on hermeneutics and Paradigm, whose conception is necessary in times of Negationism and ethical crisis present in contemporary science and society, thus seeking to promote a recovery of the relevant role of science in times of Negationism, so present in modernity, which demands even more the presence of Ethics to smooth the edges left by the darkness of exacerbated scientism.

Keywords: Science, Epistemology, Paradigm, Neutrality.

1 INTRODUÇÃO

A ciência desde o século XVIII com a filosofia positivista recebeu dois adjetivos que na verdade não a pertence, este são: neutralidade e universalidade. Muitos filósofos do século XX e XXI fizeram severas críticas à esta afirmação. Esta pesquisa tem como objeto demonstrar a crítica de um filósofo alemão, pertencente à terceira fase da escola de Frankfurt, Karl Otto Apel. Ele é considerado como o mentor de toda a filosofia ética do discurso, e se utilizando de argumentos fortes crítica à posição que a ciência positiva se atribui.

¹ Licenciado em Filosofia e Sociologia, Mestre e Doutor em Ciência da Religião – robsonstigar@gmail.com

² Licenciada em Filosofia e Pedagogia, Mestre e Doutora em Teologia – vanessa_ruthes@yahoo.com.br

É inegável que o conhecimento científico tem tornado possível um extraordinário progresso em inúmeros campos de saber. Entretanto, também vivenciamos uma espécie de paradoxo na relação ciência-tecnologia, que podem ser interpretados como progresso e destruição, ou seja, ao discutir-se a ciência, deparamo-nos com imposições e limitações que caminham paralelamente ao desenvolvimento do saber científico.

Entretanto, o negacionismo ganha novamente espaço dentro da sociedade e coloca em xeque preceitos básicos e já sedimentados pela ciência no mundo. Negacionismo é a escolha de negar a realidade como forma de escapar de uma verdade desconfortável.

Na ciência, o negacionismo é definido como a rejeição dos conceitos básicos, incontestáveis e apoiados por consenso científico a favor de ideias, tanto radicais quanto controversas. O negacionismo costuma se fortalecer quando a sociedade se depara com situações de instabilidade, como uma crise ou algo nunca antes presenciado. Quando em oposição a evidências científicas, o movimento encontra sustentação em teorias e discursos conspiratórios, sem aprofundamento e isolados, que acabam favorecendo disputas ideológicas, interesses políticos e religiosos, necessitando assim de um novo paradigma para a sociedade como um todo.

2 A CIÊNCIA NA MODERNIDADE

Até meados do século XIV toda a concepção de conhecimento verdadeiro, herdada de Platão, perdurava. Esta consistia na especulação das essências, dos seres universais. Contudo pode-se dizer que uma mudança de paradigma filosófico começou a ser engendrada a partir das idéias de um frade franciscano: Guilherme de Ockham. O princípio essencial e mais conseqüente do pensamento foi sua negação da realidade das universalidades fora da mente e da linguagem humana.

Levando a ênfase de Aristóteles primado ontológico das particularidades concretas sobre as Formas platônicas a seu extremo lógico, Ockham argumentava que nada existia, a não ser os seres individuais, que somente a experiência concreta poderia servir de base para o conhecimento e que as universalidades não existiam como entidades exteriores à mente, mas apenas como conceitos mentais.

A partir do pensamento de Ockham não é de maravilhar que a investigação científica empírica tenha progredido, como o fez.

Esta é a época das importantes descobertas físico-astronômicas feitas por Copérnico, Galileu, Kepler e principalmente as de Newton. Estas, com base nas precedentes e estudos do próprio, afirmavam que o Universo era um imenso mecanismo no qual tudo age harmoniosamente, tudo é regido por leis imutáveis.

A visão newtoniana influenciou demasiadamente a filosofia, tanto racionalista quanto empirista. Um representante do racionalismo, René Descartes iguala, na quinta parte do seu Discurso do Método, o universo a um mecanismo de relógio, e atribui ao homem o adjetivo de autômato. Já Bacon Representante do empirismo, influenciado pela mecânica newtoniana, defendia uma cuidadosa observação da Natureza e da hábil criação de muitos experimentos variados, praticados no contexto da pesquisa cooperativa organizada, a mente humana aos poucos obteria as leis e generalizações que proporcionariam ao homem a compreensão da natureza.

Contudo, embora ambos possuam o mesmo objeto: conhecer o universo, a natureza e as suas leis imutáveis, partem de caminhos que se contrapõem para chegar a esse *telos*. O racionalismo afirmava que somente se pode conhecer verdadeiramente por meio da razão, os sentidos são falíveis, e por isso os dados que deles advém não merecem cunho de certeza.

Essa nos é transmitida pelas ideias inatas, princípios gerais de todas as coisas que o homem possui implicitamente. Já o empirismo com a máxima lockiana *a mente é uma tábula rasa* colocava sua confiança nos sentidos. Como o homem não possui idéias inatas, somente pode conhecer pelos dados sensíveis, pois é por meio destes que a mente é preenchida de idéias.

Estas duas correntes filosóficas opostas, foram, de certa maneira, agregadas por um filósofo da ilustração chamado Immanuel Kant. Este afirmava que nem o racionalismo nem o empirismo estavam certos, contudo ambos não estavam errados. Este afirmava que o conhecimento ocorre pela relação da mente com o fenômeno, do sujeito com o objeto.

A mente não possui idéias inatas, conceitos acabados como afirma Descartes, mas também não é uma *tábula rasa*, ela possui formas *a priori* que moldam os dados captados pela experiência sensível, que não são descartáveis,

pois sem estes a mente estaria estagnada. Assim Kant realiza uma *Revolução Copernicana* no conhecimento.

Sabe-se que com Copérnico inaugura-se uma nova cosmologia, a passagem do modelo geocêntrico para o heliocêntrico. O que Kant faz é transformar o modelo vigente de conhecimento: a razão não deve mais se subordinar à ordem sensível, à experiência, mas ao contrário, subordinar a experiência a princípios e formas impostas pela própria razão. Segundo Kant a razão possui uma autonomia perante à experiência, embora isso não signifique que se deve *desprezar o plano empírico*.

Nesta mudança de método está o fundamento de toda a ciência, são os fenômenos que se devem regular pela razão e não está pelos fenômenos. Kant, substitui uma concepção passiva de conhecimento, pela idéia de que a nossa faculdade de conhecimento impõe as suas formas e as suas leis à realidade, não sendo determinada pelos objetos.

Vê-se desta forma que somente se pode conhecer algum dado sensível, se utilizando das categorias *a priori*. No entanto reduzir o campo da atividade do conhecimento ao plano fenomênico não significa uma redução da realidade ao que a sensibilidade capta e o entendimento conhece. Dizer que só se conhece os fenômenos não impede que se pense em realidades que não estão ao alcance da percepção sensível.

A essas realidades, Kant, denomina de *Noumenon*. Este é o inverso do fenômeno é algo que não é dado na intuição sensível, segue-se naturalmente do conceito de um fenômeno que alguma coisa que não é um fenômeno lhe deve corresponder, pois que o fenômeno nada pode ser por si próprio e fora do nosso modo de representação. Desta maneira, para Kant, existem duas realidades do conhecimento: os fenômenos que podem ser conhecidos pela experiência e os *noumenons* que podem ser pensados, contudo não se sabe o que são.

Duas correntes filosóficas surgem influenciadas pelo pensamento kantiano: o idealismo e o positivismo. O primeiro faz suas especulações em torno do *Noumenon*, eles negam todo dado, ou coisa em si, perante o qual o espírito, o eu, a razão, é passivo, e, portanto, nega o transcendente mundo kantiano dos noumenons, e reduz tudo à mais absoluta imanência.

O mundo da matéria, das sensações, da natureza, é uma criação inconsciente do espírito, este é transcendental, e não transcendente. Com respeito

à multiplicidade e ao vir-a-ser do mundo empírico, é o lugar onde o espírito se realiza, vive, se concretiza a si mesmo indefinida e livremente, e é plenamente cognoscível a si mesmo.

A segunda corrente pós-kantiana é o positivismo, que realizou sua especulação pelo viés do fenômeno, daquilo que se pode conhecer. Assim pode-se afirmar que o positivismo admite como fonte única de conhecimento e critério de verdade, a experiência, os dados sensíveis ou como eles denominam os fatos positivos. Nenhuma metafísica, portanto, é aceita como interpretação, justificação transcendente ou imanente, da experiência, dado que segundo Kant essa é impossível.

A filosofia é reduzida à metodologia e à sistematização das ciências. Mas o positivismo recebeu influência também da mecânica newtoniana que concebia um universo harmônico regido por leis imutáveis e da teoria evolucionista de Darwin que afirmava de que todas as formas de vida se desenvolveram em um lento processo de seleção natural. Assim a *lei única* e suprema, que domina o mundo concebido positivamente, é a *evolução* necessária de uma energia natural, em outras palavras do universo.

3 A NEUTRALIDADE CIENTIFICA

A concepção do saber desemboca diretamente na técnica: o conhecimento das leis positivas da natureza nos permite, quando um fenômeno é dado, *prever* o fenômeno que se seguirá e, eventualmente agindo sobre o primeiro, transformar o segundo. Desta maneira a ciência poderia conhecer e manipular todo o universo fenomênico.

É mister deixar bem claro que a ciência no estado positivo, rechaça toda a explicação mitológica e metafísico-subjetiva, se atendo somente aos fenômenos, aos fatos, se intitulando desta maneira neutra. Este modelo positivista influenciou demasiadamente toda a *Weltanschauung*, visão de mundo posterior, e várias correntes filosóficas trabalharam direta ou indiretamente com a questão da ciência positiva.

No início do século XX uma corrente filosófica denominada de *Wissenschaftliche Weltanschauung* ou como é comumente chamada Círculo de Viena, começou sua especulação filosófica com a finalidade de proporcionar uma

aclaração dos conceitos emitidos pela ciência positiva, pois afirmavam que a linguagem desta estava povoada de noções metafísico-subjetivas.

Se percebe com este pequeno esboço, que o círculo de Viena, ou o neopositivismo, como também é denominado, pretende somente reforçar a pretensa neutralidade e universalidade do discurso científico do positivismo, o libertando por meio da elaboração de uma linguagem rigorosa, precisa, que se atém aos fatos (neutralidade) e que poderia ser utilizada e compreendida por todos (universalidade).

Contudo há vários filósofos que discordam dessa posição e um deles é o próprio Wittgenstein que na obra *Investigações filosóficas* reconhece os erros que acabou por cometer na primeira, e o mais cabal de todos foi a pretensão de uma linguagem universal. Parte da idéia de que a linguagem é um conjunto de atividades uniformemente desempenhadas, vinculadas aos usos determinados e que pode servir em determinadas situações.

Afirma ainda que o fator importante para a linguagem não é o significante, mas o significado que, segundo sua concepção, nada mais é que o uso deste na mesma. E é desta maneira, que elabora a noção de *jogos de linguagem*. Emprega este termo para mostrar que o uso da linguagem segue regras específicas nos diferentes jogos, nos diferentes contextos e situações da vida. Para diferentes jogos, valem diferentes regras e sistemas de regras. Cada jogo deve ser entendido em separado. Enfim jogos de linguagem são modos de condutas, do homem que pensa e fala, e que possibilitam a ele viver em sociedade.

E é sob toda a questão dos jogos de linguagem abordada por Wittgenstein, que Karl Otto Apel, filósofo da terceira fase da escola de Frankfurt, vai realizar a sua crítica à toda pretensa universalidade e neutralidade da teoria da ciência positiva. Para ele, ela não se pode pretender universal, pois se remete à várias comunidades de argumentação, com vários e diferentes jogos lingüísticos, cujo pressuposto é a intersubjetividade.

E não se pode pretender neutra pois cada comunidade pressupõe, além de jogos de linguagem específicos, uma determinada ética: normas e valores. Como afirma Jacqueline Russ: “A objetividade da ciência admite previamente, com efeito, o pressuposto de uma comunidade de argumentação (...) [Pois] o argumento, na sua validade lógica, remete sempre a uma comunidade de pensadores que chegam

a uma compreensão intersubjetiva. Todo cientista, mesmo considerado na sua investigação solitária, submete, potencialmente, sua argumentação ou demonstração a uma coletividade.

Esta comunidade, segundo a visão de Apel não se limita ao conjunto factual, mas designa principalmente uma comunidade subjetiva. Observa-se desta maneira que a perspectiva de Apel se projeta ao *a priori* da comunidade argumentativa, à sua própria subjetividade. Assim a crítica apeliana “não poderia refutar de modo mais brilhante o positivismo e o cientificismo, que ocultam esse reconhecimento recíproco das pessoas e postulam que a investigação dos fatos e o uso lógico do entendimento bastam para construir a ciência.

4 O NEGACIONISMO CIENTÍFICO E A CONCEPÇÃO ILUMINISTA DE CIÊNCIA

A atual ciência é incapaz de pensar a si mesma de tanto crer que seu conhecimento é o reflexo do real. Este princípio elimina o observador da observação, não permitindo o sujeito introduzir-se autocriticamente e reflexivamente no seu conhecimento dos objetos. O pensamento científico clássico se edificou sobre três pilares: a ordem, a separabilidade, a razão.

O negacionismo ganha novamente espaço dentro da sociedade e coloca em xeque preceitos básicos e já sedimentados pela ciência no mundo. Negacionismo é a escolha de negar a realidade como forma de escapar de uma verdade desconfortável. Desta forma, a razão determina as possibilidades do conhecimento, as condições do conhecer estão no sujeito.

Na ciência, o negacionismo é definido como a rejeição dos conceitos básicos, incontestáveis e apoiados por consenso científico a favor de ideias, tanto radicais quanto controversas. o negacionismo costuma se fortalecer quando a sociedade se depara com situações de instabilidade, como uma crise ou algo nunca antes presenciado. Quando em oposição a evidências científicas, o movimento encontra sustentação em teorias e discursos conspiratórios, sem aprofundamento e isolados, que acabam favorecendo disputas ideológicas, interesses políticos e religiosos, necessitando assim de um novo paradigma para a sociedade como um todo.

Para Morin, a ciência é ideologia e está no mesmo nível de todas as demais formas de conhecimento, concepções de mundo e sistemas de explicação. A

ciência não é capaz de responder a todas as indagações relacionadas aos fenômenos da natureza, embora se tenha criado este mito. A ciência também trabalha com o erro, com hipóteses. Não é apenas regularidade, mas também o caos, que foge ao experimento, ao controle, devido à existência da complexidade.

A formação prática do pesquisador-reflexivo não se fundamenta no paradigma da racionalidade técnica e neopositivista, que não oferece possibilidades para o enfrentamento dos fenômenos práticos, tais como a complexidade e incerteza. Necessitamos, assim, de uma ruptura com este paradigma tradicional (BARRETTO, 2016, p. 29).

O Iluminismo, ou esclarecimento “Aufklärung”, foi um movimento intelectual surgido na segunda metade do século XVIII, que enfatizava a razão e a ciência como formas de explicar universo, bem como a valorização do antropocentrismo. Foi impulsionado pelo capitalismo da sociedade moderna, que, naquela época, se contrapunha à fé.

Immanuel Kant, expoente da filosofia desta época, definiu o Iluminismo assim: “O Iluminismo é a saída do ser humano do estado de não emancipação em que ele próprio se colocou”. Pregavam uma sociedade “livre”, com possibilidades de transição de classes e mais oportunidades iguais para todos. No Iluminismo, encontramos algumas correntes filosóficas de expressão que influenciaram a epistemologia moderna, são elas: o empirismo, o *fenomenalismo*, o empirismo lógico, o pragmatismo, o instrumentalismo, dentre outros.

David Hume (1711-1776) tornou-se conhecido por seu empirismo radical e seu ceticismo filosófico. Ao lado de John Locke e George Berkeley, Hume faz parte da tríade de pensadores empiristas britânicos, sendo considerado um dos mais importantes pensadores do Iluminismo. Hume sustentou que todo o conhecimento, mesmo as crenças mais básicas sobre o mundo natural, não podem ser estabelecidos conclusivamente pela razão. Sustentou que nossas crenças surgem como fruto de hábitos desenvolvidos em resposta a experiências sensoriais acumuladas. Hume foi importante porque criou toda a base ontológica para o fenomenalismo, corrente filosófica que vai defender que os objetos físicos não existem como coisas em si, mas só como fenômenos perceptivos ou estímulos sensoriais.

Hume insiste que as conexões probabilísticas, assim como as conexões causais, dependem de hábitos da mente e não têm base na nossa experiência do mundo. Hume é, então, reconhecido por aplicar o padrão de que não há ideias inatas e que todo o conhecimento vem da experiência rigorosamente ao nexo de causalidade e necessidade. Hume concluiu também que elementos como crença em um mundo externo e crença na existência do “eu” não eram racionalmente justificáveis.

O empirismo lógico, também conhecido como positivismo lógico ou neopositivismo, é resultado de ideias essenciais do empirismo britânico que deu prioridade à experiência sensorial como base para o conhecimento da lógica matemática. Esta corrente filosófica data do início do século XX e foi desenvolvida por Gottlob Frege (1848-1925) e Ludwig Wittgenstein (1889-1951).

Segundo Moreira (2011), os neopositivistas estabeleceram uma concepção filosófica baseada no esclarecimento conceitual dos métodos, *insights* e descobertas das ciências. Eles viram no simbolismo lógico elaborado por Bertrand Russell (1872-1970) um instrumento que permitiria reconstruir racionalmente todo o discurso científico em uma linguagem ideal ou logicamente perfeita, que seria livre das ambiguidades e deformações da linguagem natural.

O positivismo lógico teve como características marcantes a busca por uma ciência unificada e um pensamento anti-metafísico por meio do verificacionismo e da definição de conhecimentos analíticos e sintéticos. Assim, uma asserção somente era cognitivamente significativa se existisse um procedimento para determinar conclusivamente sua verdade, critério de verificação. O método analítico no círculo de Viena deveria ser tautológico, ou seja, validado *a priori*.

As primeiras críticas ao empirismo lógico vieram quando alguns filósofos notaram que os princípios fundamentais da filosofia deste pensamento não podiam ser formulados de forma consistente. O filósofo Karl Popper (1902-1994) notou a contradição e afirmou que o critério de verificabilidade era um termo muito forte para a ciência, substituindo-o pelo critério de falseabilidade.

O instrumentalismo é uma escola de pensamento moderna desenvolvida por John Dewey (1859-1952) e Karl Popper (1902-1994). O instrumentalismo é uma linha filosófica que interpreta as teorias científicas como ferramentas utilizadas para prever acontecimentos futuros. Nela, os fenômenos observados são reais, contudo,

as teorias científicas que os descrevem não necessariamente são verdadeiras. Teorias são ferramentas capazes de identificar relações de meio-termo confiáveis encontradas na experiência, mas não identificar realidades além da experiência (MOREIRA et al, 2011, p. 52).

Karl Popper escreveu sobre as diferenças funcionais que existem entre as regras de computação e as teorias científicas. Para Popper, há uma distinção no modo como as regras de computação são experimentadas e o modo como as teorias são testadas. As teorias são testadas por meio de tentativas de refutação, mas não há nada que corresponda a essas tentativas no caso das regras de computação.

Para testar uma teoria, utilizam-se os pontos cruciais onde mais de uma teoria se cruza, ou seja, um ponto de maior dúvida sobre a teoria. São nesses pontos que se espera que a teoria falhe, caso não seja verdadeira. Diante desta tentativa de refutação, se não for bem-sucedida, diz-se que a teoria foi corroborada pela experiência (MOREIRA et al, 2011, p. 55).

Popper conclui, então, que, se as teorias forem vistas apenas como instrumentos, não podem ser refutadas. O que mostra, para ele, que a interpretação instrumentalista não explica os testes realizados sobre as teorias científicas. Para Popper, o instrumentalismo não permite explicar o progresso científico.

5 O REALISMO CIENTÍFICO

Existe um debate antigo na filosofia da ciência entre duas escolas de pensamento opostas: o *realismo* e o antirrealismo. Entretanto, o problema da aceitação dessas teorias científicas caracteriza-se como um dos problemas mais tratados no âmbito da filosofia da ciência. Mais especificamente, trata-se de um ponto fundamental do debate epistemológico, ou seja, não há um consenso (CHIBENI, 1997, p. 21).

O realismo sustenta que o mundo físico existe independentemente do pensamento e da percepção humana. O antirrealismo nega-o, acredita que o mundo físico é dependente da atividade consciente dos seres humanos. Enquanto os realistas pensam que deveríamos interpretar todas as teorias científicas como tentativas de descrições da realidade, os antirrealistas afirmam que essa

interpretação é inapropriada, principalmente no que tange às teorias que falam de entidades e processos inobserváveis.

O realismo científico, por sua vez, surge a partir das teorias realistas. Trata-se de uma tese sobre a dimensão do conhecimento. Em sua formulação resumida, sustenta que sabemos que pelo menos algumas das entidades inobserváveis postuladas pelas teorias científicas realmente existem. Em outras palavras, os realistas sustentam que o objetivo da ciência é fornecer uma descrição verdadeira do mundo.

Segundo Chibeni (1997), deve-se notar que, em qualquer caso, o realismo científico só será adequadamente caracterizado se a linguagem da ciência for interpretada literalmente. Desta forma, eliminam-se as doutrinas idealistas, como o positivismo redutivista e o instrumentalismo. Assim, a noção clássica, correspondencial, de verdade deve também ser assumida, para que sejam afastadas as posições relativistas.

Os críticos contemporâneos do realismo científico alegam que ele é incompatível com o empirismo, entendido como “a tese epistemológica de que a experiência é a única fonte legítima de informação sobre o mundo” (VAN FRAASSEN, 1985, p. 286). Essa opinião tornou-se tão disseminada que, atualmente, identifica-se o antirrealismo científico de empirismo. Os antirrealismo, por sua vez, sustenta que o objetivo da ciência é fornecer uma descrição verdadeira de certa *parte* do mundo (CHIBENI, 1997, p. 14).

Em grande parte, a motivação do antirrealismo origina-se da crença de que não podemos realmente obter conhecimento da parte inobservável da realidade, pois está se encontra além do alcance humano. Nessa perspectiva, os limites ao conhecimento científico são estabelecidos pelas nossas faculdades de observação. Percebe-se que os antirrealistas afirmam que a parte inobservável da realidade se encontra além dos limites do conhecimento científico. Assim, concebem que podemos ter conhecimento de objetos e eventos observáveis, embora inobservados (CHIBENI, 1997, p. 24).

A motivação filosófica do realismo científico era a de estipular que o sucesso das ciências naturais não poderia ser compreendido de outro modo senão supondo que os cientistas, ao aceitarem uma teoria científica, o fariam porque a esta teoria autoriza uma crença garantida em sua verdade e as entidades inobserváveis

postuladas pela teoria podiam ser legitimamente deduzidas (RODRIGUES, 2016, p. 236).

Este movimento filosófico realizado pelo realismo científico, por sua vez, possuía uma contextualização histórica, social, cultural e científica, à qual se agregavam diversos tipos de valores e crenças. Os realistas argumentam que a aceitação de uma teoria científica implica a crença em sua verdade, sendo esta crença fundamental para que possamos preservar a concepção filosófica de que a ciência expressa conhecimento (RODRIGUES, 2016, p. 11).

O realista estrutura o debate sobre ciência por meio do argumento da inferência da melhor explicação. Este não é necessariamente o modo como ele deve ser pensado ou a única alternativa. O realismo se acomoda bem à perspectiva do senso comum, de que os fatos sobre o mundo estão esperando ser descobertos. Os realistas não concordam que o conhecimento científico seja limitado por nossas faculdades de observação. Pelo contrário, acreditam que já temos conhecimento substancial da realidade inobservável (CHIBENI, 1997, p. 25).

O empirismo construtivo desenvolvido por Van Fraassen, se tornou conhecido como a crítica contemporânea mais contundente contra a filosofia do realismo científico estabelecida pela ciência, pois o autor procura compreender porque o mundo observável se comporta da forma descrita pela teoria. Nessa perspectiva, o conhecimento de um usuário de uma teoria bem-sucedida está circunscrito aos aspectos observáveis de uma teoria ou à adequação empírica da teoria, ou seja, a crença na verdade de uma teoria residiria apenas no que diz respeito aos aspectos observáveis, por ela apresentados (RODRIGUES, 2016, p. 37).

O empirismo construtivo de Van Fraassen traz uma outra perspectiva sobre o debate. Este autor não reduz a compreensão da ciência a considerações de natureza epistemológica, segundo ele, estas considerações se demonstram insuficientes para a compreensão da aceitação de uma teoria científica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A epistemologia é a ciência da ciência, a filosofia da ciência. É o estudo crítico dos princípios, das hipóteses e dos resultados das diversas ciências. É a

teoria do conhecimento. É a área da filosofia que discute a possibilidade de estabelecermos um método para o conhecimento (JAPIASSÚ, 1981, p. 56).

Para Japiassú (1981), etimologicamente, a palavra epistemologia significa discurso (*logos*) sobre a ciência (*epistémé*) (JAPIASSÚ, 1981, p. 24). Para este autor, a epistemologia trata-se dos estudos e reflexões acerca dos métodos científicos, realizando um “estudo crítico dos princípios, das hipóteses e dos resultados das diversas ciências” (JAPIASSÚ, 1981, p. 24).

A epistemologia estuda a relação existente entre um sujeito que vê e uma coisa, um objeto, que está diante deste sujeito. Ela avalia a possibilidade ou não de conhecer este objeto, ou seja, busca pela sua essência, sendo este o principal problema da teoria do conhecimento: a oposição entre *essência* e *aparência* (JAPIASSÚ, 1981, p. 61).

Após a demonstração da construção ideológica da ciência positiva se percebe suas contradições em seu seio. As críticas que Apel faz nada mais são que a demonstração destas contradições. O grande mal que esta ideologia trouxe para a humanidade é a falsa crença de que a ciência é a apoteose do conhecimento, quase tudo, manipulado por esta ideologia, se moldou tendo-a por gabarito.

Para Morin, a ciência é ideologia e está no mesmo nível de todas as demais formas de conhecimento, concepções de mundo e sistemas de explicação. A ciência não é capaz de responder a todas as indagações relacionadas aos fenômenos da natureza, embora se tenha criado este mito. O homem como psique, a natureza como um grande mecanismo, um grande livro que tem que se interpretar para ser manipulada, as relações humanas em micro comunidades ou macro comunidade, onde todas essas tiveram grandes perdas, e no atual paradigma que se vive é mister observá-las, e buscar novos gabaritos.

REFERÊNCIAS

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARRETTO, Raquel Figueiredo. A pesquisa científica sob a ótica do pensamento complexo e multidimensional de Edgar Morin. **UECE**. 2016.

CHIBENI, Silvio Seno. **Uma análise humeana do realismo científico**. IV ENCONTRO BRASILEIRO DE FILOSOFIA ANALÍTICA. Florianópolis, 1997.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência, afinal?** São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.

FOUCAULT, M. **A arqueologia do saber.** Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

GRAYLING, A. C. **Epistemologia.** Oxford, Birkbeck College, Londres St Anne's College, 1996.

JAPIASSU, Hilton. **Introdução ao pensamento epistemológico.** 2ª ed. Rio de Janeiro: F Alves, 1977.

KHUN, Thomas. **A Estrutura da revolução científica,** São Paulo, Perspectiva, 1996.

_____. **Questões epistemológicas.** Rio de Janeiro: Imago, 1981.

_____. **O mito da neutralidade científica.** Rio de Janeiro: Imago, 1975.

MORIN, Edgar. **O Método.** Porto Alegre: Sulina, 2005.

_____. **Ciência com consciência.** Sintra: Europa-América, 1994.

MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. T.; **Epistemologias do século XX.** São Paulo: EPU, 2011.

POPPER, K. **A lógica da investigação científica.** São Paulo: Abril Cultural, 1980.

RODRIGUES DA SILVA, Marcos; MINIKOSKI, Debora Domingas. Van Fraassen e a inferência da melhor explicação. **Problemata:** Revista Internacional de Filosofia. V. 7, n. 1, 2016.

VAN FRAASSEN, Bas C. **A imagem científica.** Tradução de Luiz Henrique de Araujo Dutra. São Paulo: UNESP, 1985.

A OMISSÃO DO ESTADO E AS POLÍTICAS PÚBLICAS DE PROTEÇÃO À INFÂNCIA: UM ESTUDO ENTRE DIREITOS E REALIDADE EM SÃO MATEUS DO SUL

Michele Blacik Gimny¹

João Vítor Passuello Smaniotto²

RESUMO: A presente pesquisa analisa a efetivação dos direitos da criança e do adolescente no contexto da vulnerabilidade socioeconômica, com enfoque na atuação do Estado e nas políticas públicas desenvolvidas no município de São Mateus do Sul. A partir da Constituição Federal de 1988 e do Estatuto da Criança e do Adolescente, reconhece-se a proteção integral e a prioridade absoluta como fundamentos essenciais para garantir o desenvolvimento digno de crianças e adolescentes. Contudo, observa-se que a insuficiência de políticas públicas, a precariedade estrutural e a omissão estatal dificultam a concretização desses direitos, especialmente no acesso à educação, saúde, assistência social, lazer e convivência familiar. O estudo evidencia que, embora o município possua programas e serviços voltados à proteção infantojuvenil, como CRAS, CREAS, PAIF, PAEFI e projetos sociais, ainda persistem limitações relacionadas à escassez de recursos, à fragilidade da rede de proteção e à insuficiência de suporte estatal. Conclui-se que a garantia dos direitos da criança e do adolescente exige atuação integrada entre Estado, família e sociedade, além da implementação efetiva de políticas públicas capazes de reduzir desigualdades sociais e assegurar condições dignas de desenvolvimento.

Palavras-chave: Direitos da criança e do adolescente; condição socioeconômica vulnerável; políticas públicas de São Mateus do Sul.

ABSTRACT: This research analyzes the effectiveness of children's and adolescents' rights in the context of socioeconomic vulnerability, focusing on the role of the State and the public policies developed in the municipality of São Mateus do Sul. Based on the Federal Constitution of 1988 and the Child and Adolescent Statute (ECA), comprehensive protection and absolute priority are recognized as essential principles to ensure the dignified development of children and adolescents. However, the study demonstrates that insufficient public policies, structural deficiencies, and State omission hinder the full realization of these rights, especially regarding access to education, healthcare, social assistance, leisure, and family coexistence. The research highlights that, although the municipality provides programs and services aimed at child and youth protection, such as CRAS, CREAS, PAIF, PAEFI, and social projects, there are still limitations related to the scarcity of resources, the fragility of the protection network, and insufficient State support. It is concluded that guaranteeing the rights of children and adolescents requires integrated action among the State, family, and society, as well as the effective implementation of public policies capable of reducing social inequalities and ensuring dignified conditions for development.

Keywords: Children's and adolescents' rights; socioeconomic vulnerability; public policies of São Mateus do Sul.

1. INTRODUÇÃO

A proteção integral de crianças e adolescentes constitui um dos pilares do ordenamento jurídico brasileiro, especialmente após a promulgação da

¹ Bacharel em Direito; UGV – Centro Universitário; e-mail dir-michelegimny@ugv.edu.br

² Docente do curso de Direito; UGV - Centro Universitário. e-mail prof_joaovitor@ugv.edu.br

Constituição Federal de 1988 e do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA). Esses instrumentos normativos estabeleceram a prioridade absoluta desse grupo, reconhecendo-os como sujeitos de direitos e sua condição peculiar de desenvolvimento.

Contudo, apesar dos avanços legislativos, ainda se observa uma persistente discrepância entre as garantias previstas em lei e sua efetiva concretização na realidade social. Nesse contexto, a vulnerabilidade socioeconômica permanece como um problema relevante, evidenciando falhas na atuação estatal e na implementação de políticas públicas eficazes.

A insuficiência no acesso a direitos fundamentais, como educação, saúde, lazer e convivência familiar, reforça a constatação de que essa proteção não é plenamente assegurada. Tal contexto revela não apenas limitações estruturais, mas também a omissão do Estado na promoção de condições dignas de desenvolvimento para esse grupo.

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo analisar a efetivação dos direitos da criança e do adolescente em situação de risco social, com enfoque na atuação do Estado e nas políticas públicas desenvolvidas no município de São Mateus do Sul. Busca-se compreender de que forma a omissão estatal contribui para a manutenção das desigualdades sociais, bem como identificar os principais desafios e limitações enfrentados na garantia desses direitos.

2. DIREITOS DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

Os Direitos da Criança e do Adolescente possuem uma evolução histórica marcada por movimentos sociais que conquistaram maior proteção e reconhecimento a esse grupo. A principal conquista alcançada foi o reconhecimento da proteção integral, fundamentada na condição peculiar de desenvolvimento, prevista na Constituição Federal de 1988 e regulamentada pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA).

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 227, instituiu a Doutrina da Proteção Integral, reconhecendo crianças e adolescentes como sujeitos de direitos e impondo à família, à sociedade e ao Estado o dever de assegurar, com prioridade absoluta, todos os direitos fundamentais inerentes à pessoa humana (BRASIL, 1988).

Essa diretriz foi posteriormente regulamentada pela Lei nº 8.069/1990, o Estatuto da Criança e do Adolescente, consolidando um novo paradigma jurídico e social no Brasil. Esse novo paradigma é reforçado especialmente pelo artigo 4º, que impõe à família, à comunidade, à sociedade em geral e ao poder público o dever de assegurar, com absoluta prioridade, a efetivação dos direitos à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária (BRASIL, 1990).

Nesse sentido, o ECA estabelece a tutela integral dos interesses infantojuvenis, devendo suas necessidades serem atendidas por meio de recursos públicos e políticas públicas prioritárias voltadas ao bem-estar de crianças e adolescentes (NUCCI, 2020, p.20). A criação do CONANDA, pela Lei nº 8.242/1991, representou importante avanço na gestão democrática dessas políticas, embora os Conselhos dos Direitos ainda enfrentem dificuldades administrativas e burocráticas que limitam sua atuação e fiscalização (SILVA, 2020, p.153).

A articulação da rede de proteção social deve garantir a oferta de políticas públicas adequadas para esgotar todas as possibilidades de manutenção da criança ou adolescente em sua família de origem, priorizando a convivência familiar (SCHWAN; SCHWEIKERT, 2020, p.139). Como destaca Custódio (2009, p.50) “o espaço de desenvolvimento e socialização primária é no ambiente familiar, daí o direito ampara a prioridade à convivência familiar”.

Embora a legislação reconheça a família como núcleo central da proteção social, na prática, muitas famílias acabam responsabilizadas pela falta de recursos para cuidar dos filhos. Isso evidencia a necessidade de políticas públicas que ofereçam apoio efetivo a esses núcleos, especialmente em contextos de vulnerabilidade socioeconômica (PINI; SILVA, 2020, p.169). Nesses casos, a inclusão das famílias em programas oficiais de auxílio é essencial, pois a carência material não pode justificar, por si só, a perda da guarda dos filhos (NUCCI, 2020, p.74).

Assim, as políticas públicas devem assegurar o acesso de crianças e adolescentes a direitos fundamentais, como cultura, lazer, esporte, saúde e educação, promovendo seu desenvolvimento integral (CUSTÓDIO, 2009, p.59).

Para isso, é indispensável uma rede integrada de serviços universais e especializados, em que a assistência social seja compreendida como direito humano fundamental, afastada de práticas assistencialistas e clientelistas (CUSTÓDIO, 2009, p.77-79).

Dessa forma, o compromisso do Estado com os direitos sociais exige a implementação efetiva de políticas públicas específicas, elaboradas a partir das necessidades concretas da sociedade e com participação social. No caso de crianças e adolescentes, tais ações devem concretizar os direitos previstos na Constituição Federal e no ECA, considerando sua condição peculiar de desenvolvimento e a necessidade de proteção integral e prioridade absoluta.

2.1. A OMISSÃO DO ESTADO NA EFETIVAÇÃO DOS DIREITOS DAS CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Considerando a condição peculiar de desenvolvimento em que as crianças e os adolescentes se encontram, é indispensável a efetiva concretização de seus direitos, sendo que a omissão do Estado, da família ou da comunidade, pode gerar consequências irreparáveis para a formação e o desenvolvimento integral desses sujeitos.

Conforme Ferraresi e Santos (2014, p.593) constatam, a realidade vivenciada por crianças e adolescentes no Brasil diverge significativamente das expectativas estabelecidas pela Constituição Federal e pelo Estatuto da Criança e do Adolescente, cujos princípios parecem, muitas vezes, utópicos diante do cenário atual.

Nesse contexto, a atual situação econômica contribui para que diversas famílias sobrevivam em condições de extrema pobreza, tornando atrativas atividades informais e, por vezes, ilícitas como forma de subsistência, o que pode levar adolescentes a optar pela permanência nas ruas em detrimento do ambiente institucional (SANTANA, 2005, p.137).

A escassez de recursos materiais, associada às transformações nas estruturas familiares, exige novas estratégias por parte do Estado e da sociedade civil. Tal cenário amplia a exposição de adolescentes a situações de risco, como o consumo de substâncias psicoativas e o envolvimento com a criminalidade, especialmente no tráfico de drogas, frequentemente percebido como alternativa de

renda e sustento (TELLES; CARLOS; CAMARA; BARROS; SUGUIHIRO, 2006, p.37). Nessa perspectiva, a vulnerabilidade social contribui para que muitos adolescentes encontrem na criminalidade uma forma de sobrevivência diante da ausência de suporte familiar e estatal (FERRARESI; SANTOS, 2014, p.594).

Diante disso, os maiores cuidados devem voltar-se às camadas mais pobres da sociedade, garantindo que crianças e adolescentes não sejam explorados em atividades laborativas antes da idade legal, além de assegurar ambiente salubre de trabalho e acesso à escola (NUCCI, 2020, p.18).

Nesse contexto, destaca-se a garantia do direito de defesa de crianças, adolescentes e suas famílias como instrumento fundamental para fortalecer os pilares da Doutrina da Proteção Integral. Neste âmbito, a Defensoria Pública exerce um papel imprescindível ao assegurar a efetivação desses direitos e ao combater a ineficácia na proteção do público infantojuvenil (SCHWAN; SCHWEIKERT, 2020, p.143).

Conforme Sposati (2020, p.62-68), cabe ao Estado o compromisso de efetivar o reconhecimento social da dignidade daqueles em situação de violação de direitos e precariedade da sobrevivência social, substituindo as antigas classificações estigmatizantes, como “carentes” ou “abandonados”, por uma linguagem compatível com direitos de cidadania. A autora reforça que reconhecer os cidadãos como sujeitos de direitos é uma construção custosa e contínua, pois implica admitir que suas demandas estão no campo das responsabilidades sociais do Estado.

Por fim, compete ao Estado e à sociedade identificar e intervir em situações de ameaça ou violação de direitos de crianças e adolescentes, as quais podem decorrer tanto da omissão estatal e social quanto da negligência familiar ou da própria conduta do menor, exigindo respostas integradas e eficazes (BERNARDI, 2020, p.101).

2.2 A REALIDADE EM SÃO MATEUS DO SUL

Este capítulo aborda a legislação da assistência social e as políticas públicas desenvolvidas em São Mateus do Sul. A assistência social está prevista no artigo 203 da Constituição Federal de 1988, sendo destinada a quem dela necessitar, independentemente de contribuição, com objetivos voltados à proteção da família,

maternidade, infância, adolescência e velhice, além do amparo a crianças e adolescentes em situação de vulnerabilidade (BRASIL, 1988).

A Lei Orgânica da Assistência Social (LOAS), de 1993, sistematiza essas diretrizes, visando à proteção social, redução de danos e prevenção de riscos (BRASIL, 1993). Segundo Guedes (2014, p.32), a LOAS promove a integração com outras políticas públicas, sendo operacionalizada pelo Sistema Único de Assistência Social (SUAS). Nesse contexto, conforme Torres (2009, p.113), os municípios desempenham papel central na oferta de serviços próximos às famílias, reforçando a lógica de promoção de direitos prevista no Sistema de Garantia dos Direitos da Criança e do Adolescente.

A LOAS define, em seu artigo 2º, a proteção social como eixo central, incluindo a proteção à família e o amparo a crianças e adolescentes (BRASIL, 1993). Já o artigo 6º-A distingue dois níveis de proteção: a básica, voltada à prevenção de vulnerabilidades, e a especial, destinada a situações de violação de direitos (BRASIL, 2011).

Essas ações são operacionalizadas, principalmente, por meio do CRAS e pelo CREAS. O CRAS atua na proteção social básica, promovendo o fortalecimento de vínculos familiares e comunitários, enquanto o CREAS atende situações de risco e violação de direitos, exigindo intervenções especializadas (BRASIL, 2011).

No âmbito local, a Lei nº 2.284/2013 de São Mateus do Sul regulamenta a política municipal, garantindo atendimento por meio de ações articuladas entre o poder público e a sociedade, com respeito à dignidade e convivência familiar (SÃO MATEUS DO SUL, 2013). A legislação também reforça o princípio da prioridade absoluta, prevendo atuação integrada e cooperação entre órgãos e entidades, assegurando a efetividade dos direitos infantojuvenis.

No que se refere à execução das políticas públicas, destaca-se o Serviço de Proteção e Atendimento Integral à Família (PAIF), integrante da proteção social básica do SUAS, voltado a famílias em situação de vulnerabilidade social e fragilidade de vínculos (SILVA; MURTA, 2009, p.137). Criado em 2004, o PAIF é executado pelo CRAS, com foco na prevenção da ruptura de vínculos, promoção do acesso a direitos e melhoria da qualidade de vida, priorizando públicos vulneráveis (BRASIL, 2019). No município de São Mateus do Sul, o PAIF é ofertado conforme a Carta de Serviços da Assistência Social, com atividades realizadas em

diversas comunidades, como Vila Palmeirinha, Vila Bom Jesus, Cosamar e Vila Amaral (PREFEITURA DE SÃO MATEUS DO SUL, 2024).

No âmbito da proteção especial, destaca-se o Serviço de Proteção e Atendimento Especializado a Famílias e Indivíduos (PAEFI), ofertado pelo CREAS, que presta apoio e acompanhamento a famílias em situação de violação de direitos, por meio de atendimento técnico especializado (SANTOS; SOUZA, 2022, p.4). Suas atividades incluem acolhimento, acompanhamento psicossocial, visitas domiciliares e articulação com a rede de proteção, sendo acessado por encaminhamentos institucionais ou demanda espontânea (PREFEITURA DE SÃO MATEUS DO SUL, 2024).

De forma complementar, o município também oferta o Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos (SCFV), voltado à promoção de vínculos familiares e comunitários (PREFEITURA DE SÃO MATEUS DO SUL, 2024).

Além disso, observa-se a presença de programas e instituições que ampliam a rede de proteção à infância e juventude, como o CEAS, que atua na prevenção do trabalho infantil e fortalecimento de vínculos, o Portal do Saber, voltado a crianças em situação de vulnerabilidade, e a Casa Lar, instituída pela Lei nº 2.092/2011, destinada à proteção integral de crianças e adolescentes em situação de risco (SÃO MATEUS DO SUL, 2011; PREFEITURA DE SÃO MATEUS DO SUL, 2024).

O Adolescentro configura-se como espaço relevante de proteção e desenvolvimento integral, oferecendo oficinas culturais e educativas a adolescentes em situação de vulnerabilidade. Suas atividades promovem convivência comunitária e fortalecimento de vínculos, em consonância com o artigo 19 do ECA. Contudo, enfrenta limitações financeiras, dependendo parcialmente de apoio comunitário, o que evidencia fragilidades na atuação estatal. Conforme Sposati (2020, p.62-66), a assistência social deve ser compreendida como direito de cidadania, integrante da seguridade social, e não como medida compensatória. Nesse sentido, Prisco (2012, p.92) ressalta que a proteção social básica deve promover vínculos e prevenir riscos, considerando tanto as dimensões estruturais quanto subjetivas dos indivíduos.

Assim, embora enfrente limitações, o município de São Mateus do Sul apresenta uma rede articulada de serviços que busca efetivar os direitos da criança

e do adolescente, em consonância com a Constituição Federal e o Estatuto da Criança e do Adolescente.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar a omissão do Estado na proteção de crianças e adolescentes em situação de vulnerabilidade socioeconômica, a partir da realidade do município de São Mateus do Sul. Buscou-se compreender a distância entre o texto normativo e a prática, verificando em que medida os direitos assegurados pela Constituição Federal e pelo Estatuto da Criança e do Adolescente são efetivamente concretizados e quais as consequências de sua não efetivação.

A análise demonstrou que o Brasil avançou significativamente no plano normativo ao reconhecer crianças e adolescentes como sujeitos de direitos. Contudo, persiste um distanciamento entre a previsão legal e a realidade, evidenciando dificuldades no acesso a direitos básicos por parte de parcela significativa desse público.

No contexto municipal, verificou-se a existência de políticas públicas voltadas à proteção infantojuvenil, com foco no fortalecimento de vínculos, prevenção de riscos e promoção da inclusão social. Entretanto, tais iniciativas mostram-se insuficientes diante da complexidade das demandas, sobretudo em razão da escassez de recursos, limitação de profissionais e fragilidade na articulação entre os órgãos da rede de proteção.

A investigação empírica, especialmente a partir do Adolescente, evidenciou avanços e limitações. A instituição contribui para o desenvolvimento social e cultural de adolescentes por meio de atividades educativas e comunitárias. Contudo, enfrenta restrições estruturais e financeiras que comprometem sua capacidade de atuação, reforçando a tese de que a omissão estatal pode impactar diretamente a efetivação dos direitos.

Observou-se ainda que o contexto de fragilidade social constitui fator determinante para a violação de direitos, uma vez que a ausência de condições dignas de vida favorece situações como evasão escolar, trabalho infantil e exclusão social. Isso demonstra que a legislação, isoladamente, não é suficiente para

garantir a proteção integral, sendo indispensável a implementação de políticas públicas eficazes e integradas.

O estudo também evidenciou a importância da atuação conjunta entre Estado, família e sociedade. Iniciativas de fortalecimento familiar, ações preventivas e projetos sociais apresentam resultados positivos, mas dependem de suporte estatal contínuo para alcançar maior efetividade.

Além disso, constatou-se a necessidade de superação de visões estigmatizantes sobre a infância e adolescência, bem como de práticas assistencialistas, ainda presentes em algumas políticas públicas. A realidade demanda ações estruturantes, intersetoriais e contínuas, capazes de promover inclusão social e reduzir desigualdades.

No âmbito federativo, verificou-se que os municípios enfrentam dificuldades para cumprir suas atribuições sem o devido apoio técnico e financeiro dos Estados e da União, o que reforça a necessidade de maior cooperação entre os entes federativos.

Diante disso, conclui-se que a garantia dos direitos de crianças e adolescentes exige compromisso coletivo e atuação coordenada. A efetivação da proteção integral depende não apenas da existência de normas jurídicas, mas da implementação concreta de políticas públicas, com investimento adequado e planejamento eficaz.

Por fim, o estudo evidencia que a omissão estatal, ainda que parcial, gera impactos significativos e duradouros na vida de crianças e adolescentes. A superação desse cenário requer vontade política, fortalecimento da rede de proteção e construção de uma cultura de corresponsabilidade social, de modo a assegurar condições dignas de desenvolvimento e a concretização dos direitos fundamentais.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDI, Dayse Cesar Franco. **Medidas de proteção e o direito à convivência familiar e comunitária**. In: FÁVERO, Eunice T.; PINI, Francisca Rodrigues O.; SILVA, Maria Liduína de Oliveira E. (orgs.). ECA e a proteção integral de crianças e adolescentes. São Paulo: Cortez Editora, 2020. E-book. p. 95–112. ISBN 9786555550054. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555550054/> . Acesso em: 16 jul. 2025.

BRASIL, **Estatuto da Criança e do Adolescente (1990)**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm . Acesso em: 21 de set. 2024.

BRASIL. Ministério da Cidadania. **Serviço de Proteção e Atendimento Integral à Família – PAIF**. Brasília, DF: Ministério da Cidadania, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/mds>. Acesso em: 29 out. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Política Nacional de Assistência Social** – PNAS/2004; Norma Operacional Básica – NOB/SUAS. Brasília, DF: MDS, 2011. Disponível em: <https://www.mds.gov.br> . Acesso em: 29 set. 2025.

CUSTÓDIO, André Viana. **Direito da Criança e do Adolescente**. Criciúma: UNESC, 2009. Acesso em: 20 jul. 2025.

FERRARESI, Camilo Stangherlim; SANTOS, Ane Caroline de Souza. **Adolescente infrator**: consequência da omissão estatal e da ineficácia de políticas públicas na proteção da criança e do adolescente. Revista JurisFIB, Bauru-SP, v. V, p. 579-606, dez 2014. Disponível em: <https://revistas.fibbauru.br/jurisfib/article/view/203> . Acesso em: 23 set. 2024.

GUEDES, Carina Ferreira; SCARCELLI, Ianni Regia. **Acolhimento institucional na assistência à infância**: o cotidiano em questão. Psicologia & Sociedade, v. 26, n. 3, p. 1–12, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-71822014000500007>. Acesso em: 2 ago. 2025.

LAGOS, Leonardo Bas Galupe. **O comitê de participação dos adolescentes do CONANDA como ferramenta de democratização da gestão pública**. In: VERONESE, Josiane Rose Petry (org.). Lições de Direito da Criança e do Adolescente: Volume 2. Porto Alegre: Editora Fi, 2022. p. 14–33. Disponível em: <http://www.editorafi.org> . Acesso em: 21.jul.2025.

NUCCI, Guilherme de S. **Estatuto da Criança e do Adolescente Comentado**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2020. E-book. ISBN 9788530992798. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788530992798/>. Acesso em: 22 set. 2024.

PINI, Francisca Rodrigues Oliveira; SILVA, Maria Liduína de Oliveira e. **Educação em Direitos Humanos, Participação e o Estatuto da Criança e do Adolescente**. In: FÁVERO, Eunice Teresinha; PINI, Francisca Rodrigues Oliveira; SILVA, Maria Liduína de Oliveira e. ECA e a proteção integral de crianças e adolescentes. São Paulo: Cortez Editora, 2020. E-book. p. 163–195. ISBN 9786555550054. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555550054/>. Acesso em: 16 jul. 2025

PREFEITURA DE SÃO MATEUS DO SUL. **Prefeitura premia alunos e lança nova edição do projeto Meu Caderno Tem História.** São Mateus do Sul, 20 ago. 2025. Disponível em: <https://www.saomateusdosul.pr.gov.br/portal/noticias/0/3/3257/prefeitura-premia-alunos-e-lanca-nova-edicao-do-projeto-meu-caderno-tem-historia>. Acesso em: 28 set. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MATEUS DO SUL (PR). Secretaria Municipal de Educação. **Carta de Serviços.** São Mateus do Sul, 2025. Disponível em: <https://www.saomateusdosul.pr.gov.br/portal/secretarias/21/educacao>. Acesso em: 29 out. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MATEUS DO SUL . Secretaria Municipal de Assistência Social. **Carta de Serviços.** São Mateus do Sul: Secretaria Municipal de Assistência Social, 2025. Disponível em: <https://www.saomateusdosul.pr.gov.br/portal/secretarias/27/assistencia-social>. Acesso em: 29 set. 2025.

PRISCO, Thiago. **A Proteção Social Básica da Assistência Social.** Argumentum, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 80–94, 2013. DOI: 10.18315/argumentum.v4i2.3151. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/argumentum/article/view/3151>. Acesso em: 11 out. 2025.

SANTANA, Juliana. **Os adolescentes em situação de rua e as instituições de atendimento:** utilizações e reconhecimento de objetivos. Academia.edu, acesso em: 21 jul. 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/BVkw7LHWh33RQGBrjNDXh6P/?format=html&lang=pt>

SÃO MATEUS DO SUL. **Lei nº 3.201, de 11 de julho de 2023.** Institui a campanha “Maio Laranja”, estabelecendo o mês de combate ao abuso e à exploração sexual de crianças e adolescentes no município e dá outras providências. Diário Oficial do Município, São Mateus do Sul, 11 jul. 2023. Disponível em: <https://www.saomateusdosul.pr.gov.br>. Acesso em: 29 set. 2025.

SÃO MATEUS DO SUL. **Lei Ordinária n. 2.284, de 10 de setembro de 2013.** São Mateus do Sul, 2013. Diário Oficial do Município de São Mateus do Sul. Acesso em: 28 set. 2025.

SÃO MATEUS DO SUL. Lei Ordinária nº 2.092, de 14 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre a criação da Casa Lar da Criança e do Adolescente, das atividades da mãe social, e dá outras providências.** Disponível em: <https://www.ssm.pr.gov.br/legislacao>.

SCHWAN, Ana Carolina Oliveira Golvim; SCHWEIKERT, Peter Gabriel Molinari. **O direito de defesa como pilar da proteção integral: expressão de um ato revolucionário.** In: FÁVERO, Eunice T.; PINI, Francisca Rodrigues O.; SILVA, Maria Liduína de Oliveira E. *ECA e a proteção integral de crianças e adolescentes.* São Paulo: Cortez Editora, 2020. E-book. p. 139. ISBN 9786555550054. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555550054/>. Acesso em: 16 jul. 2025.

SILVA, Iolete Ribeiro da. Participação popular e controle democrático das Políticas de Infância e Adolescência. In: **FÁVERO, Eunice T.; PINI, Francisca Rodrigues O.; SILVA, Maria Liduína de Oliveira E. (org.) ECA e a proteção integral de crianças e adolescentes.** São Paulo: Cortez Editora, 2020. p. 147-162. E-book. ISBN 9786555550054. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555550054/>. Acesso em: 16 jul. 2025

SILVA, Mariana de Paula; MURTA, Sheila Giardini. **Treinamento de habilidades sociais para adolescentes:** uma experiência no Programa de Atenção Integral à Família (PAIF). *Psicologia: Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 163–170, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/9mspWjYS5pjRFn4qzyT9VwD/?lang=pt>. Acesso em: 12 out. 2025.

SPOSATI, Aldaíza. **Assistência social:** direito de cidadania e política pública. In: **FÁVERO, Eunice T.; PINI, Francisca Rodrigues O.; SILVA, Maria Liduína de Oliveira E.** *ECA e a proteção integral de crianças e adolescentes.* São Paulo: Cortez Editora, 2020. E-book. p. 61–76. ISBN 9786555550054. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555550054/>. Acesso em: 9 out. 2025.

TELLES, Tiago Santos; CARLOS, Viviani Yoshinaga; CÂMARA, Cristiane Balã da; BARROS, Mari Nilza Ferrari de; SUGUIHIRO, Vera Lúcia Tieko. **Criminalidade juvenil:** a vulnerabilidade dos adolescentes. *Revista de Psicologia da UNESP*, 5 (1), p.28-40 2006. Disponível em: <https://mail.revpsico-unesp.org/index.php/revista/article/view/34> . Acesso em: 21 set. 2024.

TORRES, Abigail. **Conselhos dos direitos da criança e do adolescente.** In. *Teoria e prática dos conselhos tutelares e conselhos dos direitos da criança e do adolescente.* Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.7476/9788575415962.0004>. Acesso em: 20 jul. 2025.

SEGURANÇA DO PACIENTE: ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ANTISSEPZIA CIRÚRGICA DAS MÃOS DOS PROFISSIONAIS NO HOSPITAL SANTA CRUZ DE CANOINHAS

Ana Júlia Alves Vieira¹

Andréia Silva²

Bruna Maria Silveira³

RESUMO: Uma das maneiras de garantir a segurança do paciente evitando possível infecção de sítio cirúrgico, é por meio da antissepsia cirúrgica das mãos realizada de forma correta, respeitando os protocolos vigentes. Após identificar uma lacuna entre o a forma correta da antissepsia com a maneira que os profissionais a realizavam, bem como os desperdícios que a realização inadequada causava a instituição hospitalar, o presente estudo teve como objetivo evidenciar que a utilização do antisséptico de forma adequada, seguindo o tempo e técnica estabelecidos por diretrizes, demonstram uma redução significativa no número de micro-organismos. A pesquisa foi desenvolvida em um hospital de médio porte, com a participação de 21 profissionais das áreas médica e de enfermagem. A coleta de dados envolveu a aplicação de um questionário estruturado e a análise microbiológica de amostras coletadas antes (Amostra 1) e após (Amostra 2) a antissepsia cirúrgica das mãos. Paralelamente, observou-se o tempo de execução das técnicas utilizadas, bem como as diretrizes da NR-32, além de serem realizados testes estatísticos como Teste Exato de Fisher e Teste T Pareado para verificar a significância dos resultados. A análise microbiológica demonstrou redução expressiva de micro-organismos após a antissepsia: 57% das amostras iniciais apresentavam hemólise compatível com *Staphylococcus aureus*, enquanto apenas 33% mantiveram crescimento de micro-organismos na segunda amostra, sendo que apenas 42% desses micro-organismos pertencentes a Amostra 2 foram confirmadas como *S. aureus*. O Teste T evidenciou diferença estatisticamente significativa entre as médias das duas amostras ($p < 0,05$), confirmando a eficácia da técnica. Conclui-se que a antissepsia cirúrgica das mãos, especialmente quando realizada com preparação alcoólica, é eficaz na redução da carga microbiana e se mostra vantajosa em termos de adesão profissional, segurança ocupacional e do paciente com diminuição do custo institucional.

Palavras- Chave: Antissepsia cirúrgica. Micro-organismos. Centro cirúrgico.

ABSTRACT: One way to ensure patient safety by preventing possible surgical site infections is through proper surgical hand antisepsis, respecting current protocols. After identifying a gap between the correct method of antisepsis and the way professionals performed it, as well as the waste caused by the practice found in the hospital, this study aimed to demonstrate that the proper use of antiseptics, observing the time and principles established by guidelines, shows a significant reduction in the number of microorganisms. The research was conducted in a medium-sized hospital, with the participation of 21 professionals from the medical and nursing fields. Data collection involved the application of a structured questionnaire and the microbiological analysis of samples collected before (Sample 1) and after (Sample 2) surgical hand antisepsis. In parallel, the execution time of the techniques used was observed, as well as the guidelines of NR-32 (Brazilian Regulatory Standard 32), and statistical tests such as Fisher's Exact Test and Paired T-test were performed to verify the significance of the results. Microbiological analysis demonstrated a significant reduction in microorganisms after antisepsis: 57% of the initial samples showed hemolysis compatible with *Staphylococcus aureus*, while only 33% maintained microbial growth in the second sample, with only 42% of these microorganisms belonging to Sample 2 being confirmed as *S. aureus*. The T-test showed a statistically

¹ Acadêmica do Curso de Enfermagem da UGV Canoinhas- SC.

² Docente do Curso de Enfermagem da UGV Canoinhas- SC. Enfermeira. Especialista

³ Docente do Curso de Enfermagem da UGV Canoinhas- SC. Nutricionista. Mestre.

significant difference between the means of the two samples ($p < 0.05$), confirming the effectiveness of the technique. It is concluded that surgical hand antisepsis, especially when performed with prepared hand sanitizer, is effective in reducing the microbial load and proves advantageous in terms of professional adherence, occupational and patient safety, with a decrease in institutional costs.

Keywords: Surgical antisepsis. Microorganisms. Operating room.

1 INTRODUÇÃO

A Infecção Relacionada à Assistência à Saúde (IRAS), é definida por aquela que se manifesta 72 horas após a admissão do paciente em uma instituição de assistência à saúde. Sendo Infecção de Sítio Cirúrgico (ISC) a mais prevalente somando 31% das IRAS (Roscani *et al.*, 2015).

Dessa forma a ISC acomete cerca de 5% a 20% dos pacientes submetidos a algum procedimento cirúrgico, gerando um impacto significativo na morbimortalidade e tempo de internação hospitalar e na própria segurança do paciente, com uma diferença significativa comparada a pacientes que não apresentam ISC (Calegari *et al.*, 2023).

Peixoto e colaboradores (2020), acrescentam que a ISC é uma complicação multifatorial, além das complicações relacionadas ao paciente e ao ato operatório em si um dos fatores que pode influenciar diretamente na ISC é a antisepsia cirúrgica das mãos dos profissionais, pois esta atua na redução da carga microbiana das mãos.

“Os microrganismos que causam as IRAS podem ser transmitidos principalmente pelas mãos contaminadas dos profissionais de saúde, que atuam como importante veículo de transporte de germes patogênicos para doentes susceptíveis” (Serra Neto, 2023, p.15).

Dentre os micro-organismos causadores de ISC, está o *Staphylococcus aureus*, presente quase que universalmente entre no ser humano, que é seu principal reservatório (Heggendorrn, 2017).

Graf e colaboradores (2014), afirmam que a grande maioria de ISC identificadas, são decorrentes de bactérias Gram-Positivas como é o caso a *Staphylococcus aureus*, o surgimento de ISC causada por bactérias Gram-Negativas vem aumentando, o que causa grande preocupação, visto que esses micro-organismos não estão presentes na microbiota dos pacientes.

Neste contexto, estudos de Serra Neto, (2023, p.17), citam que a “Clorexidina e a Iodo-povidona apresentam eficácia semelhante na redução da microbiota, porém a Iodo-povidona apresenta um risco clínico relacionado devido a presença de Iodo”. Ainda esclarece o autor acima citado que cada vez mais, vem ganhando espaço as soluções alcoólicas e de Clorexidina, para evitar a ISC, pois apresentam uma vantagem maior relacionado às Unidades Formadoras de Colônias (UFC), menor tempo de esfregação, e efeito menos irritante a pele, além da diminuição do consumo de água e descarte de escovas.

SEGURANÇA DO PACIENTE

A Organização Mundial da Saúde (OMS), desenvolveu a campanha Cirurgia Segura, visando minimizar a morbimortalidade de pacientes cirúrgicos, direcionada aos colaboradores e profissionais que atuam na área, com orientações a cada colaborador sobre o padrão de uma cirurgia segura, utilizando um instrumento de avaliação do serviço para vigilância nacional e internacional, conhecido com Lista de Verificação de Cirurgia Segura (LVCS), ou checklist cirúrgico, conforme a pesquisa de Botelho e colaboradores publicada em 2018.

A LVSC disponibilizada pela OMS, é uma lista básica de avaliação para redução de riscos cirúrgicos, o qual pode ser modificado pelas instituições de saúde conforme sua necessidade, com a adição de mais itens a serem checados pela equipe, o qual é extremamente estimulado e recomendado (Roscani *et al.*, 2015).

Nesse sentido para garantir melhor segurança do paciente relacionado diretamente com os profissionais, citamos a Norma Regulamentadora 32 (NR 32), criada pelo Ministério do Trabalho, a qual estabelece medidas de proteção e segurança aos trabalhadores em serviços de saúde, por meio da “NR 32.2.4.5 o empregador deve vedar: b) o ato de fumar, o uso de adornos e o manuseio de lentes de contato em postos de trabalho” (BRASIL, 2022, p.3).

INFECÇÃO DE SÍTIO CIRÚRGICO

IRAS, é definida por aquela que se manifesta 72 horas após a admissão do paciente em uma instituição de assistência à saúde. Sendo ISC a mais prevalente somando 31% das IRAS (Roscani *et al.*, 2015).

Ainda, de acordo com a pesquisa de Serra Neto (2023, p.16):

Dentre as IRAS encontram-se as Infecções de Sítio Cirúrgico (ISC), que são aquelas que surgem na ferida operatória, cavidade ou órgãos no decorrer de 30 dias após um procedimento cirúrgico ou até 90 dias quando houver uso de próteses. Podem ser classificadas segundo três distribuições anatômicas: incisional superficial quando houver pele e tecido subcutâneo, incisão profunda envolvendo fáscia e músculos e de órgãos e espaços.

Diversos fatores contribuem para a patogênese da ISC, sendo o ambiente hospitalar um local propício para proliferação de micro-organismos, devido a numerosa presença de pacientes suscetíveis a várias infecções. Dentre elas a ineficiência no preparo pré-operatório, potencial de contaminação do procedimento realizado, tempo de cirurgia, procedimento com quebra de técnica asséptica, e o ambiente do centro cirúrgico. Ainda existem fatores relacionados aos micro-organismos, como virulência e patogenicidade e fatores relacionados ao paciente como imunodepressão, patologias pré-existentes e idade são os principais fatores de risco (Heggerdornn, 2017).

Da mesma forma, o pesquisador Heggerdornn (2017) considera que “cl clinicamente, a ferida cirúrgica é considerada infectada quando existe a presença de drenagem purulenta pela cicatriz, na qual o edema, calor, rubor, deiscência e abscesso podem estar associados”.

ANTISSEPSIA CIRÚRGICA DAS MÃOS

Mesmo com o uso de luvas cirúrgicas, para a redução de contaminação, e de transferência de microrganismos para o sítio operatório, 18% das luvas estéreis apresentam microperfurações imperceptíveis em 80% das vezes. Sendo que após duas horas de procedimento cirúrgico, 35% das luvas apresentam algum tipo de perfuração permitindo a passagem de fluidos e microrganismos, o que dobra a incidência de ISC (Graf *et al.*, 2014).

Dessa forma, a “antisepsia cirúrgica empregando produtos com efeito rápido e amplo espectro de ação antibacteriana deve ser realizada nas mãos da equipe antes de procedimentos de alto risco de contaminação, como é o caso de cirurgias [...]”, como explica Graf e pesquisadores (2014, p.72).

No preparo pré-operatório de qualquer profissional que irá participar do ato cirúrgico, deve haver a retirada de todos os tipos de adorno, pulseiras, relógios, anéis e alianças, mantendo as unhas aparadas e sem esmalte para a redução de carga microbiana (Oliveira, 2014).

Oliveira (2014), ainda destaca que para reduzir os riscos de infecção, o procedimento com ou sem fricção com a escova deve ser realizada da seguinte forma: movimentos de fricção pelas diferentes faces das mãos, interdigitais, articulações, extremidades dos dedos e unhas e antebraços até os cotovelos, durante cinco minutos na primeira cirurgia do dia.

Para a antissepsia cirúrgica das mãos com produto à base de álcool, deve-se realizar primeiramente a higienização simples das mãos com água e sabão da seguinte forma: ensaboe as mãos e friccione por aproximadamente 15 segundos todas as suas faces, palma e dorso das mãos, espaços interdigitais, articulações, unhas, extremidades dos dedos e punhos; enxague as mãos com água e após enxugue-as com papel toalha descartável, se necessário feche a torneira utilizando o papel para proteger suas mãos (Oliveira, 2014).

“A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) preconiza que o procedimento de antissepsia deve durar de 3 a 5 minutos para a primeira cirurgia e de 2 a 3 minutos para as cirurgias subsequentes” (Pinto *et al.*, 2022, p.6).

MICROORGANISMOS CAUSADORES DE ISC

A afirmação de Boguea, *et al.* (2014), comprova que:

São as mãos que transportam o maior número de micro-organismos aos pacientes, por meio contato direto ou através de objetos. Dentre esses micro-organismos, muitos são patógenos potenciais, como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterococcus faecalis*, sendo metade deles multirresistente aos antibióticos.

Cada pessoa possui sua microbiota residente, que tem baixa virulência e colonizam as camadas mais profundas da pele, vivendo em simbiose com seu hospedeiro, já a microbiota transitória é mais superficial, possui mais fácil remoção, mas muda no decorrer do tempo dependendo do meio que está exposta, como condições ambientais, disponibilidade de nutrição, e fase de crescimento, sendo o tipo de microbiota mais encontrada em ISC (Serra Neto, 2023).

Heggendornn (2017) aponta que, dentre os microrganismos causadores de ISC, está o *Staphylococcus aureus*, presente quase que universalmente no ser humano, que é seu principal reservatório. Encontrado principalmente nas narinas, sendo um fato de grande importância, pois após as narinas colonizadas, o indivíduo

contamina as mãos e posteriormente se torna um veículo de transmissão da bactéria para o paciente.

Ainda vale ressaltar que bactérias Gram-Negativas estão presentes no ambiente hospitalar, oferecendo condições específicas para sua circulação. Esses micro-organismos são multirresistentes às drogas utilizadas na prática hospitalar, o que dificulta seu tratamento (Serra Neto, 2023).

Já o estudo realizado por Heggendornn (2017), apresentou evidências de que:

Staphylococcus coagulase negativa, *Staphylococcus aureus* e *Enterobacter sp.* foram os micro-organismos isolados com maior frequência. Estes micro-organismos apresentaram perfis de sensibilidade distintos, com resistência significativa a várias classes de antibióticos, inclusive aqueles comumente adotados na prática clínica.

EFICÁCIA DA ANTISSEPZIA CIRÚRGICA DAS MÃOS NA MINIMIZAÇÃO DE ISC

No Brasil, ainda são mais difundidas as práticas tradicionais de antissepsia cirúrgica, como a iodo-povidona e a clorexidina degermante, impregnadas em escovas. Sendo assim ainda é pouco utilizada a antissepsia cirúrgica das mãos com preparação alcoólica, devido muitos profissionais encaram a antissepsia cirúrgica das mãos como um ritual pré-operatório (Graf *et al.*, 2014).

A Clorexidina e a Iodo-povidona apresentam eficácia semelhante na redução da microbiota, porém a Iodo-povidona apresenta um risco clínico relacionado devido a presença de Iodo, tendo um custo maior e seu tempo de ação é reduzido quando exposto a compostos orgânicos. Já a Clorexidina não perde sua eficácia quando exposta ao sangue, mantendo um efeito desinfetante por tempo maior. O que apresenta taxas menores de ISC (Serra Neto 2023).

Outro ponto a considerar exposto pelo autor Serra Neto (2023), é que vem ganhando cada vez mais espaço as Soluções alcoólicas e de Clorexidina, pois apresentam uma vantagem maior relacionado às unidades formadoras de colônias (UFC), menor tempo de esfregação, e efeito menos irritante a pele, além da diminuição do consumo de água e descarte de escovas.

Segundo Menezes, *et al.* (2017):

O diferencial do álcool em relação aos outros antissépticos é sua rápida velocidade de ação, além de excelente atividade antimicrobiana contra bactérias gram-positivas, gram-negativas, fungos, micobactérias e vírus,

o tempo gasto na aplicação, geralmente é de 1,5 minutos, o que permite a diminuição na microbiota residente das mãos.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de campo com abordagem quanti-qualitativa realizada no Centro Cirúrgico do Hospital Santa Cruz de Canoinhas (HSCC) durante os meses de fevereiro a outubro de 2025.

A amostra foi do tipo intencional, composta por profissionais que aceitaram participar voluntariamente da pesquisa. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevista, utilizando um questionário estruturado, e da coleta de material biológico das mãos dos participantes, realizada antes e após a antissepsia cirúrgica das mãos.

A primeira coleta de material biológico foi realizada nas mãos dos profissionais antes da execução da antissepsia cirúrgica. Para isso, utilizou-se um *swab* estéril contendo meio de transporte Stuart (Absorve®), realizando-se a coleta de forma padronizada nas seguintes regiões anatômicas: dorso das mãos, espaços interdigitais, palmas das mãos e leitos ungueais. Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em caixa térmica refrigerada e encaminhadas ao laboratório, preservando suas características até o processamento microbiológico.

Em seguida, os participantes realizaram a antissepsia cirúrgica das mãos, sendo observados sistematicamente quanto à técnica empregada, ao tempo mínimo recomendado para o procedimento e à ausência de adornos e unhas longas, conforme as recomendações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e da Norma Regulamentadora nº 32 (NR-32).

Após a antissepsia, foi realizada uma segunda coleta de material biológico utilizando o mesmo protocolo adotado na coleta inicial, possibilitando a comparação da carga microbiológica antes e após o procedimento.

As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Bioquímica da Faculdade UGV Canoinhas, onde foram inoculadas em placas de Petri contendo meio de cultura Ágar Sangue. As placas permaneceram incubadas em estufa bacteriológica por 48 horas. Após o período de incubação, procedeu-se à contagem das Unidades Formadoras de Colônias (UFC), por meio da observação direta das placas, comparando-se os resultados obtidos nas amostras coletadas antes e após a antissepsia cirúrgica das mãos de cada participante.

Posteriormente, as colônias com características sugestivas de *Staphylococcus aureus*, identificadas pela presença de beta-hemólise em Ágar Sangue, foram submetidas à coloração de Gram e à realização de testes bioquímicos para confirmação da espécie. Foram considerados os seguintes critérios fenotípicos: cocos Gram-positivos em cachos, teste da catalase positivo e teste da coagulase positivo.

Os dados foram analisados utilizando-se o software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), versão 21. Para a apresentação das frequências (proporções), empregou-se a estatística descritiva. As amostras microbiológicas foram submetidas ao teste T pareado, utilizado para comparar as médias de duas medidas relacionadas, no caso, os valores obtidos na Amostra 1 e na Amostra 2 após a realização do procedimento de antissepsia cirúrgica.

Aplicou-se também o teste Exato de Fisher para verificar possíveis associações entre as variáveis do questionário e os resultados microbiológicos, uma vez que o tamanho reduzido da amostra justifica o uso desse teste. A variável UFC (Unidades Formadoras de Colônia) foi transformada mediante o cálculo da diferença entre os valores antes e depois da antissepsia, possibilitando identificar eficácia ou não. Em seguida, essa variável foi dicotomizada (“sim” e “não”) para fins de análise de associação. Nas questões cujas respostas foram unânimes, não foi possível realizar análise estatística inferencial.

O tempo de lavagem das mãos foi analisado comparando-se as médias entre os grupos “Eficaz” e “Não Eficaz”, além de se verificar a associação dessa variável por meio do coeficiente de correlação de Pearson. Já as variáveis relacionadas à lavagem simples das mãos e antebraços, ao uso de alianças e à presença de unhas longas ou esmaltação foram analisadas quanto à associação pelo teste Exato de Fisher.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os profissionais entrevistados, 38% (n=8) eram cirurgiões, 5%(n=1) anestesiólogista e 5%(n=1) enfermeiro, esses profissionais contemplavam um número de 48%(n=10) da amostra com nível superior. Já 33%(n=7) dos profissionais são técnicos em enfermagem e 19%(n=4) instrumentadores cirúrgicos, que totalizam 52% (n= 11) amostra com nível técnico.

Observou-se que 57% (n=12) dos profissionais atuam há mais de 10 anos na área, 29% (n=6) possuem entre 5 e 10 anos de experiência, e 14% (n=3) atuam entre 1 e 3 anos. Esses dados indicam que 86% (n=18) dos participantes possuem 5 anos ou mais de atuação profissional, enquanto 14% (n=3) têm menos de 5 anos de experiência na área.

Dos participantes, 100% dos profissionais (n=21) consideram que o uso de adornos, bem como a presença de unhas longas ou com esmaltação não íntegra, compromete a eficácia da antissepsia, podendo resultar na permanência de micro-organismos após sua realização.

Destaca-se, que 86% (n=18) da amostra assinalaram que a antissepsia deve ser realizada em 3 a 5 minutos, em conformidade com o tempo recomendado pela ANVISA (2025) para a escovação. Outros 9% (n=2) indicaram 2 minutos, inferior ao tempo recomendado para este tipo de antisséptico, e 5% (n=1) assinalou 10 minutos como a duração adequada do procedimento.

Em seguida, procede-se à análise de outra etapa da pesquisa, no qual as amostras biológicas coletadas dos profissionais foram examinadas em laboratório e comparadas, de modo a apresentar os resultados obtidos na Tabela 1:

Tabela 1- Redução das UFC em % das amostras comparadas antes e depois da antissepsia cirúrgica das mãos

Identificação dos profissionais	N° de UFC antes da antissepsia	N° de UFC depois da antissepsia	Redução em % das UFC.
1	79	4	94,04%
2	22	4	81,82%
3	4	9	-
4	76	4	94,74%
5	109	0	100%
6	8	26	-
7	44	4	90,91%
8	0	35	-
9	28	0	100%
10	40	4	90%

11	14	22	-
12	45	1	97,78%
13	56	2	96,43%
14	1	6	-
15	3	3	0%
16	12	0	100%
17	16	6	62,5%
18	3	1	66,67%
19	1	2	-
20	1	0	100%
21	271	9	96,68%

Fonte: A autora, 2025

Observa-se que a maioria das amostras apresentou redução expressiva da carga microbiana após o procedimento. Valores de redução superiores a 90% foram identificados em diversos profissionais, evidenciando alta eficácia do método de antissepsia empregado. Em alguns casos, verificou-se redução total da carga microbiana, resultando em 100% de diminuição das UFC.

De modo geral, os dados indicam que a antissepsia cirúrgica das mãos foi eficaz na maior parte das amostras, com reduções que variaram entre 62,5% e 100% entre os participantes que apresentaram melhora microbiológica. Contudo, há presença de casos com aumento de UFC após o procedimento sugere que fatores individuais, técnicos ou relacionados à execução da técnica podem ter influenciado a eficácia do processo.

Das 21 amostras analisadas sendo a Amostra 1, antes da realização da antissepsia cirúrgica, 57% (n = 12) apresentaram colônias com beta-hemólise, sugerindo potencial presença de *Staphylococcus aureus*. Todas essas amostras foram positivas na coloração de Gram, confirmando a morfologia de cocos Gram-positivos. Entre as amostras hemolíticas, 91% (n = 11) apresentaram resultados positivos nos testes de catalase e coagulase, indicando compatibilidade com *Staphylococcus aureus* e confirmando sua presença antes da realização da antissepsia cirúrgica das mãos.

Na Amostra 2 após a realização da antissepsia cirúrgica, apenas 33% (n=7) das amostras apresentaram beta-hemólise, sendo posteriormente confirmadas como positivas nos testes de coloração de Gram e catalase. Entretanto, dentre essas amostras positivas, somente 42% (n=3) tiveram confirmação da espécie *Staphylococcus aureus* mediante o teste de coagulase.

A escova impregnada com clorexidina degermante a 2% apresenta valor total de R\$ 196,56 por caixa contendo 108 unidades, resultando em um custo unitário de R\$ 1,82. Em contraste, a solução alcoólica em gel possui valor total de R\$ 238,70 para 300 unidades, o que corresponde a um custo significativamente menor, de R\$ 0,79 por unidade.

Para a análise desses resultados, algumas considerações adicionais devem ser destacadas. Além de a escova impregnada com clorexidina degermante a 2% apresentar um custo unitário maior que o dobro do valor da preparação alcoólica, sua utilização exige outros insumos que também geram custos adicionais, como o consumo de água para o enxágue, o descarte adequado das escovas em resíduos químicos e o uso de compressas estéreis para a secagem das mãos. Esses elementos elevam o custo global do procedimento e aumentam a demanda logística e ambiental associada à técnica de escovação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo evidenciam que a antissepsia cirúrgica das mãos permanece como uma das principais estratégias para a prevenção das infecções de sítio cirúrgico, contribuindo significativamente para a segurança do paciente e a qualidade da assistência em saúde.

A análise microbiológica demonstrou redução significativa da carga microbiana nas mãos dos profissionais após a realização da antissepsia cirúrgica, incluindo diminuição da presença de *Staphylococcus aureus*, confirmando a eficácia do procedimento. A comparação entre as amostras coletadas antes e após a antissepsia evidenciou redução consistente das Unidades Formadoras de Colônias (UFC), reforçando a efetividade imediata do método empregado.

Em relação à percepção dos participantes, observou-se predominância da preferência pela preparação alcoólica para antissepsia das mãos, atribuída principalmente à praticidade, à rapidez de aplicação, à menor agressão cutânea e

à eficácia percebida. Os resultados também demonstraram que a presença de adornos, unhas longas ou com esmaltação compromete a adequada execução da antissepsia, corroborando as recomendações da ANVISA e as evidências disponíveis na literatura científica.

Sob a perspectiva econômica, verificou-se que a preparação alcoólica apresentou custo inferior ao da antissepsia realizada com escovação utilizando clorexidina a 2%, além de reduzir o consumo de água, compressas estéreis e a geração de resíduos, configurando-se como uma alternativa mais viável, sustentável e custo-efetiva para as instituições de saúde.

Conclui-se que a adoção da preparação alcoólica para a antissepsia cirúrgica das mãos representa uma estratégia eficaz na redução da carga microbiológica, associando segurança microbiológica, melhor aceitabilidade pelos profissionais e otimização de recursos institucionais. Esses achados reforçam a importância da educação permanente, da adesão às recomendações dos protocolos assistenciais e do monitoramento contínuo das práticas de higiene das mãos, visando à prevenção das infecções relacionadas à assistência à saúde e ao fortalecimento da cultura de segurança do paciente.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. (ANVISA) **Informe Técnico GVIMS/GGTES/DIRE3 n.º 01/2025: Preparo cirúrgico das mãos.** p. 09. Brasília, 2025.

BOGEA, Romulo Luiz Neves; *et al.* **Eficácia de dois métodos de degermação, utilizando polivinilpirrolidona - iodo à 10%.** Revista de Pesquisa em Saúde. v.15 n.2, p. 272-275. Maranhão, 2014.

BOTELHO, Alessandra Ramos de Moraes; *et al.* **A atuação do enfermeiro na segurança do paciente em centro cirúrgico com os protocolos de cirurgia segura e segurança do paciente.** Revista Presença. v. 4. 10ª ed, p.1-28. Mar. 2018.

CALEGARI, Isadora Braga; *et al.* **Métodos para vigilância de infecção de sítio cirúrgico pós-alta: revisão integrativa.** *Acta Paul Enferm.*, v. 36, p. 1-8. São Paulo, 2023.

GRAF, Maria Ester; *et al.* **Antissepsia cirúrgica das mãos com preparações alcoólicas: custo-efetividade, adesão de profissionais e benefícios ecológicos no cenário de saúde.** JBES, Jornal Brasileiro de Economia da Saúde. V.6, n.2, p. 71-80. 2014.

HEGGENDORNN, Lorraine Herdy. **Prevalência e Susceptibilidade Antimicrobiana de Microrganismos Isolados em Infecção do Sítio Cirúrgico.** Monografia (Especialização). Programa de Pós-Graduação em Microbiologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Revista Saúde e Meio Ambiente v.4, n.1, p.55-65. 2017.

MENEZES, Rochele Mosmann; *et al.* **Avaliação microbiológica da antisepsia pré-operatória das mãos de profissionais de enfermagem de um centro cirúrgico.** Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção. v.1, n.1, p.178-191. Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul- RS. 2016.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, **NR 32 – Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde.** Brasília/ DF- Brasil. 2022.

PEIXOTO, Juliana Gil Prates, *et al.* **Antisepsia cirúrgica das mãos com preparação alcoólica: Redução Microbiana em diferentes tempos de uso no Centro Cirúrgico.** Revista SOBECC v.25, n.2, p.83-89. São Paulo, 2020

PINTO, Cyane Fabiele Silva, *et al.* **Uso de Preparação Alcoólica na antisepsia cirúrgica das mãos: uma revisão integrativa.** Revista Research, Society and Development. v.11 n.11. 2022.

ROSCANI, Alessandra Nazareth Cainé Pereira; FERRAZ, Edmundo Machado; OLIVEIRA FILHO, Antônio Gonçalves de; FREITAS, Maria Isabel Pedreira de. **Validação de *checklist* cirúrgico para prevenção de infecção de sítio cirúrgico.** *Acta Paul Enferm.*, v. 28, n. 6, p.553-565, São Paulo, 2015.

SERRA NETO, Artur. **Análise Microbiológica das mãos de cirurgões em um hospital público de São Luís – MA, Brasil.** 2023. 91f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

ACIDENTES COM PERFUROCORTANTES ENTRE TRABALHADORES DE ENFERMAGEM DE UM HOSPITAL: MÉTODOS DE PREVENÇÃO E MEDIDAS PÓS EXPOSIÇÃO

Natália Camargo de Azevedo¹

Bruna Maria Silveira²

Andréia Silva³

RESUMO: Os acidentes de trabalho envolvendo materiais perfurocortantes constituem importante risco ocupacional para profissionais de enfermagem, devido à possibilidade de exposição a agentes biológicos capazes de transmitir doenças infecciosas graves. Este estudo teve como objetivo investigar o nível de conhecimento dos profissionais de enfermagem de um hospital sobre os protocolos de prevenção e as medidas pós-exposição a acidentes com materiais perfurocortantes. Trata-se de uma pesquisa transversal, exploratória e descritiva, com abordagem qualitativa e quantitativa, realizada com 41 profissionais de enfermagem, entre enfermeiros, técnicos e auxiliares, atuantes em diferentes setores da instituição. A coleta de dados ocorreu por meio de questionário estruturado, elaborado na plataforma Google Forms e aplicado eletronicamente. Os resultados demonstraram que 61% dos participantes já sofreram acidentes com materiais perfurocortantes, sendo a seringa com agulha o dispositivo mais frequentemente envolvido e o dedo da mão a região corporal mais acometida. Embora a maioria relate conhecer as medidas preventivas e reconheça a importância do uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), verificou-se que parte dos profissionais não os utiliza de forma adequada e contínua, aumentando o risco de exposição ocupacional. Além disso, 17% afirmaram desconhecer as condutas pós-exposição, evidenciando lacunas na orientação institucional e nas ações de educação permanente em saúde. Conclui-se que, apesar do conhecimento teórico apresentado, persistem fragilidades na adesão às normas de biossegurança, reforçando a necessidade de treinamentos contínuos, fortalecimento dos protocolos institucionais e implementação de estratégias educativas que promovam uma cultura de prevenção e segurança no ambiente hospitalar.

Palavras-chave: Acidentes de trabalho. Materiais perfurocortantes. Enfermagem. Biossegurança.

ABSTRACT: Occupational accidents involving sharps constitute a significant occupational hazard for nursing professionals due to the potential exposure to biological agents capable of transmitting serious infectious diseases. This study aimed to investigate the level of knowledge among nursing professionals in a hospital regarding prevention protocols and post-exposure measures related to sharps injuries. This was a cross-sectional, exploratory, and descriptive study with a qualitative and quantitative approach, conducted with 41 nursing professionals, including nurses, nursing technicians, and nursing assistants working in different sectors of the institution. Data were collected through a structured questionnaire developed using the Google Forms platform and administered electronically. The results showed that 61% of the participants had previously experienced sharps injuries, with syringe needles being the device most frequently involved and the fingers being the most commonly affected body part. Although most participants reported being familiar with preventive measures and recognized the importance of using Personal Protective Equipment (PPE), it was found that some professionals did not use PPE consistently and appropriately, thereby increasing the risk of occupational exposure. Furthermore, 17% stated that they were unfamiliar with post-exposure procedures, highlighting gaps in institutional guidance and continuing health education initiatives. It is concluded that, despite the theoretical knowledge demonstrated by the participants, weaknesses

¹ Acadêmica do Curso de Enfermagem da Ugv Canoinhas - SC.

² Docente do Curso de Enfermagem da Ugv Canoinhas - SC. Nutricionista. Mestre.

³ Docente do Curso de Enfermagem da Ugv Canoinhas - SC. Enfermeira. Especialista.

remain in adherence to biosafety standards, reinforcing the need for continuous training, strengthening of institutional protocols, and implementation of educational strategies aimed at promoting a culture of prevention and safety within the hospital environment.

Keywords: Occupational accidents. Sharps injuries. Nursing. Biosafety.

1 INTRODUÇÃO

Os acidentes de trabalho com materiais perfurocortantes representam uma das principais formas de exposição ocupacional a agentes biológicos entre profissionais da saúde, especialmente da enfermagem, devido ao contato frequente com sangue e outros fluidos corporais (Toldra *et al.*, 2016). Entre 2012 e 2021, foram registrados aproximadamente 500 mil acidentes dessa natureza no Brasil, com expressiva participação dos profissionais de enfermagem e predominância no ambiente hospitalar, evidenciando a vulnerabilidade dessa categoria (Amaral *et al.*, 2024).

A subnotificação desses eventos compromete o conhecimento da sua magnitude e dificulta a implementação de estratégias eficazes de prevenção, mesmo diante da existência de normas de biossegurança e segurança ocupacional (Brasil, 2006). Além disso, a eficácia da Profilaxia Pós-Exposição (PPE) depende do conhecimento e da adoção imediata dos protocolos, reforçando a necessidade de capacitação permanente dos profissionais (Guimarães *et al.*, 2020).

Além do risco de infecção, esses acidentes podem causar impactos psicológicos importantes, como ansiedade e estresse durante o acompanhamento pós-exposição (Carvalho *et al.*, 2020). Nesse contexto, o fortalecimento da cultura de segurança por meio de educação continuada, uso adequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e cumprimento dos protocolos de biossegurança constitui estratégia essencial para reduzir a ocorrência desses eventos (Guimarães *et al.*, 2020).

Assim, o presente estudo teve como objetivo investigar o nível de conhecimento dos profissionais de enfermagem de um hospital acerca dos protocolos e das medidas de prevenção e pós-exposição a acidentes com materiais perfurocortantes.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, exploratório e descritivo, com abordagem qualiquantitativa realizado em um Hospital do Planalto Norte de Santa Catarina.

A coleta de dados ocorreu entre os meses de julho e agosto de 2025, envolvendo profissionais enfermeiros, técnicos de enfermagem e auxiliares de enfermagem. A amostra foi do tipo intencional, composta pelos profissionais que aceitaram participar voluntariamente da pesquisa. Como critérios de inclusão, foram considerados os trabalhadores regularmente habilitados para o exercício da profissão, independentemente de terem sofrido ou não acidentes com materiais perfurocortantes.

A coleta das informações foi realizada por meio de um questionário estruturado, elaborado na plataforma *Google Forms* e disponibilizado eletronicamente aos participantes. A participação ocorreu de forma voluntária, individual e anônima, mediante aceite após convite formal para integrar o estudo. Após o encerramento da coleta, os dados foram organizados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise estatística descritiva, utilizando-se frequências absolutas e relativas para a apresentação dos resultados quantitativos. As respostas obtidas nas questões abertas foram analisadas por meio de categorização temática, permitindo a interpretação sistematizada das informações coletadas.

Quanto aos aspectos éticos, a pesquisa foi previamente submetida e aprovada pelo Núcleo de Ética e Bioética (NEB) da Ugv, sendo posteriormente encaminhada ao Hospital para autorização institucional mediante assinatura do Termo de Autorização. Todos os participantes foram esclarecidos sobre os objetivos, riscos e benefícios do estudo e manifestaram sua concordância por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

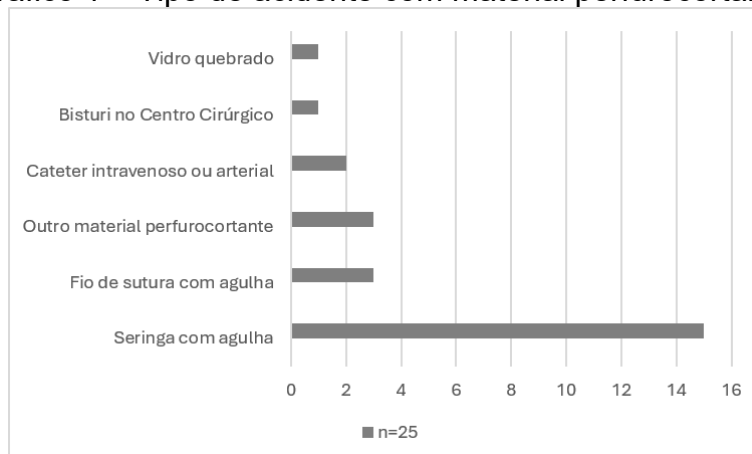
3 RESULTADO E DISCUSSÃO

A pesquisa obteve 41 participações da equipe de enfermagem, sendo 2% (n=1) Auxiliares de Enfermagem, 85% (n=35) Técnicos de Enfermagem e 13% (n=5) Enfermeiros.

Ao serem questionados se já sofreram algum acidente de trabalho com perfurocortante 61% (n=25) dos participantes responderam que sim, sendo 68%

apenas uma vez, 28% dois a três acidentes e 4% mais de três acidentes. Identificou-se ainda que todos os acidentes atingiram o dedo das mãos dos profissionais e 60% (n=15) dos acidentes ocorreram pelo contato de seringa com agulha, conforme demonstrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Tipo de acidente com material perfurocortante.



Fonte: A autora (2025).

Estima-se que anualmente ocorram mais de 900 mil acidentes envolvendo perfurocortantes entre profissionais da saúde mundialmente. Projeções indicam que, entre 2000 e 2030, pode haver um aumento significativo nas mortes prematuras entre esses profissionais devido à exposição a materiais biológicos (Gomes; Ferreira; Caldas, 2021).

De acordo ainda com dados do Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho, vinculado ao Ministério do Trabalho (MT), a enfermagem figura entre as profissões com maior incidência de acidentes de trabalho no Brasil. Em 2021, foram registrados 77 mil acidentes envolvendo profissionais da área; em 2022, 74 mil casos; e, em 2023, 73 mil ocorrências. Esses números correspondem a cerca de 20% de todos os acidentes de trabalho registrados na área da saúde no país, evidenciando a vulnerabilidade e os riscos ocupacionais aos quais esses profissionais estão expostos (Brasil, 2024).

Ainda segundo o MT o principal tipo de acidente e agravos à saúde entre profissionais de enfermagem incluem os acidentes com perfurocortantes com exposição a materiais biológicos, que correspondem a aproximadamente 35% dos casos e representam um dos maiores riscos ocupacionais na categoria (Brasil, 2024).

Oliveira e Gonçalves (2010) corroboram que, entre os acidentes ocupacionais na área da enfermagem, destacam-se aqueles envolvendo materiais perfurocortantes e exposição a fluidos corporais, uma vez que as atividades cotidianas desses profissionais exigem o manuseio frequente de instrumentos cortantes e perfurantes, como agulhas, lâminas de bisturi, tesouras, cateteres, fios de sutura e diversos outros materiais utilizados em procedimentos assistenciais.

Ao analisar as regiões corporais mais acometidas nos acidentes envolvendo materiais perfurocortantes, verificou-se que a maior incidência ocorre nos dedos das mãos, resultado da manipulação frequente de agulhas durante procedimentos como punções venosas, preparo de medicações e reencape de agulhas. Nesse contexto, as agulhas destacam-se como os principais agentes causadores desses acidentes, os quais também representam risco significativo à segurança dos profissionais de enfermagem (De Mendonça *et al.*, 2015).

Diversos estudos reforçam que os materiais perfurocortantes mais frequentemente envolvidos em acidentes são as agulhas, utilizadas em punções venosas, subcutâneas, intravenosas e em coletas de sangue. Esses instrumentos são considerados de alto risco por entrarem em contato direto com fluidos biológicos, o que eleva o potencial de transmissão de patógenos em casos de acidentes (Batista *et al.*, 2025).

A persistência de acidentes envolvendo agulhas reforça a necessidade de intervenções mais eficazes, padronizadas e sustentadas que promovam maior segurança ocupacional aos profissionais de enfermagem.

Considerando todos os tipos de acidentes e via de exposição relatadas (n=25), 75% dos profissionais da enfermagem estavam utilizando os EPIs necessários para o procedimento e apenas 13% não utilizavam luva no momento do acidente e 12% não faziam uso de óculos. Por outro lado, todos os participantes da pesquisa (n=41) responderam conhecer os EPIs necessários para evitar acidentes com materiais perfurocortantes citando como exemplo “luvas”, “óculos de proteção”, “sapato fechado”, “máscaras” e “jaleco e avental”.

Pode-se observar que, embora os profissionais tenham conhecimento sobre os EPIs, ainda pode haver uma resistência quanto ao seu uso adequado, o que acarreta maior exposição a acidentes envolvendo cargas biológicas (Ribeiro; Shimizu, 2007).

Assim, as atividades de educação em saúde realizadas por instituições hospitalares, voltadas aos profissionais da enfermagem, devem enfatizar a importância do uso correto dos EPIs, destacando a função de cada um e a essencialidade de sua utilização. Além disso, é necessário abordar o propósito dos recipientes destinados ao descarte de agulhas e instrumentos perfurocortantes, ressaltando a importância de evitar sua superlotação como medida preventiva contra acidentes de trabalho (Lima *et al.*, 2007).

Outra abordagem importante relacionada aos EPIs refere-se à disponibilidade quantitativa adequada em relação ao número de trabalhadores, bem como à presença de recipientes apropriados para o descarte de materiais perfurocortantes em locais de fácil acesso, responsabilidades que competem à instituição hospitalar (Lima; Pinheiro; Vieira, 2007).

Outro achado relevante do estudo foi que 100% dos participantes relataram possuir o calendário vacinal completo. Esse dado consolida que a imunização constitui uma medida fundamental nos programas de controle de infecção em saúde ocupacional, pois reduz os riscos de aquisição de doenças imunopreveníveis pelos trabalhadores da área da saúde, além de diminuir o número de profissionais suscetíveis e, conseqüentemente, o risco de transmissão de doenças entre profissionais e pacientes (Santos *et al.*, 2006).

Ao analisar as tratativas pós-acidentes com perfurocortantes, quase a totalidade de participantes que foram expostos (92%) realizaram a lavagem do local com água e sabão ou solução antisséptica PVPI ou Clorexidina.

Após a exposição a material biológico, recomenda-se que os cuidados com o ferimento sejam realizados imediatamente, preferencialmente nos primeiros cinco a dez minutos. Em casos de lesão percutânea ou cutânea em pele íntegra, deve-se lavar exaustivamente o local com água corrente e sabão, secar e aplicar antisséptico tópico, quando disponível. Procedimentos que ampliem a área exposta, como cortes ou injeções locais, são contraindicados, assim como o uso de soluções irritantes, a exemplo de éter, glutaraldeído e hipoclorito de sódio. Embora não haja evidências de que a expressão do ferimento reduza o risco de transmissão, o uso de antissépticos é permitido (Brasil, 2006).

Apenas um profissional (4%) respondeu que não comunicou o acidente a sua supervisão e setor responsável. Os autores Oliveira, Diaz e Toledo (2010) citam

como principais motivos para a subnotificação de acidentes a crença no baixo risco de contaminação, a percepção de que o procedimento seria desnecessário, a falta de tempo, a ausência de informações, o medo do resultado e a burocracia.

Em um estudo publicado por Batista e colaboradores (2025), que realizou uma revisão integrativa sobre acidentes de trabalho na enfermagem, identificou-se que os acidentes envolvendo materiais perfurocortantes apresentam elevada taxa de subnotificação, atribuída, principalmente, ao receio de estigmatização e à falta de conhecimento sobre os procedimentos de notificação.

De todos os participantes da pesquisa (n=41), somente dois profissionais (5%) relataram não ter conhecimento de medidas de profilaxia para acidentes com materiais perfurocortantes, ou seja, a maioria relatou conhecer as medidas de prevenção e descreveram ações como “uso de EPIs”, “atenção ao realizar procedimentos”, “não recapar agulhas” e “atenção ao descartar o material”.

A implementação de precauções-padrão, conforme recomendado pelos Centers for Disease Control and Prevention (CDC), é uma medida essencial para a prevenção de acidentes com materiais perfurocortantes. Essas precauções incluem o uso consistente de EPIs obrigatórias, como por exemplo: luvas e máscaras, associadas a adoção de práticas seguras de manuseio e descarte de materiais biológicos. A adoção dessas medidas tem se mostrado eficaz na redução da transmissão ocupacional de patógenos (Rodrigues; Silva, 2021).

Já sobre as medidas pós-acidente com perfurocortante 17% (n=7) responderam não as conhecer.

Para os casos de exposição a agentes biológicos, NR 32 estabelece condutas que incluem diagnóstico, acompanhamento e prevenção de soroconversão e de doenças, descontaminação do ambiente de trabalho, tratamento médico e atendimento de emergência aos profissionais expostos, além de orientações sobre a assistência aos trabalhadores, abrangendo protocolos de atendimento, dispensação de imunoglobulinas, vacinas, medicamentos e materiais específicos (Brasil, 2005).

Os profissionais que responderam conhecer as medidas a serem realizadas pós-acidente citaram ações como “comunicar a liderança”, “realizar teste rápido”, “lavar o local afetado”, “lavagem com antisséptico”, e “atualização de carteira vacinal”.

Os enfermeiros, técnicos e auxiliares de Enfermagem também foram questionados se receberam treinamentos sobre o risco de acidentes com materiais perfurocortantes em suas atividades de rotina no hospital, e n=5 profissionais responderam que não foram treinados (Tabela 1).

Tabela 1 – Treinamento sobre o risco de acidentes com perfurocortantes.

Treinamento	n	%
Sim	36	87
Não	5	13
Total	41	100

Fonte: A Autora (2025).

A prática de adoção de políticas de educação e conscientização se mostra eficiente na prevenção de acidentes. Essas políticas são cruciais para mudar comportamentos arraigados na cultura hospitalar e garantir que o manejo de perfurocortantes seja feito com o máximo de segurança. Estudos evidenciam que em hospitais onde medidas de educação e conscientização foram inovadoras, os índices de acidentes diminuíram, reforçando a eficácia da prevenção baseada em treinamento e políticas institucionais (Batista *et al.*, 2025).

Entre as estratégias para alcançar o aperfeiçoamento, destaca-se o investimento em educação permanente dos profissionais, bem como o planejamento de ações voltadas à saúde do trabalhador, com foco na redução de riscos e prevenção de acidentes ocupacionais. Tais medidas incluem o fornecimento e incentivo ao uso de EPIs, a importância da notificação imediata dos acidentes e o acompanhamento sorológico (Carvalho, 2011).

Por fim, vale destacar que não houve correlação ao analisar os profissionais que responderam não conhecer as medidas de profilaxia, medidas pós-exposição e que não receberam treinamento com o relato de já ter sofrido um acidente com material perfurocortante.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os acidentes com materiais perfurocortantes constituem um importante risco ocupacional para os profissionais de enfermagem, devido à frequente exposição a material biológico durante a assistência. Neste estudo, verificou-se que uma parcela significativa dos participantes já sofreu esse tipo de acidente, sendo a

seringa com agulha o material mais frequentemente envolvido e os dedos das mãos a região corporal mais acometida.

Embora a maioria dos profissionais demonstre conhecimento sobre a importância do uso dos EPIs, observou-se que esse conhecimento nem sempre se traduz em sua utilização adequada e contínua. Além disso, parte dos participantes apresentou dúvidas quanto às condutas a serem adotadas após a exposição ocupacional, evidenciando fragilidades na divulgação dos protocolos institucionais e nas ações de educação permanente.

Os resultados reforçam a necessidade de fortalecimento das estratégias de biossegurança, por meio de treinamentos periódicos, campanhas educativas, atualização constante dos protocolos e incentivo à cultura de segurança no ambiente hospitalar. Como limitação, destaca-se a realização do estudo em uma única instituição e com uma amostra parcial dos profissionais de enfermagem, restringindo a generalização dos achados.

REFERÊNCIAS

AMARAL, J. A. et al. Os acidentes com perfurocortantes no trabalho de enfermagem hospitalar. **Revista FT**, v. 28, 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/os-acidentes-com-perfurocortantes-no-trabalho-de-enfermagem-hospitalar/>. Acesso em: 5 maio 2025.

BATISTA, I. M.; SILVA, F. C. S.; LIMA, R. Y. C. Intervenção do enfermeiro na prevenção de acidentes de trabalho com materiais perfurocortantes: revisão integrativa. **Revista de Gestão e Secretariado**, 2025. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/4627/3049>. Acesso em: 25 out. 2025.

BRASIL. Ministério Público do Trabalho. Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho: acidentes de trabalho entre profissionais de enfermagem no Brasil: dados de 2021 a 2023. Brasília, DF: MPT, 2024. Disponível em: <https://observatoriosst.mpt.mp.br/>. Acesso em: 21 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolos de biossegurança no manejo de acidentes ocupacionais com perfurocortantes. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolos_biosseguranca_manejo_acidentes.pdf. Acesso em: 24 abr. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n.º 485, de 11 de novembro de 2005. Aprova a Norma Regulamentadora n.º 32 (Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde). Brasília, DF: MTE, 2005. Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/Portarias/2005/p_20051111_485.pdf. Acesso em: 25 out. 2025.

CARVALHO, M. L. et al. Prevenção de acidentes com materiais perfurocortantes: uma revisão integrativa. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 45, n. 2, p. 130-138, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbso/article/view/2020.v45n2.130>. Acesso em: 24 abr. 2025.

CARVALHO, I. A.; MULATINHO, L. M.; CARVALHO, J. A.; ROCHA, C. M. C.; TEIXEIRA, D. S. Acidentes de trabalho com a equipe de enfermagem nas unidades de terapia intensiva em um hospital universitário. **Revista de Enfermagem UFPE On Line**, Recife, 2011. Disponível em: http://www.revista.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/view/1466/pdf_480. Acesso em: 25 out. 2025.

DE MENDONÇA, A. E. O.; OLIVEIRA, A. V. T.; SILVA NETO, V. L.; SILVA, R. A. R. Perfil de acidentes de trabalho envolvendo profissionais de enfermagem no ambiente da terapia intensiva. **Enfermería Global**, v. 14, n. 39, 2015. Disponível em: https://scielo.isciii.es/pdf/eg/v14n39/pt_administracion1.pdf. Acesso em: 25 out. 2025.

GOMES, S. C. S.; FERREIRA, T. F.; CALDAS, A. D. J. M. Temporal trends in occupational accidents involving exposure to biological material in Brazil, 2010 to 2016. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 19, n. 1, p. 43-50, 2021. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8100764/>. Acesso em: 28 out. 2025.

GUIMARÃES, F. S. et al. A importância da educação continuada na biossegurança para profissionais da saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 1, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/article/view/10.1590/0102-311X2020361>. Acesso em: 12 set. 2025.

LIMA, F. A., *et al.* Acidentes com material perfurocortante: conhecendo os sentimentos e as emoções dos profissionais de enfermagem. **Escola Anna Nery Revista de Enfermagem**, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-81452007000200004>. Acesso em: 16 abr. 2025.

LIMA, F. A.; PINHEIRO, P. N. C.; VIEIRA, N. F. C. Acidentes com material perfurocortante: conhecendo os sentimentos e as emoções dos profissionais de enfermagem. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 205-211, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-81452007000200004>. Acesso em: 16 abr. 2025.

OLIVEIRA, A. C.; GONÇALVES, J. A. G. Acidente ocupacional por material perfurocortante entre profissionais de saúde de um centro cirúrgico. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/SJhnY5bVWjCkhXQqNb5738w/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 25 out. 2025.

OLIVEIRA, A. C.; DIAZ, M. E. P.; TOLEDO, A. D. Acidentes de trabalho com materiais perfurocortantes entre a equipe multiprofissional de uma unidade de emergência. **Ciência, Cuidado e Saúde**, Maringá, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/21676/1/Diss%20%20Regiany%20C%20La%20meira.%20MP%202016%20%281%29.pdf>. Acesso em: 25 out. 2025.

RIBEIRO, E. J. G.; SHIMIZU, H. E. Acidentes de trabalho com trabalhadores de enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 60, n. 5, p. 535-540, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/JDQgcX4MJHLjgZW7SGm3SzL/?lang=pt>. Acesso em: 28 out. 2025.

RODRIGUES, A. K. V.; SILVA, V. A. Conhecimento do enfermeiro sobre precauções universais em isolamento e o impacto na segurança do paciente. **Saúde Dinâmica**, v. 3, n. 2, p. 62-88, 2021. Disponível em: <https://revista.faculdadedinamica.com.br/index.php/sausedinamica/article/view/85>. Acesso em: 28 out. 2025.

SANTOS, S. L. V. et al. O papel das instituições de ensino superior na prevenção das doenças imunopreveníveis. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, v. 8, n. 1, p. 91-98, 2006. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/download/938/1141?inline=1>. Acesso em: 25 out. 2025.

TOLDRÁ, R. C. et al. Acidentes com materiais perfurocortantes: perfil epidemiológico e medidas de prevenção. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 14, n. 1, p. 31-38, 2016. Disponível em: <https://biblat.unam.mx/hevila/Revistabrasileirademedicinadotrabalho/2015/vol13/no2/2.pdf> Acesso em: 09 nov. 2025.

ACÇÕES DE PROMOÇÃO DE SAÚDE MENTAL EM PACIENTES ONCOLÓGICOS: RELATO DE EXPERIÊNCIA EM INSTITUIÇÃO DE APOIO

Claudia Aline Malakovski¹

Daniela Aparecida Calizario¹

Kauane Luzia Lucachinski¹

Paloma Schauer¹

Yasmin Sznairder Marcsczaokowski¹

Bruna Maria Silveira²

Andréia Silva³

RESUMO: O câncer provoca impactos físicos, emocionais e sociais que afetam significativamente a saúde mental e a qualidade de vida dos pacientes. Este estudo teve como objetivo relatar a experiência de acadêmicas de enfermagem em ações de promoção da saúde mental com pacientes oncológicos atendidos pela APOCA. Trata-se de um relato de experiência, de abordagem qualitativa, realizado por meio de rodas de conversa, distribuição de folders educativos e da dinâmica "Caixa das Emoções". Observou-se boa receptividade e participação dos pacientes, evidenciando que ações simples de acolhimento e escuta contribuem para o fortalecimento emocional e humanização do cuidado.

Palavras-chave: Saúde mental. Humanização da assistência. Enfermagem. Paciente oncológico.

ABSTRACT: Cancer causes physical, emotional, and social impacts that significantly affect the mental health and quality of life of patients. This study aimed to report the experience of nursing students in actions to promote mental health with cancer patients treated by APOCA. This is an experience report, with a qualitative approach, carried out through conversation circles, distribution of educational folders, and the "Box of Emotions" dynamic. Good receptivity and participation from the patients were observed, showing that simple actions of welcoming and listening contribute to emotional strengthening and humanization of care.

Keywords: Mental health. Humanization of care. Nursing. Cancer patient.

1 INTRODUÇÃO

O câncer representa um importante problema de saúde pública, caracterizando-se como uma doença crônico-degenerativa que provoca impactos físicos, emocionais, sociais e psicológicos na vida dos pacientes e familiares. Além das limitações impostas pela doença e pelos efeitos adversos do tratamento, o diagnóstico oncológico frequentemente desperta sentimentos de medo, insegurança, sofrimento e ansiedade, comprometendo significativamente a saúde mental e a qualidade de vida do indivíduo (Corbo, 2020). Assim, o adoecimento oncológico ultrapassa os aspectos biológicos, exigindo uma assistência voltada também às necessidades emocionais e subjetivas dos pacientes.

¹ Acadêmica do Curso de Enfermagem da Ugv Canoinhas - SC.

² Docente do Curso de Enfermagem da Ugv Canoinhas - SC. Nutricionista. Mestre.

³ Docente do Curso de Enfermagem da Ugv Canoinhas - SC. Enfermeira. Especialista.

O sofrimento psicológico relacionado ao câncer pode manifestar-se de diferentes formas, incluindo tristeza, alterações na autoestima, isolamento social, ansiedade e depressão, interferindo diretamente na capacidade de enfrentamento da doença e adesão ao tratamento (Bandeira *et al.*, 2020). Além disso, as constantes incertezas relacionadas ao prognóstico e às mudanças provocadas pelo tratamento contribuem para maior vulnerabilidade emocional, tornando fundamental a promoção de estratégias de acolhimento, escuta e suporte psicossocial (Ferreira *et al.*, 2025).

Com isso, o cuidado emocional torna-se parte indispensável da assistência oncológica, contribuindo para redução do sofrimento psicológico, fortalecimento emocional e promoção do bem-estar durante todas as fases do tratamento. Estratégias como rodas de conversa, escuta qualificada, atividades grupais e ações educativas favorecem a humanização do cuidado e possibilitam maior acolhimento aos pacientes e familiares (Beranger; Bender; Renner, 2024).

Portanto, a enfermagem desempenha papel fundamental na promoção do cuidado integral e humanizado, uma vez que o enfermeiro permanece em contato direto e contínuo com os pacientes, estabelecendo vínculos de confiança e oferecendo suporte emocional durante o processo de adoecimento (Bandeira *et al.*, 2020). Entretanto, apesar da relevância da saúde mental no contexto oncológico, ainda são limitadas as ações voltadas especificamente ao acolhimento emocional e à promoção do bem-estar nos serviços de assistência ao paciente com câncer.

O presente trabalho teve como objetivo relatar a experiência de acadêmicas de enfermagem em uma ação de promoção da saúde mental em pacientes oncológicos atendidos pela Associação dos Pacientes Oncológicos de Canoinhas e Região (APOCA), enfatizando a importância do acolhimento, da humanização e do cuidado emocional durante o tratamento oncológico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As doenças crônicas representam importante fator de risco para a saúde mental, uma vez que expõem o indivíduo continuamente a situações de estresse, incertezas e mudanças relacionadas ao tratamento e às limitações impostas pela doença. Além da redução da qualidade de vida, o adoecimento pode provocar alterações na autoimagem, afastamento das atividades sociais e dificuldades de

adaptação à nova realidade. Entretanto, o impacto emocional também depende da forma como o indivíduo interpreta o processo de adoecimento e utiliza estratégias de enfrentamento e apoio emocional, social e espiritual para lidar com as adversidades (Junior, 2018).

O câncer caracteriza-se como uma doença crônico-degenerativa historicamente associada ao sofrimento e à morte, ainda percebida socialmente como ameaça à vida e à integridade física e emocional do indivíduo (Corbo, 2020). Trata-se do crescimento desordenado de células anormais capazes de invadir tecidos e órgãos, podendo estar relacionado a fatores genéticos, ambientais e comportamentais. Além disso, o aumento da expectativa de vida, o sedentarismo, alterações alimentares e a exposição a fatores carcinogênicos contribuem diretamente para o crescimento da incidência da doença na população (Ramos; Malaman, 2025).

O adoecimento oncológico envolve importantes repercussões biopsicossociais, incluindo tratamentos dolorosos, mudanças na rotina, dependência de terceiros e incertezas quanto ao prognóstico, fatores que favorecem o desenvolvimento de sofrimento psicológico, ansiedade e depressão (Corbo, 2020). Além dos impactos físicos, o câncer pode provocar alterações significativas na autoestima e na percepção da imagem corporal, especialmente em decorrência dos efeitos adversos do tratamento e das limitações impostas pela doença (Beranger; Bender; Renner, 2024). O diagnóstico também está associado ao medo da morte, ao estigma social e ao receio de tratamentos agressivos e mutilantes, intensificando a fragilidade emocional do paciente e de seus familiares (Scholtz *et al.*, 2020).

Portanto, a saúde mental assume papel fundamental, uma vez que o diagnóstico e o tratamento frequentemente desencadeiam intensas reações emocionais, afetando pacientes e familiares. A complexidade da doença e as constantes incertezas relacionadas ao tratamento contribuem para o aumento dos níveis de estresse, sofrimento emocional, ansiedade e depressão, evidenciando a necessidade de um cuidado que contemple também os aspectos psicológicos e emocionais (Ferreira *et al.*, 2025). O sofrimento psicológico pode envolver aspectos emocionais, cognitivos, sociais e espirituais, interferindo diretamente na capacidade de enfrentamento da doença (Santos, 2025). Estima-se que entre 20%

e 48% dos pacientes com câncer apresentam sintomas compatíveis com transtornos ansiosos e depressivos, condições que podem comprometer a adesão ao tratamento, a qualidade de vida e o prognóstico da doença (Bandeira *et al.*, 2020).

Os transtornos depressivos e ansiosos estão entre as manifestações psicológicas mais frequentes no contexto oncológico, caracterizando-se por sentimentos persistentes de tristeza, medo, preocupação excessiva e perda de interesse nas atividades cotidianas (Machado *et al.*, 2024). Além disso, o diagnóstico de câncer frequentemente desperta sentimentos relacionados à finitude, sofrimento e insegurança diante do futuro, configurando-se como importante fator de estresse prolongado, capaz de influenciar negativamente tanto o estado emocional quanto a resposta imunológica do paciente (Galvão; Calheiros; Crispim, 2021). Dessa forma, o cuidado ao paciente oncológico deve ultrapassar os aspectos exclusivamente clínicos, contemplando também as dimensões emocionais, sociais e psicológicas envolvidas no processo de adoecimento (Ramos; Malaman, 2025).

A família representa uma das principais fontes de apoio durante o tratamento oncológico. O diagnóstico de câncer afeta não apenas o paciente, mas toda a dinâmica familiar, exigindo reorganização da rotina, adaptação às demandas do tratamento e enfrentamento das mudanças impostas pela doença (Scholtz *et al.*, 2020). O familiar cuidador deve ser reconhecido pela equipe de saúde como parte integrante do processo de cuidado, por representar importante referência de afeto, segurança e confiança para o paciente. Além do suporte emocional, a família auxilia nas necessidades práticas do cotidiano, contribuindo para que o indivíduo enfrente o tratamento com maior conforto e estabilidade (Scholtz *et al.*, 2020; Ramos; Malaman, 2025).

Pacientes oncológicos que possuem uma rede de apoio sólida apresentam melhor adesão ao tratamento, menor frequência de sintomas depressivos e maior qualidade de vida (Oncoyart, 2025). Além da família, o apoio social oferecido por amigos, comunidade, grupos de convivência e serviços de saúde também contribui para o fortalecimento emocional e redução do sofrimento psicológico (Silva; Campio; Frasson, 2006). Redes de apoio acolhedoras e confiáveis auxiliam na

redução do medo, da insegurança e do isolamento social, favorecendo a autoestima e o enfrentamento da doença (Bard; Cano, 2018).

No contexto oncológico, a equipe de saúde desempenha papel fundamental na promoção do cuidado integral, contemplando não apenas os aspectos físicos da doença, mas também as dimensões emocionais, psicológicas, sociais e espirituais envolvidas no processo de adoecimento. O enfermeiro destaca-se nesse cuidado por permanecer mais tempo ao lado do paciente, estabelecendo vínculos de confiança e tornando-se frequentemente fonte de apoio, acolhimento e esperança durante o tratamento (Bandeira *et al.*, 2020). A enfermagem ultrapassa a execução de procedimentos técnicos, envolvendo também sensibilidade, empatia e escuta qualificada, fundamentais para compreender as necessidades emocionais do indivíduo diante do impacto causado pelo câncer (Beranger; Bender; Renner, 2024).

A escuta terapêutica constitui importante ferramenta no cuidado oncológico, permitindo que pacientes e familiares expressem sentimentos, inseguranças e medos relacionados à doença e ao tratamento. A forma como o indivíduo é ouvido e acolhido influencia diretamente sua capacidade de enfrentamento e adesão terapêutica, favorecendo a construção de uma relação baseada em confiança e respeito (Beranger; Bender; Renner, 2024). Além disso, a equipe de enfermagem atua no controle da dor e no manejo de sintomas físicos, psicológicos, sociais e espirituais, exigindo preparo para identificar sinais verbais e não verbais de sofrimento (Ramos; Malaman, 2025).

O apoio social e a espiritualidade também desempenham papel relevante no enfrentamento do câncer. A espiritualidade pode contribuir para redução da angústia, fortalecimento psicológico e promoção de conforto emocional durante o adoecimento (Urtiga *et al.*, 2022). O coping religioso e espiritual corresponde ao uso de crenças e práticas religiosas como forma de lidar com situações estressantes e minimizar impactos emocionais negativos, sendo frequentemente utilizado como estratégia de manutenção da esperança e fortalecimento da resiliência diante da doença (Urtiga *et al.*, 2022).

As ações de promoção do bem-estar também envolvem estratégias de educação em saúde e incentivo ao autocuidado. Informações relacionadas à prevenção, hábitos saudáveis, tratamento e cuidados necessários durante o

processo de adoecimento auxiliam os pacientes na compreensão da doença e fortalecem sua autonomia no cuidado com a própria saúde.

Nesse cenário, ações voltadas à promoção da saúde mental e humanização do cuidado mostram-se fundamentais no contexto oncológico. Estratégias como escuta ativa, atendimento individualizado e acolhimento emocional favorecem a expressão de sentimentos, medos e inseguranças, fortalecendo vínculos de confiança e reduzindo o sofrimento psicológico (Beranger; Bender; Renner, 2024). Além disso, rodas de conversa e atividades grupais possibilitam momentos de troca de experiências, apoio mútuo e fortalecimento emocional, contribuindo para redução da ansiedade, do medo e do isolamento social frequentemente vivenciados durante o tratamento (Oncoyart, 2025).

As práticas integrativas e complementares também podem atuar como ferramentas de promoção do bem-estar, auxiliando no controle da ansiedade e do estresse e favorecendo uma assistência mais acolhedora e humanizada (Urtiga *et al.*, 2022). Somado a isso, a educação em saúde contribui para redução de dúvidas e inseguranças relacionadas ao câncer, ao tratamento e ao processo de reabilitação, favorecendo um enfrentamento mais consciente e participativo (Ramos; Malaman, 2025). Dessa forma, iniciativas desenvolvidas em instituições de apoio oncológico, como a APOCA, mostram-se relevantes na promoção da saúde mental, do acolhimento e da humanização do cuidado, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida de pacientes e familiares durante o processo de adoecimento e tratamento oncológico.

3 METODOLOGIA

A pesquisa caracterizou-se como um relato de experiência, de abordagem qualitativa, desenvolvido a partir das ações de promoção da saúde mental realizadas com pacientes oncológicos atendidos pela APOCA. Esse tipo de estudo possibilita descrever vivências, intervenções e percepções relacionadas às práticas desenvolvidas no contexto da assistência e humanização do cuidado.

O projeto foi realizado na APOCA, voltada ao acolhimento e assistência de pacientes oncológicos e seus familiares, oferecendo suporte emocional, social e humanizado durante o tratamento e processo de reabilitação. Participaram das ações pacientes oncológicos atendidos pela instituição, presentes durante o

período de realização das atividades. As ações ocorreram durante o período de desenvolvimento do projeto de extensão, no primeiro semestre do ano de 2026, sendo conduzidas por acadêmicas de enfermagem, por meio de atividades educativas, interativas e de acolhimento emocional.

Inicialmente, foi realizado o planejamento das atividades e organização dos materiais educativos e dinâmicas que seriam desenvolvidas com os participantes. Em seguida, ocorreu o acolhimento dos pacientes na instituição, buscando estabelecer um ambiente confortável, receptivo e humanizado. Posteriormente, foram desenvolvidas rodas de conversa de forma interativa, leve e participativa, estimulando a troca de experiências, o diálogo e a expressão de sentimentos relacionados ao processo de adoecimento e tratamento oncológico. Durante os encontros, foram abordados temas como câncer, tratamento, possibilidades terapêuticas, cuidados paliativos, enfrentamento emocional e qualidade de vida com foco em saúde mental.

Também foram realizadas atividades de apoio emocional, como a “Caixinha de Sentimentos”, composta por frases de incentivo sobre sentimentos de tristeza, felicidade, vontade de desistir e renovação da fé, disponibilizada para interação dos pacientes. Além disso, foram distribuídos folders educativos contendo orientações sobre saúde mental, autocuidado e bem-estar durante o tratamento oncológico.

Ao final das atividades, observou-se a participação ativa dos pacientes, bem como manifestações de acolhimento, interesse e interação durante as ações propostas, permitindo momentos de escuta, fortalecimento emocional e humanização do cuidado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento das ações na APOCA, foram realizadas atividades voltadas à promoção da saúde mental e ao acolhimento emocional de pacientes oncológicos. As ações ocorreram de forma interativa e participativa, buscando proporcionar momentos de escuta, reflexão, fortalecimento emocional e valorização pessoal durante o tratamento. A principal atividade desenvolvida consistiu na realização de um encontro com pacientes oncológicos, promovendo uma tarde de interação, escuta e bem-estar. Estiveram presentes 14 pacientes, os

quais participaram ativamente de atividades educativas e dinâmicas reflexivas, favorecendo a troca de experiências e o fortalecimento emocional durante a ação.

Inicialmente, foi realizada uma apresentação em slides abordando informações relacionadas ao câncer, aos cuidados durante e após o tratamento oncológico, à importância do autocuidado e aos aspectos relacionados à saúde mental dos pacientes. A atividade ocorreu de forma leve e dinâmica, permitindo a interação dos participantes por meio de relatos, esclarecimento de dúvidas e compartilhamento de experiências vivenciadas durante o processo de adoecimento.

Durante o encontro, também foi utilizado um ambiente acolhedor com música ambiente suave, proporcionando maior conforto, tranquilidade e sensação de bem-estar aos participantes. Além disso, foi oferecido chá de hortelã aos pacientes, visando promover um momento de cuidado, relaxamento e acolhimento durante a realização das atividades. A utilização desses recursos contribuiu para tornar o ambiente mais confortável e humanizado, favorecendo maior interação entre os participantes e fortalecimento dos vínculos durante a ação.

Entre as dinâmicas desenvolvidas, destacou-se a “Caixa das Emoções”, composta por frases de apoio relacionadas à fé, esperança, amor, paz e alegria, disponibilizada na recepção da instituição para livre interação dos pacientes. A atividade teve como objetivo promover o acolhimento emocional, incentivar pensamentos positivos e proporcionar maior conforto durante o período de permanência na instituição. Observou-se boa receptividade dos participantes em relação à dinâmica proposta, sendo perceptível o interesse e a participação espontânea dos pacientes ao escolherem as mensagens. Além disso, a atividade favoreceu momentos de descontração, acolhimento e expressão emocional, proporcionando reações positivas, maior interação e demonstrações de entusiasmo diante da proposta desenvolvida.

Outra dinâmica realizada foi a “Árvore da Gratidão” (Figura 1), atividade em que os pacientes escreveram, em folhas de papel, motivos pelos quais se sentiam gratos naquele momento e, posteriormente, penduraram as mensagens nos galhos de uma árvore decorativa. A dinâmica possibilitou momentos de reflexão e valorização de aspectos positivos da vida, mesmo diante das dificuldades impostas pela doença e pelo tratamento oncológico.

Figura 1 - Árvore da Gratidão



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Também foi realizada a “Dinâmica do Espelho”, voltada ao fortalecimento da autoestima e à valorização pessoal. Os pacientes foram convidados a observar o interior da caixa e descrever o que visualizavam, percebendo posteriormente que a imagem refletida correspondia à própria imagem. A atividade favoreceu reflexões relacionadas ao amor-próprio, à valorização da própria trajetória e ao reconhecimento da força e superação de cada participante diante das dificuldades enfrentadas durante o tratamento.

Outra atividade desenvolvida foi o “Momento do Desabafo”, no qual foram distribuídos post-its coloridos para que os pacientes pudessem escrever sentimentos, preocupações, angústias ou desabafos durante a palestra, depositando-os posteriormente, de forma anônima, em uma caixa (Figura 2). A dinâmica proporcionou um espaço seguro e acolhedor para expressão emocional, permitindo que os participantes externalizassem sentimentos muitas vezes reprimidos ao longo do processo de adoecimento.

Figura 2 - Caixa do Desabafo



Fonte: Autoria Própria, 2026.

Ao final do encontro, realizou-se o toque de acolhimento, no qual foi aplicado hidratante nas mãos dos participantes, acompanhado de uma leve massagem relaxante. Durante esse momento, foram compartilhadas palavras de incentivo, acolhimento e valorização pessoal, ressaltando a importância de reconhecer a força, a coragem e a superação de cada paciente diante das dificuldades enfrentadas durante o tratamento oncológico. Observou-se intensa emoção entre os participantes, sendo perceptíveis manifestações de carinho, gratidão e acolhimento durante a atividade.

Os resultados observados demonstraram que atividades simples, acolhedoras e humanizadas podem contribuir significativamente para a promoção da saúde mental e redução do sofrimento emocional em pacientes oncológicos. As dinâmicas favoreceram momentos de escuta, troca de experiências, fortalecimento emocional, autoestima e socialização, contribuindo para um ambiente mais acolhedor e emocionalmente confortável.

Esses achados reforçam a importância de estratégias de humanização no contexto oncológico, considerando que ações voltadas ao suporte emocional podem auxiliar na redução do sofrimento psicológico, no fortalecimento emocional

e na promoção do bem-estar durante o tratamento (Beranger; Bender; Renner, 2024). Além disso, atividades que estimulam sentimentos de esperança, acolhimento e apoio social favorecem a humanização da assistência e auxiliam no enfrentamento das dificuldades relacionadas ao adoecimento oncológico (Oncoyart, 2025).

As atividades desenvolvidas também fortaleceram o papel da enfermagem na promoção do acolhimento, da escuta qualificada e do cuidado integral, demonstrando a importância da assistência humanizada durante o processo de adoecimento oncológico. A criação de vínculos, o incentivo à expressão emocional e o cuidado voltado às necessidades psicológicas mostraram-se essenciais para proporcionar maior conforto e qualidade de vida aos pacientes participantes (Bandeira *et al.*, 2020).

Como forma de continuidade das ações desenvolvidas pelo projeto, permaneceu disponível na recepção da APOCA a “Caixinha das Emoções” (Figura 3), contendo frases de apoio relacionadas aos sentimentos momentâneos dos pacientes e que podem auxiliar em momentos de necessidade emocional. A proposta permitirá que os pacientes atendidos pela instituição possam retirar mensagens de incentivo e acolhimento emocional sempre que sentirem necessidade, contribuindo para o fortalecimento psicológico, conforto emocional e humanização do ambiente, mesmo após o encerramento das atividades realizadas.

Figura 3 - Caixa das Emoções



Fonte: Autoria Própria, 2026.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações desenvolvidas na APOCA evidenciaram a importância da promoção da saúde mental no cuidado ao paciente oncológico, demonstrando que o acolhimento emocional, a escuta ativa e as estratégias de humanização podem contribuir significativamente para o bem-estar e para o enfrentamento do processo de adoecimento. O câncer ultrapassa os impactos físicos da doença, envolvendo também sofrimento psicológico, inseguranças, mudanças na rotina e fragilidades emocionais que afetam pacientes e familiares durante todas as fases do tratamento.

Nesse contexto, observou-se que intervenções simples, porém humanizadas, como momentos de conversa, atividades grupais e dinâmicas de apoio emocional, possuem potencial para promover conforto, fortalecer vínculos e estimular sentimentos positivos diante das adversidades do tratamento oncológico. Entre as ações realizadas, destaca-se a atividade “Caixa das Emoções”, que apresentou boa aceitação pelos pacientes, favorecendo momentos de acolhimento, interação e expressão emocional.

O desenvolvimento deste projeto possibilitou compreender a relevância do trabalho multiprofissional e da atuação humanizada no contexto oncológico, reforçando a necessidade de um cuidado integral que contemple não apenas os aspectos clínicos, mas também as dimensões emocionais, sociais e psicológicas do indivíduo.

Portanto, espera-se que este relato de experiência contribua para ampliar as discussões sobre saúde mental no contexto oncológico e incentive o desenvolvimento de ações de acolhimento e humanização nos serviços de saúde. Ressalta-se ainda a importância da continuidade das atividades propostas, considerando seu potencial na promoção do bem-estar, da escuta qualificada e do suporte emocional aos pacientes oncológicos.

REFERÊNCIAS

APOCA. **Associação dos Pacientes Oncológicos de Canoinhas e Região.** 2026. Disponível em: <https://www.apoca.org.br/> Acesso em: 19 jun. 2026.

BANDEIRA, L. L. M. *et al.* Estratégias de promoção de saúde mental à pacientes oncológicos: revisão integrativa. **Research, Society and Development**. v.9, n.9, p.01-16. 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/6597/6657> Acesso em: 19 jun. 2026.

BARD, B. A. CANO, D. S. O papel da rede social de apoio no tratamento de adultos com câncer. **Mudanças - Psicologia da Saúde**. n.26, v.01, p.23-33. 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/326706619> Acesso em: 19 jun. 2026.

BERANGER, K. S. BENDER, M. S. RENNER J. D. P. Humanização do cuidado oncológico: o papel da escuta ativa e dinâmicas interacionais na atenção ao paciente. v.2 p 139-145. **Editora omnis scientia**. 2024. Disponível em: <https://editoraomnisscientia.com.br/catalogos/ciencias-da-saude/pesquisas-e-debates-sobre-a-saude-coletiva-um-intercambio-entre-brasil-e-portugal-vol-2/> Acesso em: 19 jun. 2026.

CORBO, L. N. *et al.* O impacto do câncer na saúde mental: Uma revisão da literatura brasileira em enfermagem. **Revista Brasileira Multidisciplinar**. v. 23, n. 1, 2020. <https://revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/393> Acesso em: 18 jun. 2026.

FERREIRA, R. E. S. *et al.* Papel do enfermeiro na assistência à saúde mental de pacientes oncológicos e seus familiares. **Revista Ibero Americana de Humanidades** Ciências e Educação. v.02, n.01, p.345-366. 2025. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/19953/12153> Acesso em: 19 jun. 2026.

GALVÃO, E. M. V. CALHEIROS, P. R. V. CRISPIM, P. T. B. Ansiedade, Depressão, Estresse e sua Relação com a Qualidade e Vida de Pacientes com Câncer na Região Norte do Brasil. **Contextos Clínicos**. v. 14, n. 1, 2021. Disponível em: <https://revistas.unisinis.br/index.php/contextosclinicos/article/view/22680/60748603> Acesso em: 19 jun. 2026.

JUNIOR, R. S. *et al.* Sentido de vida e saúde mental durante o tratamento de câncer. **Mudanças – Psicologia da Saúde**. v.26 n.2, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/330739687_Sentido_de_vida_e_saude_mental_durante_o_tratamento_de_cancer Acesso em: 19 jun. 2026.

SANTOS R. I. *et al.* Saúde mental em sobreviventes de câncer: um estudo sobre ansiedade e depressão. **Revista Caderno Pedagógico**. v.22, n.4, p. 01-18. 2025. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/download/14357/8086> Acesso em: 18 jun. 2026.

MACHADO *et al.* Ansiedade e depressão em pacientes com câncer: Associação com aspectos clínicos e adesão ao tratamento oncológico. **Cogitare Enfermagem**. v.29, 2024. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cenf/a/DrpPbqZkRw8HBwz3wdQWvGx/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 19 jun. 2026.

ONCOYART. Câncer e Família: Como o Apoio Familiar Transforma o Tratamento. Curitiba, 27 out, 2025. Disponível em: <https://oncoyart.com.br/cancer-apoio-familiar> Acesso em: 18 jun. 2026.

RAMOS, H. S. L. MALAMAN M. F. Atuação do oncologista frente aos sentimentos dos pacientes e familiares durante o tratamento oncológico. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**. v. 8, n. 19, 2025. Disponível em: <https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/2633> Acesso em: 19 jun. 2026.

SCHOLTZ, G. *et al.* O apoio familiar no tratamento do paciente oncológico: uma revisão narrativa. **Revista da Saúde da AJES, Juína**. v. 6, n. 12, jul./dez. 2020. Disponível em: <https://scispace.com/pdf/PDFarquivo> Acesso em: 18 jun. 2026.

SILVA, F. H. CAMPIO, M. M. FRASSON, A. L. Repercussões psicossociais, apoio social e bem-estar espiritual em mulheres com câncer de mama. **Psicologia, Saúde e Doenças**, v.07, n.02, 2006, p. 239-254. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/362/36270207> Acesso em: 19 jun. 2026.

URTIGA *et al.* Espiritualidade e religiosidade: influência na terapêutica e bem-estar no câncer. **Revista Bioética**. v.30, n.04, p.883-891. 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bioet/a/QTnYwfsW5vDSBLkxxLn5d3K/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 18 jun. 2026.

ADUBAÇÃO NITROGENADA EM DIFERENTES MOMENTOS DE APLICAÇÃO NA CULTURA DO ALGODÃO EM DIAMANTINO-MT

STANISZEWSKI, Salette¹
TAGLIANI, Mateus Cassol²

RESUMO: A adubação nitrogenada no algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é fundamental para o crescimento vegetativo, formação de estruturas reprodutivas e obtenção de altas produtividades, por atuar na constituição de proteínas, enzimas e clorofila. O experimento foi conduzido na Fazenda Colorado, pertencente ao grupo Bom Futuro, localizada no município de Diamantino-MT, durante a safra de 2025, com o objetivo de avaliar o desempenho do algodoeiro em função de diferentes momentos de aplicação de nitrogênio. O delineamento experimental consistiu em dois tratamentos com quatro repetições, utilizando a cultivar TMG 33 B3RF: T1 – aplicação de ureia protegida em sulco + cobertura ($25 + 25 \text{ kg N ha}^{-1}$) e T2 – aplicação a lanço aos 15 dias após a emergência (50 kg N ha^{-1}). As avaliações foram realizadas aos 150 dias após a emergência, considerando número de abortos, botões florais, maçãs verdes, capulhos, altura de plantas, número de nós e produtividade final. O tratamento com aplicação parcelada em sulco + cobertura apresentou maior estatura, número de nós e capulhos, indicando melhor desenvolvimento vegetativo e reprodutivo. A produtividade foi de $4962,90 \text{ kg ha}^{-1}$ para o tratamento T1 e $4813,75 \text{ kg ha}^{-1}$ para o T2, representando incremento de 3,1% no tratamento com fornecimento fracionado. Conclui-se que a aplicação parcelada de nitrogênio apresenta tendência de melhoria no desenvolvimento e no desempenho produtivo do algodoeiro nas condições edafoclimáticas de Diamantino-MT.

Palavras-Chave: *Gossypium hirsutum*; ureia protegida; manejo de adubação; eficiência nutricional; produtividade

ABSTRACT: Nitrogen fertilization in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) is fundamental for vegetative growth, the formation of reproductive structures, and the achievement of high yields, as it acts in the constitution of proteins, enzymes, and chlorophyll. The experiment was conducted at Fazenda Colorado, belonging to the Bom Futuro group, located in the municipality of Diamantino-MT, during the 2025 growing season, with the objective of evaluating the performance of cotton as a function of different nitrogen application times. The experimental design consisted of two treatments with four replications, using the cultivar TMG 33 B3RF: T1 – application of protected urea in furrow + topdressing ($25 + 25 \text{ kg N ha}^{-1}$) and T2 – broadcast application 15 days after emergence (50 kg N ha^{-1}). Evaluations were carried out 150 days after emergence, considering the number of abortions, flower buds, green bolls, cotton bolls, plant height, number of nodes, and final yield. The treatment with split application in furrow + topdressing resulted in greater height, number of nodes and bolls, indicating better vegetative and reproductive development. Productivity was $4962,90 \text{ kg ha}^{-1}$ for treatment T1 and $4813,75 \text{ kg ha}^{-1}$ for T2, representing an increase of 3,1% in the treatment with split application. It is concluded that split nitrogen application shows a tendency to improve the development and productive performance of cotton under the edaphoclimatic conditions of Diamantino-MT.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum*; protected urea; fertilization management; nutritional efficiency; yield.

¹ Acadêmica do curso de Agronomia do Centro Universitário UGV, União da Vitória - PR, Brasil. (aga-saletttestaniszewisk@ugv.edu.br)

² Docente orientador do curso de Agronomia do Centro Universitário UGV, União da Vitória - PR, Brasil. (proac@ugv.edu.br)

1 INTRODUÇÃO

O algodão (*Gossypium* L.) destaca-se como uma cultura de grande importância no cenário agrícola mundial. No Brasil, a cotonicultura tem apresentado crescimento expressivo, impulsionada pelo aumento da área cultivada, pela evolução tecnológica e pela alta qualidade da fibra. Em 2024, o País alcançou um marco histórico ao se tornar o maior exportador mundial de algodão em pluma, superando os Estados Unidos, que ocupavam essa posição desde a safra 1993/94. A área semeada na safra 2023/24 foi de 1,944 milhão de hectares, 16,9% superior à anterior e a maior desde 1991/92, resultando em produção recorde de 3,7 milhões de toneladas de pluma, com crescimento de 16,64% em relação ao ciclo anterior (CEPEA, 2025).

O estado do Mato Grosso se mantém como o maior produtor nacional, com 2,67 milhões de toneladas de algodão em pluma, colhidos numa área de 1,47 milhões de hectares, seguido pela Bahia e Mato Grosso do Sul com produção de 679,8 mil toneladas e 66,6 mil toneladas, respectivamente (ABRAPA, 2025).

O algodoeiro é uma planta herbácea de porte ereto, caule geralmente cilíndrico e piloso, com folhas alternas, palmadas, variando de três a sete lóbulos, e presença de nectários extraflorais. As flores são grandes, hermafroditas, com pétalas amarelas ou esbranquiçadas, e o fruto caracteriza-se por ser uma cápsula (capulho) que, ao abrir-se, libera sementes recobertas por fibras têxteis, principal produto de interesse econômico da cultura (EMBRAPA, 2011).

O sucesso de um bom desempenho agrônômico do algodoeiro herbáceo dependerá da escolha correta da cultivar a ser plantada, do ambiente e do manejo cultural (ARAÚJO et al., 2013). Segundo Silva et al. (2019), o balanço entre o crescimento vegetativo e o frutífero são afetados pelas condições do ambiente, umidade e fertilidade do solo. Devido ao seu hábito de crescimento indeterminado, o crescimento vegetativo é contínuo durante toda a fase reprodutiva, verificando-se forte competição por fotoassimilados (FERREIRA; LAMAS, 2006).

Portanto, além da necessidade do uso de reguladores de crescimento para equilibrar a arquitetura da planta, é importante fornecer adubação nitrogenada corretamente.

Segundo Teixeira et al. (2008), entre os fatores responsáveis pela produtividade do algodoeiro, destaca-se o emprego de nutrientes, estando o

nitrogênio entre os requeridos em maior quantidade, considerado fator decisivo na obtenção de elevados patamares de produtividades. A adubação adequada no algodoeiro regulariza o ciclo e o tamanho das plantas, aumenta o peso médio dos capulhos e das sementes e melhora certas qualidades da fibra, como o comprimento e a maturidade (SILVA et al., 2019).

O nitrogênio atua diretamente como constituinte de moléculas de proteínas, enzimas, coenzimas, ácidos nucleicos e citocromos, além de sua importante função como integrante da molécula de clorofila (GUIMARÃES et al., 2017). Entretanto, se o nitrogênio for utilizado em excesso pode acometer em indução do crescimento vegetativo desordenado, podendo diminuir a produtividade e consequentemente a qualidade da fibra (GOMES et al., 2020).

O uso de adubos nitrogenados é necessário para o fornecimento adequado de nitrogênio para as plantas, já que normalmente a sua disponibilidade no solo é baixa (GOMES et al., 2020). A quantidade de nitrogênio a ser utilizada na adubação depende das condições climáticas (intensidade e distribuição das chuvas, luminosidade, temperatura etc.), da textura e do teor de matéria orgânica do solo, além do sistema de rotação de culturas adotado (LIMA et al., 2006).

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho do algodoeiro em função da adubação nitrogenada no sulco e em cobertura.

2 METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido na fazenda Colorado pertencente ao grupo Bom Futuro, situada no município Diamantino-Mato Grosso, nas coordenadas geográficas 13.9517° S e 57.1035° W, com altitude aproximada de 552 m. O clima do local é considerado, segundo a classificação de Koppen, como Aw, possui temperatura média de 24,8 °C e precipitação pluviométrica anual de 1833,2 mm.

Segundo a EMBRAPA o clima Aw é tropical com inverno seco, caracterizado por estação chuvosa no verão (novembro a abril) e seca no inverno (maio a outubro, sendo julho o mais seco). A temperatura média do mês mais frio é superior a 18 °C, e a precipitação anual varia de 750 a 1800 mm. O solo do local é do tipo latossolo vermelho escuro distrófico A moderado.

O estudo de caso foi conduzido com dois tratamentos e quatro repetições, dispostos de forma ordenada em linha reta, com os tratamentos intercalados. Foi

realizado o plantio de 10 linhas, resultando em 9 metros de largura e 1186,8 m de comprimento, totalizando aproximadamente 1,07 ha por parcela. A área útil colhida foi de 0,43 ha por parcela, sendo consideradas apenas as 6 linhas centrais, facilitando a colheita mecanizada.

O experimento foi implantado no dia 01/02/2025 com auxílio de uma plantadeira/adubadora. A cultivar usada foi a TMG 33 B3RF, de ciclo precoce e alta exigência em fertilidade, apresenta rendimento de fibra próximo a 42,6%, capulho médio de 4,4 g e fibra de 31 mm. Destaca-se ainda pela resistência ao nematoide de galha, bacteriose, mancha-azul e ramulose, além da tolerância à ramulária, reunindo produtividade e qualidade de fibra (TMG, 2025). O espaçamento adotado foi de 90 cm entre linhas e 9,2 plantas/m, resultando em um estande de 10,20 plantas/m².

A adubação de base comum entre os tratamentos foi de 69 kg/ha de P₂O₅, e 45,9 kg S ha⁻¹ da fonte superfosfato simples e 60 kg KCl ha⁻¹ provindo do cloreto de potássio, divididos em duas aplicações: 30 kg ha⁻¹ no sulco de plantio e 30 kg ha⁻¹ em cobertura aos 15 dias após a emergência.

Para fornecimento da adubação nitrogenada foi utilizado a ureia protegida com enxofre, correspondendo a 50 kg N ha⁻¹. Os momentos de aplicação da ureia protegida consistiram na diferença entre os tratamentos e estão descritos na tabela 1, a seguir.

Tabela 1. Modo de aplicação, épocas e doses de nitrogênio utilizados na cultura do algodão. Diamantino-MT, 2025.

	MODO DE APLICAÇÃO	ÉPOCAS DE APLICAÇÃO	DOSE de N (kg ha ⁻¹)
T1	No sulco+cobertura a lanço	No plantio + 15DAE	25+25
T2	A lanço	15 DAE	50

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

A avaliação ocorreu aos 150 DAE, com intuito de analisar o desenvolvimento das plantas neste momento que antecede a dessecação para colheita. Os parâmetros analisados foram: número de abortos; maçã verde; botão floral; capulho; altura de plantas; número de nós e produtividade final. Foram avaliadas 12 plantas por parcela para todos os parâmetros considerados, exceto para produtividade final que considerou-se a área útil total da parcela.

A colheita ocorreu no dia 23/08/2025, de forma mecanizada e sob condições climáticas ideais. Cada parcela originou um rolo de fibra de algodão, o qual foi pesado, sendo os valores convertidos para kg/ha de acordo com a área colhida em cada parcela, que variou em função de diferenças na metragem quadrada.

Como se tratou de um estudo de caso, não se aplicou análise estatística, sendo analisado as médias dos tratamentos de forma comparativa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo de caso estão apresentados em valores médios, sem a aplicação de análise estatística, devendo, portanto, ser interpretados de forma descritiva. Observa-se que o tratamento com aplicação de ureia protegida em sulco+cobertura, descrito na tabela 2, apresentou maior altura de plantas, número de nós e número de capulhos, características diretamente relacionadas ao potencial produtivo, uma vez que indicam maior desenvolvimento vegetativo e maior número de estruturas reprodutivas efetivas. O fornecimento parcelado em sulco e cobertura favorece o equilíbrio entre crescimento vegetativo e reprodutivo, proporcionando maior eficiência na translocação de assimilados e melhor fixação de estruturas reprodutivas, o que se reflete em maior número de capulhos e potencial produtivo

Em consonância com este estudo de caso, Silva (2023), observou em seu segundo ano de experimento que o número de capulhos apresentou correlação positiva com a produtividade final. Echer et al. (2020), também enfatizou que o número de capulhos apresentou alta correlação com a produtividade e com o número de nós, uma vez que os ramos frutíferos se originam dos nós do caule principal. Gomes et al. (2020), verificou que a máxima produção de capulhos por planta foi obtida com a dose estimada de 56 kg/ha de nitrogênio, possibilitando uma produção média de 2,99 capulhos por planta.

Por outro lado, a aplicação a lanço resultou em valores ligeiramente superiores para maçãs verdes, botões florais e abortos, o que sugere maior retenção de estruturas ainda imaturas e maior taxa de perdas reprodutivas no momento da avaliação. Como a avaliação foi realizada alguns dias antes da dessecação para a colheita, a maior quantidade de capulhos e a melhor conformação vegetativa no tratamento sulco+cobertura tendem a refletir em maior

desempenho produtivo final, de modo que o maior número de estruturas verdes e abortadas no tratamento a lanço indica que parte do potencial produtivo ainda não havia se consolidado em rendimento efetivo de fibra.

A diferença observada entre os métodos de aplicação de nitrogênio pode ser explicada por aspectos fisiológicos ligados à distribuição e absorção do nutriente ao longo do ciclo do algodoeiro. A aplicação a lanço tende a concentrar o nitrogênio nas camadas superficiais do solo, o que o torna mais suscetível a perdas por volatilização e lixiviação, reduzindo a disponibilidade efetiva para as raízes pivotantes e profundas da cultura. Nessas condições, o suprimento irregular de nitrogênio estimula o crescimento vegetativo em detrimento da frutificação, aumentando a competição por fotoassimilados entre folhas e estruturas reprodutivas e resultando em maior retenção de órgãos imaturos e maior taxa de abortos florais e de maçãs.

Tabela 2. Médias do número (n°) de abortos, botão floral, maçã verde, capulho, altura de planta e número de nós do algodoeiro submetido aos tratamentos com adubação nitrogenada. Diamantino/MT, 2025.

Tratamento	N° de abortos	Botão floral	Maça verde	Capulho	Altura	N° de nós
Sulco+cobertura a lanço	25,835	0,165	7,21	7,125	112,73	22,687
Cobertura a lanço	26,187	0,21	8,23	6,665	107,125	22,415

Fonte: Dados da pesquisa, 2025

Em relação as médias de produtividade, demonstrada na tabela 3, variou de 4.962,90 kg/ha no tratamento em sulco+cobertura a 4.813,75 kg ha⁻¹ na aplicação a lanço. O tratamento em sulco+cobertura apresentou produtividade 149,15 kg ha⁻¹ maior, o que corresponde a um incremento de aproximadamente 3,1% em relação à aplicação a lanço, indicando um possível melhor desempenho no sulco+cobertura.

Porém, Silva (2023), observou em seu experimento realizado na safra 2021/2022 que entre os tratamentos com diferentes fontes de nitrogênio e momentos de aplicação, os que apresentaram melhor desempenho foram a ureia de liberação lenta em 70% da dose no sulco e 30% a lanço aos 50 DAE e ureia de liberação lenta com 100% da dose a lanço no dia do plantio, não havendo diferença estatística entre eles. Isso mostra que a diferença na produtividade pode ter sido pouco expressiva.

Tabela 3. Produtividade do algodão submetido aos tratamentos com adubação nitrogenada, Diamantino-MT, 2025.

	TRATAMENTO	PRODUTIVIDADE (kg ha ⁻¹)
T1	Sulco+cobertura a lanço	4.962,90
T2	Cobertura a lanço	4.813,75

Fonte: Dados da pesquisa, 2025

Carvalho e Barbosa (2003) avaliaram a produtividade do algodoeiro em função de diferentes momentos de aplicação de nitrogênio nas doses 0, 80, 160 e 240 kg ha⁻¹ e constataram que os tratamentos que receberam aplicação de nitrogênio apenas em cobertura (aos 28 DAE) não apresentaram diferença significativa em relação ao tratamento que recebeu parte da dose no sulco seguida de uma cobertura, para nenhuma das doses testadas.

Segundo TIAN et al. (2021), a utilização de ureia de liberação controlada tem mostrado ganhos expressivos na eficiência do uso do nitrogênio, indicador que reflete a proporção do nutriente aplicado efetivamente absorvida e aproveitada pela cultura.

O fornecimento de nitrogênio apenas aos 15 dias após a emergência resultou em menor estatura de plantas em comparação aos tratamentos que receberam parte da adubação no sulco seguida de cobertura. A ausência de nitrogênio no momento da semeadura pode ter restringido o desenvolvimento inicial das plantas, comprometendo o acúmulo de biomassa. Isso ocorre pois o nitrogênio é constituinte essencial de aminoácidos, proteínas, vitaminas, clorofila e ácidos nucleicos, participando, portanto, dos processos relacionados à síntese de enzimas, ao metabolismo energético e à herança genética das plantas (EMBRAPA, 2010). Segundo Cordeiro et al. (2022), o suprimento adequado de nitrogênio na fase inicial da cultura é importante para acelerar o fechamento do dossel e melhorar a interceptação da radiação e a taxa fotossintética da cultura.

Esse atraso no crescimento possivelmente retardou a transição para a fase reprodutiva, o que se refletiu no maior número de flores e maçãs verdes observados aos 150 DAE. Aguilar (2017), ao testar diferentes doses de nitrogênio e níquel no algodoeiro, observou que o aumento das doses de nitrogênio ofertadas afetou positivamente a altura das plantas e também o número de galhos.

Entretanto, segundo Silva et al. (2011), geralmente, a altura média da planta não deve ultrapassar 1,5 vezes o espaçamento da cultura, a fim de controlar o auto sombreamento. No estudo de caso apresentado não houve doses excessivas de

nitrogênio que pudessem desequilibrar este fator e consequentemente contribuir negativamente com a fase reprodutiva do algodoeiro.

O estudo de caso contou com boa distribuição de chuvas, com acumulado de 505 mm durante o ciclo. Segundo Zonta et al. (2016), o algodoeiro necessita de 400 a 700 mm de água por ciclo, com maior demanda nas fases de florescimento e enchimento de maçãs. A temperatura também foi adequada durante todo o ciclo da cultura, o que pode ter contribuído para que os tratamentos não apresentassem grandes diferenças na produtividade entre si.

Segundo Beltrão e Azevedo (2008), a faixa de temperatura ideal para o desenvolvimento da planta do algodão, da emergência à floração, está compreendida entre 24 °C e 34 °C. É provável que o tratamento 2 tenha contado com o nitrogênio disponível no solo para suprir sua necessidade nos primeiros 15 DAE, nos quais ainda não havia recebido nitrogênio, retardando possíveis deficiências do nutriente.

Segundo Tian et al. (2021), a aplicação única de ureia não se mostrou eficiente para atender à demanda nutricional do algodoeiro, uma vez que esse fertilizante sofre hidrólise rápida no solo, liberando nitrogênio em curto período. Tian et al. (2021), ressalta ainda que, além da quantidade total fornecida, é fundamental assegurar o suprimento contínuo de nitrogênio do início da floração até a abertura das primeiras maçãs, fase determinante para o crescimento vegetativo e o potencial produtivo da cultura. Como o tratamento 1 recebeu metade da dose no sulco e a outra metade 15 DAE, pode não ter sido uma adubação eficiente devido a diminuição da disponibilidade do nutriente em fases críticas como é o caso da floração e desenvolvimento dos capulhos. Desta forma acabou apresentando resultados muito próximos do tratamento 1.

4 CONCLUSÃO

O tratamento com aplicação parcelada de nitrogênio em sulco + cobertura apresentou maior altura de plantas, número de nós e capulhos, refletindo melhor desenvolvimento vegetativo e reprodutivo. A produtividade foi de 4.962,90 kg ha⁻¹ no tratamento parcelado e 4.813,75 kg ha⁻¹ na aplicação a lanço, correspondendo a um incremento de 3,1%. Embora a diferença tenha sido pequena, observa-se tendência de melhor desempenho produtivo quando o fornecimento de nitrogênio é

fracionado, indicando maior eficiência de aproveitamento do nutriente nas condições edafoclimáticas de Diamantino-MT.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAPA. Safra brasileira de algodão 2024/2025 deverá ser 8% maior e Brasil pode manter a liderança global nas exportações. 2024. Disponível em: <https://abrapa.com.br/2024/09/19/safra-brasileira-de-algodao-2024-2025-devera-ser-8-maior-e-brasil-pode-manter-a-lideranca-global-nas-exportacoes/>. Acesso em: 11 set. 2025.

AGUILAR, J. V. **Crescimento e desenvolvimento do algodoeiro tratado com subdose hormética de 2,4-D em função da aplicação de níquel e nitrogênio.** Dissertação de Mestrado em Agronomia. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Ilha Solteira – SP, 2017. 96 f.

ARAÚJO, L. F.; BERTINI, C. H. C. M.; BLEICHER, E.; VIDAL NETO, F. C.; ALMEIDA, W. S. Características fenológicas, agronômicas e tecnológicas da fibra em diferentes cultivares de algodoeiro herbáceo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v. 8, n. 3, p. 448–453, 2013.

BELTRÃO, N. E. L.; AZEVEDO, D. A. Zoneamento agroecológico do algodoeiro no Brasil. **Embrapa Algodão**, Campina Grande, n. 106, p. 1–32, 2008. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/274383/1/Circ106.pdf>. Acesso em: 21 set. 2025

CARVALHO, M. C. S.; BARBOSA, K. A. Manejo da adubação nitrogenada do algodoeiro no sistema plantio direto com integração lavoura-pecuária, no cerrado de Goiás. **Embrapa Algodão**, Campina Grande, n. 199, p. 1–6, 2003. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/261562/1/COM199.pdf>. Acesso em: 18 set. 2025.

CEPEA. Retro 2024 – Algodão: Brasil se torna o maior exportador mundial em 2024. Piracicaba: Cepea/Esalq/USP, 2025. Disponível em: <https://www.cepea.org.br/br/diarias-de-mercado/retro-2024-algodao-cepea-brasil-se-torna-o-maior-exportador-mundial-em-2024.aspx>. Acesso em: 11 set. 2025.

CORDEIRO, C. F. S.; ECHER, F. R.; BORIN, A. L. D. C.; ROSOLEM, C. A. Exigência nutricional e manejo da adubação do algodoeiro. In: ECHER, F. R.; ROSOLEM, C. A. **Fisiologia aplicada ao manejo do algodoeiro**. Cuiabá: Instituto Mato-Grossense do Algodão (IMAmt), n° 6, 2022. p. 159–184.

ECHER, F. R.; PERES, V. J. S.; ROSOLEM, C. A. Potassium application to the cover crop prior to cotton planting as a fertilization strategy in sandy soils. **Scientific Reports**, v. 10, n. 20717, p. 1–11, 2020.

BELTRÃO, N. E. M.; SILVA, N. M. **Aspectos da botânica do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.)**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 1977. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65796/1/Aspectos-da-botanica-do-algodoeiro-gossypium-hirsutum-L.pdf>. Acesso em: 18 set. 2025.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Clima. Disponível em: <https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>. Acesso em: 21 set. 2025.

SISTEMA DE PRODUÇÃO DE MELANCIA – ADUBAÇÃO. 2010. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/adubacao.htm>. Acesso em: 21 out. 2025.

FERREIRA, A. C. B.; LAMAS, F. M. Uso de reguladores de crescimento, desfolhantes, dessecantes e maturadores na cultura do algodoeiro. **Embrapa Algodão**, Campina Grande, n. 95, p. 1–32, 2006. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/274396/1/Circ95.pdf>. Acesso em: 21 set. 2025.

GOMES, V. V.; VILETE, V. F.; NASCIMENTO, W. P.; OLIVEIRA, C. P.; AGUIRRE, T. R.; FONSECA, J. N.; FLORES, L. A.; AMANTE, L. G. S. Avaliação da adubação nitrogenada na produtividade de algodoeiro cultivado na região amazônica. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 64460–64469, 2020.

GUIMARÃES, H. A.; RODRIGUES, J. O.; FERRAZ, Y. T.; MARIANO, D. C.; OKUMURA, R. S. Adubação nitrogenada de cobertura em diferentes estádios fenológicos e cultivares de algodão em Tangará da Serra-MT. **Agroecossistemas**, v. 9, n. 1, p. 2–10, 2017.

KÖPPEN BRASIL. Köppen Brasil – classificação climática do Brasil. Disponível em: <https://koppenbrasil.github.io/>. Acesso em: 21 set. 2025.

LIMA, M. M.; AZEVEDO, C. A. V.; BELTRÃO, N. E. M.; LIMA, V. L. A.; NASCIMENTO, M. B. H.; FIGUEIRÊDO, I. C. M. Níveis de adubação nitrogenada e bioestimulante na produção e qualidade do algodão BRS Verde. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 3, p. 619–623, 2006.

SILVA, E. S.; OLIVEIRA, R. F.; MEDEIROS, D. A.; DIAS, J. A.; MALTA, A. O.; SILVA, S. I. A. Adubação foliar nitrogenada e boratada no crescimento e produção do algodão colorido. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 15, n. 2, p. 86–91, 2019.

SILVA, G. R. A. **Adubação nitrogenada antecipada no algodoeiro em solo arenoso**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente – SP, 2023. 59 p.

SILVA, I. P. F.; JUNIOR, J. F. S.; ARALDI, R.; TANAKA, A. A.; GIROTTO, M.; BOSQUÊ, G. G.; LIMA, F. C. C. Estudo das fases fenológicas do algodão (*Gossypium hirsutum* L.). **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, n. 20, 2011.

TIAN, X.; ZHANG, F.; HAN, X.; XU, M.; LI, S. Controlled-release urea improved cotton productivity and nitrogen use efficiency in China: a meta-analysis. **Agronomy Journal**, v. 113, n. 3, p. 2251–2264, 2021.

TEIXEIRA, I. R.; KIKUTI, H.; BORÉM, A. Crescimento e produtividade de algodoeiro submetido a cloreto de mepiquat e doses de nitrogênio. **Bragantia**, v. 67, n. 4, p. 891–897, 2008.

TMG – TROPICAL MELHORAMENTO & GENÉTICA. TMG 33 B3RF. 2025. Disponível em: <https://www.tmg.agr.br/cultivar/tmg-33-b3rf-2/>. Acesso em: 21 set. 2025.

ZONTA, J. H.; BEZERRA, J. R. C.; PEREIRA, J. R.; SOFIATTI, V. Manejo da irrigação do algodoeiro. **Embrapa Algodão**, n. 139, p. 1–28, 2016. 21 set. 2025

ESTRATÉGIAS DE COPING E EXPERIÊNCIA COMPETITIVA EM ATLETAS AMADORES DE VOLEIBOL DE QUADRA E AREIA

Luis Felipe Borges¹
João Matheus de Souza²
Geovani Zarpelon³

RESUMO: As demandas emocionais das competições influenciam a execução técnico-tática e a vivência esportiva de atletas amadores de voleibol. Este estudo teve como objetivo descrever as estratégias de enfrentamento (coping) e examinar sua relação com o tempo de experiência competitiva em praticantes de voleibol de quadra e de areia. Trata-se de pesquisa transversal, de abordagem quali-quantitativa e caráter descritivo-exploratório, com amostragem por conveniência. Participaram 25 atletas (≥ 18 anos) com experiência competitiva declarada. A coleta, on-line, utilizou questionário estruturado contendo informações sociodemográficas, tempo de prática (1–3; 3–6; >6 anos) e 21 itens tipo Likert (1–5), distribuídos em três domínios: foco na emoção (regulação emocional), foco no problema (orientação à tarefa) e evitação (esquiva/adiamento). Questões abertas abordaram ansiedade pré-competitiva e eficácia percebida das estratégias. Os escores médios foram 3,67 (foco na emoção), 3,45 (foco no problema) e 2,30 (evitação). O foco na emoção foi predominante (52%), seguido do perfil misto (28%), foco no problema (16%) e evitação (4%). Atletas com mais de seis anos de experiência demonstraram maior uso de estratégias ativas e menor evitação. Conclui-se que o enfrentamento no voleibol amador é predominantemente ativo, integrando autorregulação emocional e organização da tarefa, sugerindo a aplicabilidade de intervenções psicoeducativas breves e de baixo custo voltadas a esses domínios.

Palavras-Chave: Ansiedade pré-competitiva; Autorregulação; Estratégias de enfrentamento; Voleibol.

ABSTRACT: The emotional demands of competition influence the technical-tactical execution and sporting experience of amateur volleyball athletes. This study aimed to describe coping strategies and examine their relationship with the duration of competitive experience among indoor and beach volleyball players. A cross-sectional, mixed-methods, descriptive-exploratory design with convenience sampling was employed. Twenty-five athletes (≥ 18 years) with declared competitive experience participated. Data were collected online through a structured questionnaire including sociodemographic information, years of practice (1–3; 3–6; >6 years), and 21 Likert-type items (1–5) across three domains: emotion-focused coping (emotional regulation), problem-focused coping (task orientation), and avoidance (withdrawal/postponement). Open-ended questions explored pre-competitive anxiety and perceived strategy effectiveness. Mean scores were 3.67 (emotion-focused), 3.45 (problem-focused), and 2.30 (avoidance). Emotion-focused coping predominated (52%), followed by mixed (28%), problem-focused (16%), and avoidance (4%). Athletes with over six years of experience showed greater use of active strategies and less avoidance. Coping in amateur volleyball appears predominantly active, combining emotional self-regulation and task organization, indicating that brief, low-cost psychoeducational interventions anchored in these domains are consistent with athletes' repertoires.

¹Acadêmico do curso de Psicologia – Centro Universitário UGV – União da Vitória – Paraná – Brasil – E-mail: psi-luisborges@ugv.edu.br.

² Psicólogo, Psicólogo CRP 08/38529, Especialista em Psicologia do Esporte, docente do Curso de Psicologia – Centro Universitário UGV – União da Vitória – Paraná – Brasil – E-mail: prof_joaosouza@ugv.edu.br.

³ Psicólogo (FGG) e Mestre em Educação (UFSC), docente do Curso de Psicologia – Centro Universitário UGV – União da Vitória – Paraná – Brasil – E-mail: prof_geovani@ugv.edu.br

Key-Words: Coping strategies; Pre-competitive anxiety; Self-regulation; Volleyball.

1 INTRODUÇÃO

O voleibol, em suas modalidades de quadra e areia, coloca atletas amadores em contextos de exigência cognitiva e emocional elevada, nos quais a tomada de decisão ocorre sob pressão e a ansiedade pré-competitiva pode afetar a execução técnico-tática. Quando inexistem estratégias de enfrentamento bem estabelecidas, o risco de queda de desempenho e de vivências negativas aumenta; por outro lado, repertórios psicológicos bem treinados favorecem autorregulação e rendimento (Weinberg; Gould, 2017; Pujals; Vieira, 2002). No universo amador, a prática se soma a rotinas de trabalho, estudo e família, um cenário em que o acesso a suporte psicológico especializado é restrito, conforme retrata Freitas (2018), tornando o *coping*¹ um recurso central de manejo (Fernandes *et al.*, 2013).

Neste estudo, situado na Psicologia do Esporte, investiga-se as estratégias de *coping* de atletas amadores de voleibol e sua relação com a experiência competitiva (com ênfase no tempo). Pergunta-se: quais estratégias são mais utilizadas e como se associam ao tempo de competição? À luz de evidências sobre ansiedade e preparação mental, hipotetiza-se que maior experiência se vincula a maior uso de estratégias ativas — foco na emoção (FE) e foco no problema (FP) — e a percepções mais positivas de eficácia para manejar a ansiedade, com redução de evitação (EV) (Martens; Vealey; Burton, 1990).

A relevância é dupla, sendo aplicada e formativa. Do ponto de vista aplicado, evidências de baixo custo podem orientar treinadores e atletas a reconhecer padrões de enfrentamento mais adaptativos, reduzindo a carga ansiosa e qualificando a experiência competitiva (Pujals; Vieira, 2002; Fernandes *et al.*, 2013). Do ponto de vista formativo, o mapeamento de FE, FP e EV reforça intervenções psicoeducativas breves e viáveis no cotidiano do voleibol amador, articulando autorregulação emocional e organização da tarefa (Weinberg; Gould, 2017; Samulski, 2009).

Para este estudo, adota-se o modelo transacional de estresse e *coping*: o estresse resulta da interação pessoa–ambiente e depende de duas avaliações,

¹ *Coping* refere-se aos esforços cognitivos e comportamentais utilizados para lidar com situações avaliadas como estressoras, buscando administrar demandas internas ou externas que excedem os recursos pessoais (Lazarus; Folkman, 1984).

uma o significado da situação (ameaça, desafio ou perda) e outra os recursos disponíveis para enfrentá-la. Nessa lógica, FE diz respeito à regulação das emoções e da ativação; FP à organização da tarefa e à solução de problemas; e EV ao afastamento ou adiamento do confronto com o estressor, estratégia que, quando recorrente, tende a produzir piores desfechos (Lazarus; Folkman, 1984; Samulski, 2009). Em esportes coletivos, marcados por alta interdependência e alternância rápida do placar, a capacidade de alternar com flexibilidade entre FE e FP é indicativa de funcionamento psicológico adaptativo (Dias; Cruz; Fonseca, 2009; Weinberg; Gould, 2017).

A literatura nacional destaca que a preparação psicológica envolve domínio da excitação fisiológica, foco atencional, reestruturação cognitiva e planejamento sob pressão, que conforme Samulski (2009), são elementos correspondentes a FE e FP. Nos contextos amadores, onde o suporte formal é limitado, colegas, técnicos, família, entre outros grupos, costumam operar como uma “rede de regulação” que sustenta confiança, auto regulação e coesão (Samulski, 2009), enquanto o esporte é vivido como espaço de construção de narrativas de identidade que dão sentido à superação (Rubio, 2010).

Evidências brasileiras sugerem que a experiência competitiva favorece repertórios mais ativos de *coping*, com redução de EV e melhor adaptação emocional (Vieira *et al.*, 2013). Nessa perspectiva, estudos recentes discutem como autorregulação e estabilidade emocional se associam a melhor desempenho em cenários de elevada pressão cognitiva, como os esportes eletrônicos (*e-sports*) (Silva; Coelho, 2025), reforçando a ideia de que mecanismos de regulação são transversais à performance. Em adolescentes esportistas, estudos sobre esquemas desadaptativos e estilos de *coping* alertam para a importância de repertórios adaptativos precoces, sob risco de manutenção de padrões evitativos (Kleinschmitt; Serra; Barbosa, 2023).

Além disso, a sociabilidade e a cultura competitiva podem introduzir estressores adicionais (avaliação social, conflitos, violência simbólica), demandando estratégias refinadas de FE e FP para manutenção do rendimento e do bem-estar (Samulski, 2009; Weinberg; Gould, 2017). A literatura aplicada indica que micro intervenções (respiração, visualização, autoinstruções, metas de execução e planos de jogo) são acessíveis, escaláveis e eficazes para atletas

amadores (Samulski, 2009; Weinberg; Gould, 2017), convergindo com a proposta deste trabalho de traduzir achados em recomendações práticas.

Considerando que este artigo não dispõe de seção teórica separada, priorizando a discussão dos resultados, a Introdução integra o enquadramento conceitual (FE, FP, EV), a justificativa e os objetivos: (a) estimar escores de FE, FP e EV; (b) compará-los conforme o tempo de experiência competitiva; e (c) explorar percepções de ansiedade pré-competitiva e eficácia percebida das estratégias. Em síntese, propõe-se compreender o *coping* como alavanca simultânea de desempenho, bem-estar e longevidade esportiva no voleibol amador, articulando regulação emocional e organização da tarefa (Kleinschmitt; Serra; Barbosa, 2023; Rubio, 2010; Samulski, 2009; Silva; Coelho, 2025; Vieira et al., 2013; Weinberg; Gould, 2017).

2 MÉTODO

Foi conduzido um estudo transversal, de abordagem quali-quantitativa e caráter descritivo-exploratório, adequado para mapear, em um único recorte temporal, padrões de enfrentamento (*coping*) e percepções associadas entre atletas amadores. A opção transversal permitiu estimativas descritivas sem manipulação de variáveis; a abordagem mista integrou escores de frequência de uso de estratégias (quantitativo) e relatos abertos sobre ansiedade e eficácia percebida (qualitativo); o caráter descritivo-exploratório foi compatível com o objetivo de identificar tendências e gerar hipóteses aplicadas ao contexto amador.

A amostragem foi por conveniência, sendo justificada pela acessibilidade a equipes, duplas e grupos de prática ou competição do voleibol amador, e pela viabilidade prática de alcançar atletas ativos em curto prazo e com baixo custo, respeitando o delineamento e os recursos disponíveis. Houve participação de 25 atletas amadores de voleibol de quadra e de areia, com idade maior ou igual a 18 anos e experiência competitiva declarada. Foram incluídos os participantes que aceitaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e completaram o instrumento até o final; foram excluídas respostas duplicadas (mantendo-se a última versão) ou incompletas (dados essenciais ausentes). Considerando o recrutamento por conveniência e o recorte regional do sul do Paraná e norte de Santa Catarina, reconhece-se que devido a participação voluntária, pode haver um

viés de autosseleção e consequentemente restrição da aplicação dos resultados a outros contextos competitivos.

A coleta ocorreu de forma *on-line*, por meio de questionário eletrônico estruturado e autoaplicável, sem identificação nominal, e com garantia de anonimato. O instrumento reuniu: (a) dados sociodemográficos como idade e sexo; (b) experiência competitiva em três faixas de tempo (1–3; 3–6; >6 anos); (c) 21 itens fechados em escala tipo Likert de 1 a 5 (1 = “nunca utilizo”; 5 = “sempre utilizo”), organizados em três domínios de *coping*: FE, entendida como regulação emocional (por exemplo, respiração, autoinstruções, visualização); FP, entendida como orientação à tarefa/solução (por exemplo, planejamento, metas de execução, ajustes técnico-táticos, busca de feedback); e EV, entendida como esquiva/adiamento (por exemplo, “não pensar” ou distração frente ao estressor). O conjunto de 21 itens foi autoral, elaborado a partir de princípios consolidados dos três domínios e submetido a revisão interna de clareza de precisão e concisão linguística; não foram realizadas análises psicométricas formais, dado o escopo descritivo-exploratório.

Os procedimentos seguiram o fluxo: convite a atletas e técnicos, acesso ao link do instrumento, leitura do TCLE, registro de concordância e envio das respostas. Os dados foram exportados para planilha eletrônica, conferidos quanto à completude e consistência (remoção de duplicatas, verificação de campos essenciais) e preparados para análise. Para cada participante, os escores dos domínios foram calculados como médias dos itens correspondentes, com interpretação por faixas: Baixa (1,0–2,4), Moderada (2,5–3,4) e Alta (3,5–5,0). O eixo predominante individual foi definido pelo domínio de maior média; quando a diferença entre os dois maiores domínios foi inferior a 0,15 ponto, classificou-se como copredominância (perfil misto).

A análise quantitativa contemplou estatística descritiva (médias, frequências e proporções) dos domínios e estratificações por tempo de experiência; não foram empregados testes inferenciais. As respostas abertas foram examinadas por síntese temática indutiva (leitura exaustiva, codificação inicial e agrupamento de categorias), com categorias ilustrativas recorrentes, tais como “controle da ativação/nervosismo” (por exemplo: “procuro respirar e me concentrar no que tenho que fazer agora”) e “apoio do grupo e coesão” (por exemplo: “converso com a

equipe para acalmar e combinamos o próximo ponto”), preservando o anonimato e sem pretensão de saturação teórica.

O estudo observou princípios éticos aplicáveis a pesquisas com seres humanos: participação voluntária, sem ônus ou riscos adicionais, com possibilidade de desistência a qualquer momento e confidencialidade assegurada. O projeto foi aprovado pelo Núcleo de Ética e Bioética da UGV Centro Universitário (NEB/UGV), sob protocolo nº 20250414105. Os participantes tiveram ciência dessas informações por meio da leitura e concordância do TCLE.

3 RESULTADOS

Participaram 25 atletas amadores de voleibol (quadra e areia), todos em nível regional, compondo amostra heterogênea em idade e com presença dos três estratos de experiência competitiva.

Tabela 1 - Caracterização Da Amostra (N=25)

Indicador	Valor
Idade (mín–máx)	18–60
Idade (média; mediana)	30,6; 30,0
Tempo de experiência – 1–3 anos	13 (52,0%)
Tempo de experiência – 3–6 anos	5 (20,0%)
Tempo de experiência – >6 anos	7 (28,0%)
Nível competitivo	Regional (100%)

Fonte: O autor, 2025.

O *coping* foi descrito em três domínios. Para leitura direta e sem redundâncias, integram-se as medidas de tendência central e a distribuição por faixas de uso.

Tabela 2 - *Coping* Por Domínio: Média E Faixas De Uso (N=25)

Domínio	Média	Baixa n (%)	Moderada n (%)	Alta n (%)
Foco na Emoção (FE)	3,67	1 (4,0)	4 (16,0)	20 (80,0)
Foco no Problema (FP)	3,45	1 (4,0)	11 (44,0)	13 (52,0)
Evitação (EV)	2,3	12 (48,0)	13 (52,0)	0 (0,0)

Fonte: O autor, 2025.

No nível individual, definiu-se um eixo predominante por atleta (maior média). Diferenças $< 0,15$ entre os dois maiores domínios foram classificadas como copredominância (perfil misto).

Tabela 3 - Eixo Predominante Por Participante (Regra $<0,15$ P/ Copredominância)

Perfil predominante	n	%
Foco na Emoção (FE)	13	52
Foco no Problema (FP)	4	16
Evitação (EV)	1	4
Misto (co-predominância FE $\approx$ PF)	7	28

Fonte: O autor, 2025.

A seguir, observa-se a reorganização do eixo predominante conforme o tempo de experiência.

Tabela 4 - Tempo De Experiência X Eixo Predominante (N)

Tempo	Evitação	Foco na Emoção	Foco no Problema	Misto	Total
1–3 anos	1	8	1	3	13
3–6 anos	0	3	0	2	5
>6 anos	0	2	3	2	7
Total	1	13	4	7	25

Fonte: O autor, 2025.

A Tabela 4 mostra um deslocamento progressivo em direção a FP nos atletas mais experientes, preservando FE e mantendo a copredominância em nível relevante. Importante destacar a ausência de EV como eixo predominante entre >6 anos, sendo um indicativo de maturação psicológica e de engajamento ativo diante das demandas competitivas.

Para complementar a leitura, as médias por faixa de experiência mostram o comportamento dos três domínios ao longo da trajetória competitiva.

Tabela 5 - Médias Por Tempo De Experiência (Escala 1-5)

Tempo	FE	FP	EV
1–3 anos	3,74	3,41	2,27
3–6 anos	3,69	3,43	2,63
>6 anos	3,53	3,53	2,12

Fonte: O autor, 2025.

Essas tendências indicam que FE permanece elevada em todas as faixas, FP aumenta com a experiência até nivelar-se aos valores de FE nos mais experientes, e EV se mantém baixa, com discreta oscilação intermediária que não se converte em predominância. Em termos gerais, os resultados descrevem um padrão ativo de enfrentamento, com estabilidade emocional, direcionamento cada vez maior à execução da tarefa e espaço reduzido para evitação; a presença do perfil Misto é um indicativo de flexibilidade estratégica na alternância entre FE e FP, e a estratificação por tempo confirma a associação entre maior vivência competitiva e reforço do *coping* ativo, sem evidências de EV como eixo principal entre os mais experientes.

Surgiram através das respostas abertas, duas categorias recorrentes, sendo controle da ativação e do nervosismo em respostas como “respiro fundo e foco na próxima jogada”; e apoio do grupo e coesão em respostas como “chamo a equipe, alinhamos o próximo ponto e sigo confiante”. Esses relatos reforçam o predomínio de FE e a função mediadora do ambiente social.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O conjunto de resultados descreve um perfil de enfrentamento predominantemente ativo entre os atletas amadores de voleibol desta amostra, fundamentado na combinação entre foco na emoção (FE) e foco no problema (FP), com evitação (EV) em níveis baixos a moderados e sem prevalência no grupo. Essa estrutura dialoga com proposições centrais da Psicologia do Esporte, segundo as quais estratégias ativas auxiliam no controle de variáveis internas (ansiedade, autoconfiança) e a organização diante de demandas externas (dinâmica do placar, decisões de arbitragem, condições de jogo), aumentando a probabilidade de respostas eficientes sob pressão (Weinberg; Gould, 2017). Esse padrão, verificado em um contexto de recursos limitados, sugere que a própria exposição reiterada à competição opera como um “laboratório natural” de aprendizagem psicológica, no qual rotinas de autorregulação e organização da tarefa são testadas, refinadas e internalizadas ao longo do tempo.

A centralidade de FE indica que procedimentos de regulação emocional, como respiração ritmada, visualização guiada e autoinstruções, são mobilizados de modo consistente para ajustar a ativação fisiológica, proteger a atenção e

redirecionar o foco para tarefas controláveis no aqui-e-agora. Essa ênfase está alinhada à tradição de preparação psicológica, que situa o controle emocional como fundamento para o rendimento estável e como barreira contra distrações e interferências contextuais (clima, torcida, imprevistos) (Samulski, 2009; Weinberg; Gould, 2017). Em esportes coletivos de alta interdependência e alternância rápida de lances, FE opera como “porta de entrada” do *coping* ao reduzir ruído fisiológico e cognitivo, e liberar recursos executivos para leitura de jogo e tomada de decisão.

Em contrapartida, o FP sustenta o eixo tático-organizacional do enfrentamento. Estratégias como metas de execução, planejamento de pontos-chave, ajustes técnico-táticos em tempo real e busca ativa de feedback configuram um engajamento cognitivo consciente com as demandas da partida. Em termos conceituais, FE e FP não são equivalentes, mas complementares, onde FE estabiliza o sistema emocional, enquanto FP transforma essa estabilidade em ação dirigida, convertendo percepção em decisão e decisão em execução. A maior presença de FP entre atletas com mais de seis anos de experiência sugere um processo de automatização de rotinas de planejamento e correção sob pressão, alinhado com a noção de “pensar sob pressão” como marcador de maturidade psicológica conceituada por Samulski (2009), e com modelos de aprendizagem cumulativa no esporte, em que a exposição repetida a estressores competitivos substitui respostas impulsivas para estratégias mais autônomas e racionais (Vieira *et al.*, 2013).

A baixa saliência de EV, sem casos de uso elevado e sem predominância como eixo entre os mais experientes, reforça recomendações que desencorajam a esquiva como estratégia central, dadas suas associações com empobrecimento do aprendizado emocional e menor resiliência (Samulski, 2009; Weinberg; Gould, 2017). No voleibol, a natureza pública do erro, a interdependência funcional entre parceiros e a alternância veloz de tentativas tornam inviável “evitar” o estressor sem prejuízo coletivo; assim, com o acúmulo de vivências, tende a ocorrer substituição de respostas de afastamento por rotinas de engajamento, baseadas em FE/FP. O achado de ausência de EV como eixo predominante entre os mais experientes é, portanto, um indicativo robusto de maturação adaptativa em ambientes amadores.

A presença do perfil misto (copredominância FE≈FP) em parcela relevante da amostra acrescenta sofisticação teórica e valor aplicado. Esse padrão expressa

flexibilidade estratégica, isto é, a capacidade de alternar, com fluidez, entre modulação emocional e foco na tarefa conforme a avaliação situacional (Dias; Cruz; Fonseca, 2009). Em modalidades coletivas, onde oscilações de placar, erros de companheiros e interrupções constantes exigem mudanças rápidas de “estado mental”, essa flexibilidade funciona como um “câmbio psicológico” que preserva eficiência mesmo em transições abruptas de contexto (Weinberg; Gould, 2017). Na prática, atletas com perfil misto tendem a “descer” para FE quando a excitação ameaça a precisão motora e a “subir” para FP quando a equipe necessita de organização tática, sem rupturas de desempenho.

As análises qualitativas sustentam essa leitura: relatos como “controlar o nervosismo”, “respirar e focar na próxima jogada” e “alinhar com a equipe o próximo ponto” sinalizam passagem de estratégias reativas e episódicas para rotinas proativas e integradas aos rituais pré e durante competição. Essa evolução dialoga com a concepção de *coping* como processo dinâmico e progressivo conceituada por Weinberg e Gould (2017) e aproxima-se do que se denomina, em linguagem aplicada, “cabeça de campeão”, sendo a lapidação de hábitos mentais que sustentam estabilidade nos momentos críticos (Ducasse, 2019).

O ambiente social aparece como mediador decisivo. No contexto amador, a rede composta por colegas, treinadores e familiares cumpre papel de sustentação emocional, legitimando emoções, normalizando o erro, oferecendo feedback e ancorando pertencimento (Samulski, 2009). Essa rede de vínculos facilita FE (apoio, validação, coesão) e FP (metas compartilhadas, comunicação tática), reduzindo o espaço de EV. Sob uma perspectiva sociocultural, o esporte funciona como campo simbólico, na qual experiências de vitória e derrota são ressignificadas em narrativas de identidade e superação, reforçando a motivação e tolerância à frustração (Rubio, 2010). Dessa forma, repertórios ativos não emergem apenas de técnica individual, mas do ecossistema de práticas e sentidos do grupo.

A literatura complementar ajuda a contextualizar os achados. Em modalidades técnicas, rotinas de auto fala, respiração, foco atencional e metas compõem um mosaico FE/FP associado ao melhor desempenho percebido (Bentes *et al.*, 2019). Em ambientes de alta pressão cognitiva, como os *e-sports*, estabilidade emocional e autorregulação também se mostram determinantes para a performance (Silva; Coelho, 2025), sugerindo que os mecanismos basais de

regulação e de organização da tarefa são transversais a diferentes arenas competitivas. Em faixas etárias mais jovens, estudos sobre esquemas iniciais desadaptativos e *coping* indicam que padrões evitativos podem se cristalizar na ausência de educação emocional deliberada (Kleinschmitt; Serra; Barbosa, 2023). Embora esses contextos não coincidam plenamente com o voleibol amador aqui analisado, todos apontam na mesma direção: repertórios ativos e flexíveis, treinados sistematicamente, sustentam estabilidade emocional e eficiência decisória.

Do ponto de vista conceitual, os padrões observados articulam-se ao modelo transacional do estresse, no qual o *coping* é função das avaliações primária (ameaça, desafio, perda) e secundária (recursos e opções) (Lazarus; Folkman, 1984). A predominância de FE e FP sugere avaliações que transformam o estressor em desafio e mobilizam repertórios de modulação e de ação; já a baixa EV indica que a estratégia de afastamento não é a resposta padrão frente aos eventos avaliados como exigentes. Em termos de tipologia de *coping* no contexto esportivo, a leitura é consistente com modelos que indicam que combinações de regulação emocional e orientação à tarefa estão associadas a melhores índices de adaptação (Samulski, 2009; Weinberg; Gould, 2017).

Deve-se ponderar, ainda, que o estudo agrupou atletas de quadra e areia, modalidades que, embora partilhem fundamentos, possuem demandas psicossociais distintas. O voleibol de quadra (seis jogadores) permite maior diluição da responsabilidade individual e oferece uma rede de apoio social (como discutido no P7) mais ampla. Em contraste, o voleibol de areia (dupla) eleva a interdependência ao máximo, onde a responsabilidade pelo erro não é diluída e a comunicação (FP) e a regulação mútua (FE) entre os dois parceiros são críticas e imediatas. Embora os dados atuais não permitam esta distinção, é plausível que o perfil de *coping* predominante (FE vs. FP) e a própria natureza da flexibilidade estratégica (P5) difiram entre esses dois contextos (Samulski, 2009; Weinberg; Gould, 2017). Futuras investigações devem explorar esta variável.

Na prática, os resultados confirmam a hipótese inicial: maior experiência competitiva associa-se à maior uso de estratégias ativas e à não predominância de EV entre os mais antigos. Esse quadro autoriza recomendações pragmáticas e de baixo custo para o voleibol amador: rotinas breves (5–10 minutos) de FE com

respiração diafragmática, visualização de cenas-chave e 2–3 autoinstruções ancoradas em execução; protocolos de FP com metas de processo por fundamento, plano de ajuste por rotação/set e *feedback* rápido por palavra-sinal; e coesão por pactos de comunicação (“erro que fica no ponto”, reforço do esforço) e rituais de pertencimento. Tais procedimentos são escaláveis por treinadores e líderes, mesmo sem suporte especializado (Samulski, 2009; Weinberg; Gould, 2017), e se coadunam com a cultura de quadra e de areia.

É importante o reconhecimento dos limites: amostra por conveniência e recorte regional restringem a generalização; o delineamento transversal impede inferência causal; o instrumento de 21 itens, autoral, não passou por validação psicométrica formal; e o autorrelato pode sofrer viés de desejabilidade social. Ainda assim, a convergência interna entre médias por domínio, distribuição de perfis individuais, estratificação por tempo e relatos qualitativos, fortalece a consistência do quadro interpretativo. Estudos longitudinais e quase-experimentais podem testar efeitos causais de microintervenções FE/FP sobre ansiedade, foco e marcadores de desempenho; recortes por sexo, faixa etária e modalidade (quadra vs. areia) e validações psicométricas do instrumento ampliarão a fidedignidade e aplicabilidade prática dos resultados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo respondeu à sua questão central ao identificar um repertório psicológico majoritariamente ativo em atletas amadores de voleibol. Os achados indicam que o Foco na Emoção (FE) sustenta a modulação da ativação e da atenção, enquanto o Foco no Problema (FP) organiza a tomada de decisão e os ajustes técnico-táticos. A Evitação (EV) mostrou-se periférica e, notavelmente, não se configura como eixo principal entre os atletas mais experientes. A identificação de perfis mistos (FE≈FP) aponta para uma flexibilidade estratégica, qualidade decisiva para a superação de oscilações de placar e erros coletivos, o que sugere uma maturidade adaptativa construída pela prática competitiva.

Do ponto de vista prático, os achados deste estudo oferecem um mapa de intervenção factível e de baixo custo para treinadores e psicólogos que atuam no contexto amador. As evidências apontam para a importância de consolidar rotinas pré-competitivas de FE (respiração diafragmática, visualização) e instituir

protocolos de FP (metas de execução, planos de ajuste, *feedback* rápido). Quando articuladas ao fortalecimento da coesão e da comunicação (validação do esforço, rituais de pertencimento), tais estratégias parecem ser os componentes que convertem a experiência acumulada em estabilidade emocional e eficiência decisória, otimizando o rendimento e o bem-estar.

A interpretação dos achados requer cautela, dadas as limitações do estudo. A amostra por conveniência, o recorte regional e o delineamento transversal (que impede inferências causais) são fatores a se ponderar. Adicionalmente, utilizou-se um instrumento autoral sem validação psicométrica formal, e o autorrelato está potencialmente sujeito a viés. Embora tais fatores não invalidam os resultados, eles delineiam uma agenda de pesquisa futura. Esta agenda inclui a validação do instrumento de 21 itens (estrutura interna, consistência), o teste de micro treinos de FE/FP por meio de ensaios quase-experimentais e o acompanhamento longitudinal dos atletas. Análises estratificadas por sexo, faixa etária e modalidade (quadra vs. areia), assim como estudos multicêntricos com amostragem probabilística, são necessários para fortalecer a generalização dos dados.

Em síntese, o voleibol amador se confirma como espaço de formação emocional, cognitiva e social. Ao evidenciar predominância de FE e FP, flexibilidade estratégica e ausência de EV como eixo entre os mais experientes, este estudo reafirma que a dimensão mental é alavanca de desempenho, saúde e permanência no esporte. Integrar rotinas simples de autorregulação e organização da tarefa ao treino técnico consolida um caminho de desenvolvimento humano para além do resultado, aproximando a prática cotidiana de recomendações contemporâneas em Psicologia do Esporte (Bentes *et al.*, 2019; Kleinschmitt; Serra; Barbosa, 2023; Rubio, 2010; Samulski, 2009; Silva; Coelho, 2025; Vieira *et al.*, 2013; Weinberg; Gould, 2017).

6 REFERÊNCIAS

BENTES, N. A. *et al.* Estratégias de coping e desempenho em ginástica rítmica: um estudo qualitativo. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 789–799, 2019.

DIAS, Cláudia; CRUZ, José Fernando; FONSECA, António Manuel. Emoções, stress, ansiedade e coping: estudo qualitativo com atletas de elite. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, [S.l.], v. 9, n. 1, p. 9-23, 2009.

DUCASSE, F. **Cabeça de campeão: como a psicologia forma vencedores no esporte e na vida**. Rio de Janeiro: BestSeller, 2019.

FERNANDES, P. T. *et al.* Estratégias de coping, ansiedade e performance em atletas de voleibol de praia. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 601–612, 2013.

FREITAS, Caroline Lemos de. **Níveis de ansiedade pré-competitiva em atletas amadores de voleibol**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

KLEINSCHMITT, Sara; SERRA, Rodrigo Giacobbo; BARBOSA, Marcus Levi Lopes. **Correlações entre esquemas iniciais desadaptativos e estilos de coping de adolescentes esportistas**. *Psico*, [S.l.], v. 54, n. 1, p. e39111, 2023.

LAZARUS, Richard S.; FOLKMAN, Susan. **Stress, appraisal, and coping**. New York: Springer Pub. Co., 1984. E-book. Disponível em: <https://archive.org/details/stressappraisalc0000laza>. Acesso em: 22 out. 2025.

MARTENS, Rainer; VEALEY, Robin S.; BURTON, Damon. **Competitive anxiety in sport**. [S.l.: s.n.], 1990. Disponível em: https://archive.org/details/competitiveanxie0000mart_o0t2/page/124/mode/2up. Acesso em: 22 out. 2025.

PUJALS, Constanza; VIEIRA, Lenamar Fiorese. Análise dos fatores psicológicos que interferem no comportamento dos atletas de futebol de campo. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 13, n. 1, p. 89-97, 2002.

RUBIO, Katia (org.). **Psicologia do esporte: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010.

SAMULSKI, Dietmar. **Psicologia do esporte: conceitos e novas perspectivas**. 2. ed. Barueri: Manole, 2009. E-book. ISBN 9788520442494. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788520442494/>. Acesso em: 21 out. 2025.

SILVA, Gisele Maria; COELHO, Guilherme Luis Romeu. Fatores que impactam na regulação emocional de atletas de alto desempenho dos e-sports. **Research, Society and Development**, [S.l.], v. 14, n. 7, p. e6214749199, 2025.

VIEIRA, Lenamar Fiorese et al. Análise da síndrome de "burnout" e das estratégias de "coping" em atletas brasileiros de vôlei de praia. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 269-276, 2013.

WEINBERG, R. S.; GOULD, D. **Fundamentos da psicologia do esporte e do exercício**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

AUTO PRESCRIÇÃO: UM ESTUDO SOBRE A AUTOMEDICAÇÃO DESENVOLVIDA NA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MAJOR VIEIRA/SC

Bianca Porfirio da Luz¹

Eli Valéria Wogniack Maron²

Julia Ariele Lucas³

Mônica Paul Freitas⁴

RESUMO: A automedicação, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), é o uso de medicamentos por conta própria, sem prescrição ou orientação de um profissional de saúde, para tratar doenças ou sintomas que o indivíduo acredita ter. Essa prática envolve a seleção e uso de medicamentos, incluindo chás e produtos tradicionais, para tratar doenças autodiagnosticadas ou sintomas. Tendo como objetivo analisar a conduta da população em relação ao uso de medicamentos sem prescrição, investigando os fatores culturais envolvidos nessa prática. Esta pesquisa é caracterizada como um estudo de campo, de abordagem quantitativa (aborda análises estatísticas para medir, comparar e generalizar resultados) e qualitativa (compreensão profunda de fenômenos através de análises, como entrevista) de natureza exploratória e descritiva. Os achados deste estudo mostram que a automedicação se concentra majoritariamente entre mulheres (58%) e adultos jovens, com destaque para a faixa de 25 a 34 anos, e está associada a motivos como falta de tempo, crenças populares e confiança em informações obtidas na internet, demonstrando como fatores sociais e comportamentais moldam essa prática e justificam a importância de ações educativas voltadas ao uso seguro de medicamentos.

Palavras-Chave: Automedicação. Major Vieira. Cuidado. Saúde.

ABSTRACT: Self-medication, according to the World Health Organization (WHO), is the use of medication on one's own, without prescription or guidance from a health professional, to treat illnesses or symptoms that the individual believes they have. This practice involves selecting and using medicines, including teas and traditional products, to treat self-diagnosed illnesses or symptoms. Aiming to analyze the population's conduct in relation to the use of over-the-counter medications, investigating the cultural factors involved in this practice. This research is characterized as a field study, with a quantitative approach (approaches statistical analyzes to measure, compare and generalize results) and qualitative (deep understanding of phenomena through analyses, such as interviews) of an exploratory and descriptive nature. The findings of this study show that self-medication is concentrated mainly among women (58%) and young adults, especially those aged 25 to 34, and is associated with reasons such as lack of time, popular beliefs, and reliance on information obtained on the internet, demonstrating how social and behavioral factors shape this practice and justify the importance of educational actions aimed at the safe use of medications.

Keywords: Self-medication. Major Vieira. Careful. Health.

¹Acadêmica do 8º período do curso de Farmácia, Centro Universitário Autônomo do Brasil UNIBRASIL, polo- Ugv Canoinhas. Rua Frederico Kohler, 89 - Campo da Água Verde, Canoinhas (SC) - CEP: 89466-208, e-mail: far-biancaaluz@ugv.edu.br

²Acadêmica do 8º período do curso de Farmácia, Centro Universitário Autônomo do Brasil UNIBRASIL, polo- Ugv Canoinhas. Rua Frederico Kohler, 89 - Campo da Água Verde, Canoinhas (SC) - CEP: 89466-208, e-mail: far-eliwogniack@ugv.edu.br

³Acadêmica do 8º período do curso de Farmácia, Centro Universitário Autônomo do Brasil UNIBRASIL, polo- Ugv Canoinhas. Rua Frederico Kohler, 89 - Campo da Água Verde, Canoinhas (SC) - CEP: 89466-208, e-mail: far-julialucas@ugv.edu.br

⁴ Professora Orientadora Ugv Canoinhas. Rua Frederico Kohler, 89 - Campo da Água Verde, Canoinhas (SC) - CEP: 89466-208, e-mail: prof_monicafreitas@ugv.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O ato de automedicação é uma prática comum entre a população brasileira, sendo muitas vezes motivada pela facilidade de acesso a fármacos, crenças populares, experiências anteriores e dificuldades no acesso aos serviços de saúde. Embora, em alguns casos, a automedicação possa estar relacionada ao uso racional de medicamentos isentos de prescrição (MIPs), sua prática indiscriminada representa um risco crescente à saúde pública (Santos, 2023).

Uma pesquisa recente do Instituto de Ciência, Tecnologia e Qualidade (ICTQ) revelou um cenário alarmante: no Brasil, 86% dos entrevistados admitiram tomar medicamentos sem orientação de um prescritor (CFF, 2024). Este fato alerta sobre a importância de conscientizar a população sobre os riscos associados à automedicação e promover a busca por orientação profissional em questões de saúde.

Conforme relatam Lima e Oliveira (2021), o uso inadequado de medicamentos pode levar a consequências graves para o paciente como: reações de hipersensibilidade, resistência bacteriana, estimular produção de anticorpos desnecessários, dependência medicamentosa, distúrbios hematológicos, irritação e infecções na pele, danos no fígado, insuficiência renal, insuficiência cardíaca, intoxicação medicamentosa leve, moderada e grave, levando o indivíduo a óbito.

A influência da cultura popular nas práticas de saúde é significativa. Silva e Gomes (2022) afirmam que, em muitas comunidades, especialmente rurais, a troca de conselhos entre vizinhos e parentes é vista como forma de cuidado e proteção. Lima *et al.*, (2021) reforçam que, apesar de promover laços comunitários, essa prática pode perpetuar informações incorretas e o uso inadequado de medicamentos.

De acordo com Pereira *et al.*, (2023), longas filas de espera no Sistema Único de Saúde (SUS), dificuldades de agendamento, custos elevados de consultas particulares e a ampla divulgação de medicamentos de venda livre são fatores determinantes para o crescimento da automedicação no Brasil.

A educação em saúde emerge como uma estratégia fundamental. Ao fornecer informações precisas e acessíveis sobre os riscos e benefícios dos medicamentos, a educação em saúde capacita as pessoas a fazerem escolhas mais conscientes sobre sua saúde. Programas educativos podem desmistificar

crenças errôneas e promover comportamentos mais seguros e responsáveis (Barbosa *et al.*, 2024).

Este trabalho visa analisar o comportamento da população diante dessa realidade e discutir formas de conscientização sobre o uso racional de medicamentos. Diante disto, foi realizada uma entrevista com 100 pessoas do município de Major Vieira/SC para investigar o índice de automedicação no município.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa realizada trata-se de uma pesquisa bibliográfica (sendo utilizada técnica de revisão bibliográfica, onde o procedimento utilizado possibilita o aprofundamento do tema abordado), um estudo de campo, de abordagem quantitativa (aborda análises estatísticas para medir, comparar e generalizar resultados) e qualitativa (compreensão profunda de fenômenos através das análises, como entrevista) de natureza exploratória e descritiva.

2.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

As atividades pertinentes à pesquisa foram iniciadas em setembro de 2025, totalizando 3 meses de pesquisa e estudos, com o intuito de avaliar o conteúdo para uma construção de abordagem qualitativa, onde a prestação do conteúdo consta fatos e evidências que possibilitam uma melhor compreensão do tema abordado.

A população alvo foi composta por moradores do município de Major Vieira/SC, maiores de 18 anos, de ambos os sexos. A amostra foi definida por conveniência, estimando-se um total de 100 participantes, conforme a disponibilidade e aceitação dos entrevistados.

2.3 LOCAL DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados ocorreu em comércios locais do município de Major Vieira/SC (clínica de estética, loja de materiais de construção e farmácias) mediante autorização, respeitando normas éticas de pesquisa.

2.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Foi aplicado um questionário semiestruturado contendo perguntas fechadas e abertas. As perguntas abordaram frequência de uso de medicamentos sem prescrição, principais motivos, tipos de medicamentos, conhecimento sobre riscos, faixa etária, influência de terceiros, mídias e propagandas e opinião sobre ações educativas.

2.5 ANÁLISE DE DADOS

Os dados obtidos foram organizados em planilhas eletrônicas. Sendo realizada análise estatística descritiva, apresentando frequências absolutas e relativas. As respostas abertas foram analisadas por meio de análise de conteúdo, sendo categorizadas de acordo com temas recorrentes, para discussão à luz do referencial teórico.

2.6 ASPECTOS ÉTICOS

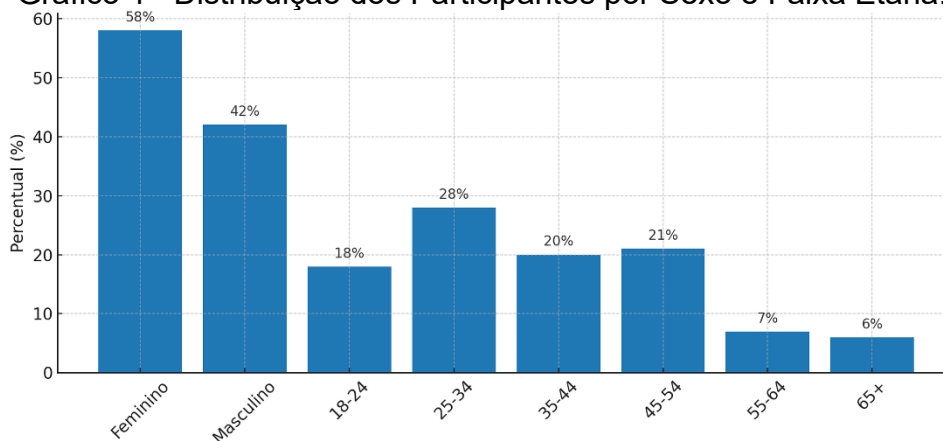
A pesquisa seguiu os princípios éticos estabelecidos na Resolução CNS 466/12 (estabelece as diretrizes e normas para pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, baseada em princípios da bioética como autonomia, beneficência e justiça. Ela exige o consentimento livre e esclarecido dos participantes, estabelece a ponderação entre riscos e benefícios, e define responsabilidades para pesquisadores, comitês de ética e a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa). Foi garantido o anonimato dos participantes e o uso exclusivo dos dados para fins acadêmicos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos resultados apresentada no Gráfico 1 revela que a maioria dos participantes é do sexo feminino, o que acompanha a tendência observada em pesquisas de saúde, nas quais as mulheres participam mais ativamente.

A pesquisa Instituto de Ciência, Tecnologia e Qualidade (ICTQ) divulgada pelo Conselho Federal de Farmácia (2024), destacou que o hábito de automedicação é preocupante, e que afeta, principalmente mulheres, pessoas economicamente ativas e com maior nível de instrução, pode acarretar sérias consequências para a saúde.

Gráfico 1 – Distribuição dos Participantes por Sexo e Faixa Etária.

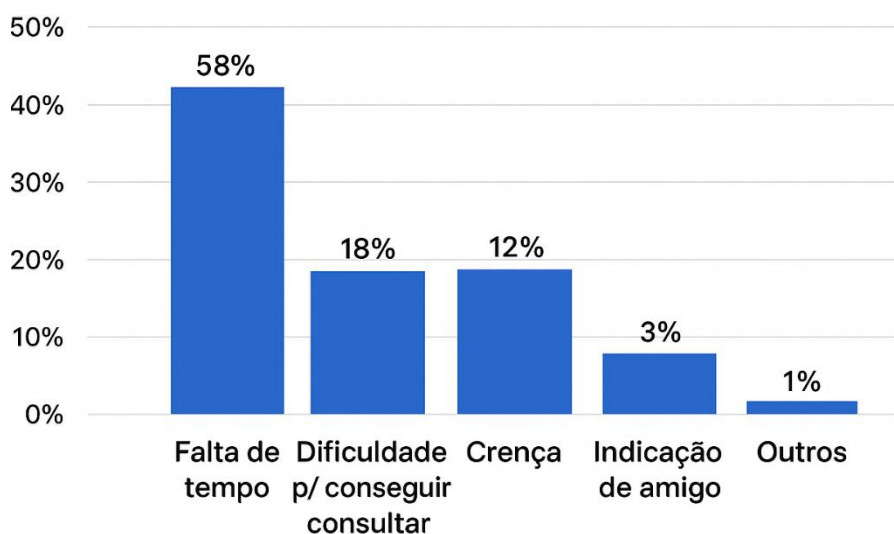


Fonte: Autoras, (2025).

Os dados confirmaram também que a automedicação resulta tanto de dificuldades de acesso ao sistema de saúde quanto de fatores socioculturais, como falta de tempo, crenças pessoais e confiança em informações informais (Gráfico 2). Do mesmo modo, Negrão (2019), afirmou que a limitação de acesso aos serviços de saúde tem sido considerada ponto agravante para dificuldade das pessoas em relação ao uso racional, contribuindo com a prática da automedicação, o que pode agravar ou mascarar condições patológicas e causar sérias reações adversas, constituindo um risco elevado menosprezado pelos indivíduos que a praticam.

Esses achados evidenciam a necessidade de ações educativas e de maior orientação profissional para promover o uso racional de medicamentos.

Gráfico 2 – Principais Motivos Relacionados à Automedicação



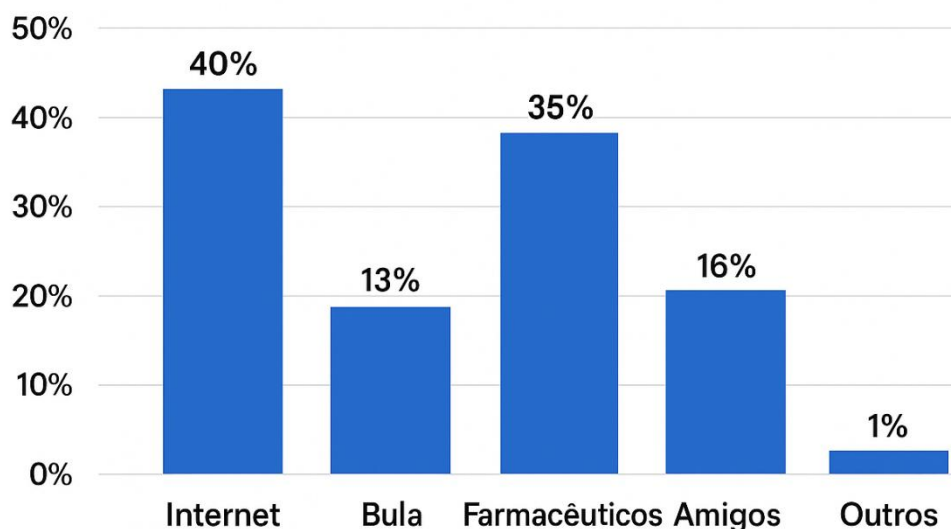
Fonte: Autoras, (2025).

Com relação as fontes de informações associadas à automedicação, o Gráfico 3 mostra que a internet e os farmacêuticos são as principais fontes de informação utilizadas antes do consumo de medicamentos. Embora o acesso online seja rápido, muitas informações carecem de respaldo científico, enquanto a busca por farmacêuticos reforça a importância desse profissional no cuidado imediato, ainda que nem sempre haja acompanhamento contínuo. Observou-se também que poucos consultam a bula, caracterizando um comportamento de risco, e que recomendações de amigos ainda exercem influência significativa.

Além disso, estudos recentes têm demonstrado que a escolha das fontes de informação utilizadas pela população antes do consumo de medicamentos exerce forte influência na prática da automedicação. De acordo com Souza e Martins (2020), a internet se consolidou como o principal meio de busca de esclarecimentos sobre sintomas, diagnósticos e medicamentos, devido a sua acessibilidade e rapidez. Contudo, os autores alertam que grande parte desse conteúdo carece de fundamentação científica, o que pode levar a decisões equivocadas e ao uso inadequado de fármacos. Assim, o predomínio de informações não validadas nas mídias digitais reforça a necessidade de ações educativas voltadas à promoção da literacia em saúde e da consulta a profissionais habilitados.

Outro fator relevante é a influência exercida por fontes interpessoais, como familiares, amigos e vizinhos, que frequentemente transmitem suas experiências pessoais como forma de cuidado. Em estudo realizado por Melo e Ribeiro (2021), observou-se que recomendações informais continuam sendo valorizadas pela população, especialmente em municípios pequenos, onde os laços comunitários são fortes. No entanto, os autores destacam que essa prática pode perpetuar o uso imprudente de medicamentos, pois experiências individuais não substituem a avaliação profissional. Apesar disso, o estudo também evidenciou que o farmacêutico permanece como uma das fontes mais seguras e confiáveis, reforçando seu papel essencial na orientação da população e na prevenção de riscos associados à automedicação.

Gráfico 3 – Fontes de Informação Utilizadas Antes do Consumo de Medicamentos

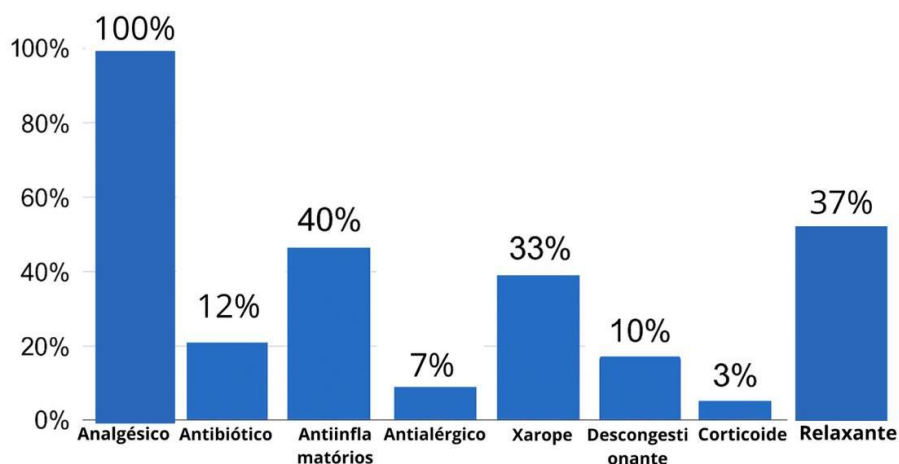


Fonte: Autoras, (2025).

O gráfico 4 apresenta as classes de medicamentos mais utilizadas na automedicação pela população estudada, sendo os analgésicos citados por aproximadamente 100% dos entrevistados.

De acordo com Rang *et al.* (2016), os agentes anti-inflamatórios não esteroidais (AINES) são os fármacos mais prescritos na medicina e os mais utilizados entre a população, além de fazer parte da prática de automedicação, sendo utilizados frequentemente sem prescrição quando em caso de pequenas dores.

Gráfico 4 – Principais medicamentos a automedicação pela população

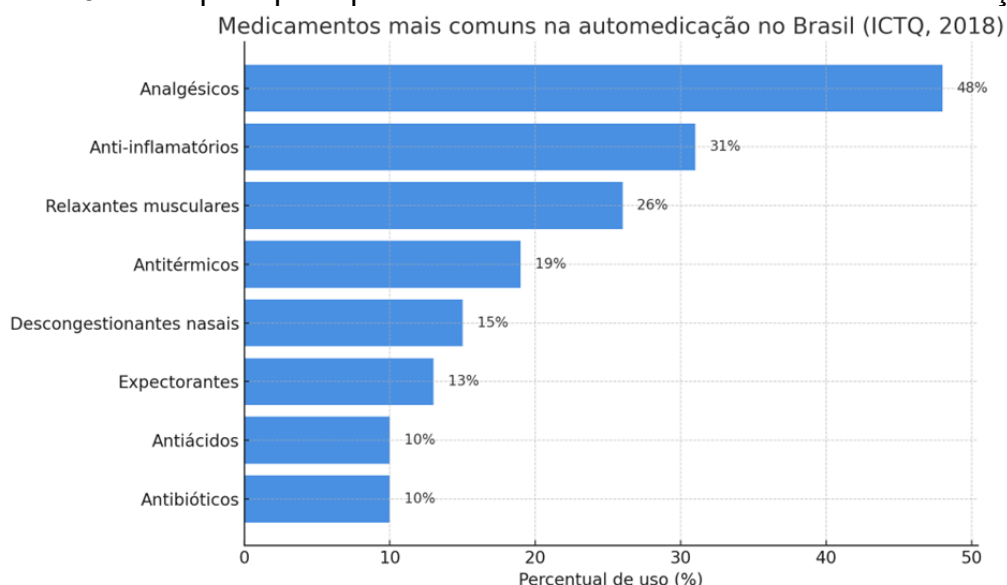


Fonte: Autoras, (2025).

Cabe ressaltar que os anti-inflamatórios não esteroidais são uma das classes mais utilizadas e são potenciais agravantes ou causadores de problemas gástricos e intestinais, como ulcerações, o que levanta o alerta da necessidade de uma melhor disseminação da informação sobre os riscos e controle do uso destes medicamentos.

Os medicamentos mais utilizados sem prescrição — analgésicos, anti-inflamatórios e antigripais — coincidem com os identificados pelo Departamento de Ciências Farmacêuticas (2023), (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Pesquisa principais medicamentos suscetíveis a automedicação



Fonte: Autoras, (2025), adaptado de Departamento de ciências farmacêuticas, (2023).

Da mesma forma, o predomínio de mulheres e adultos jovens entre os praticantes de automedicação confirma o perfil apresentado em estudos nacionais, como o do Portal Saúde Business (2020).

O comparativo entre os resultados desta pesquisa e dados presentes na literatura demonstra que a realidade de Major Vieira/SC acompanha o padrão nacional em relação à automedicação. Essa correspondência evidencia que a automedicação é influenciada por fatores sociais, culturais e estruturais presentes em todo o país, como dificuldades de acesso a consultas médicas, crenças populares e facilidade de obtenção de medicamentos. Assim, o comparativo reforça a necessidade de estratégias educativas e maior orientação profissional para reduzir riscos e incentivar o uso racional de medicamentos.

4 CONCLUSÃO

A pesquisa realizada em Major Vieira/SC permitiu identificar que a automedicação é uma prática comum entre os moradores, especialmente entre mulheres e adultos jovens. Os principais motivos apontados foram falta de tempo, dificuldade de acesso a consultas médicas e confiança em informações obtidas na internet, fatores que revelam tanto hábitos culturais quanto limitações no acesso à saúde.

Os medicamentos mais utilizados sem prescrição foram analgésicos, anti-inflamatórios e antigripais, reforçando a percepção de que sintomas frequentes são tratados de forma rápida e sem orientação adequada. Embora parte dos participantes reconheça os riscos envolvidos, a prática permanece presente no cotidiano, evidenciando a necessidade de ações educativas contínuas e de maior orientação profissional.

Conclui-se que a automedicação no município é influenciada por fatores sociais e comportamentais, exigindo estratégias que promovam o uso racional de medicamentos e incentivem o cuidado seguro. Para estudos futuros, recomenda-se ampliar a amostra e investigar com maior profundidade grupos específicos e o impacto das mídias digitais nesse comportamento.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6022: informação e documentação: artigo em publicação periódica científica impressa: apresentação**. Rio de Janeiro, 2003a.

BARBOSA, T. M. S. et al. **Educação em saúde como ferramenta de combate à automedicação: fatores culturais e sociais**. *Journal of Medical and Biosciences Research*, v. 1, n. 3, p. 4, 2024.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA (CFF). **Pesquisa revela que 9 entre 10 brasileiros se automedicam**. 2024. Disponível em: <https://site.cff.org.br/noticia/Noticias-gerais/23/04/2024/pesquisa-revela-que-9-entre-10-brasileiros-se-automedicam>. Acesso em: 10 out. 2025.

LIMA, F.; GOMES, L. **Cultura popular e práticas de saúde**. *Revista Cultura & Saúde*, v. 7, 2021. Disponível em: <https://revistaculturaesaude.org/artigo/praticas-saude>. Acesso em: 05 out. 2025.

MELO, D. S.; RIBEIRO, A. P. **Influência das relações sociais e do saber popular na automedicação em comunidades brasileiras.** *Saúde em Debate*, v. 45, n. 131, p. 1120-1132, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/7mGk9fFPtG5x9rLZt9yqC7S/>. Acesso em: 15 out. 2025.

NEGRÃO, J. P. A. **Os malefícios da automedicação na terceira idade.** *Revista Saúde Multidisciplinar*, v. 5, n. 1, p. 5-14, 2019.

PEREIRA, J. R. et al. **Riscos da automedicação: tratando o problema com conhecimento.** Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários – PROEX, Área de Extensão Universitária, jun. 2019.

SANTOS, L. et al. **Automedicação: prevalência e perfil dos usuários.** *Saúde & Pesquisa*, v. 31, 2023. Disponível em: <https://saudeepesquisa.org/automedicacao-prevalencia>. Acesso em: 12 nov. 2025.

SILVA, T.; GOMES, P. **Influência cultural na automedicação.** *Revista de Cultura Popular e Saúde*, v. 19, 2022. Disponível em: <https://revistaculturapopularsaude.org/influencia-cultural>. Acesso em: 03 nov. 2025.

SOUZA, M. R.; MARTINS, L. A. **Informação em saúde na era digital: riscos e desafios no uso da internet para decisões sobre medicamentos.** *Revista Brasileira de Educação em Saúde*, v. 10, n. 2, p. 45-53, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/rbes/article/view/56789>. Acesso em: 10 nov. 2025.

BALÍSTICA FORENSE DE CAMPO: O PAPEL DOS TESTES COLORIMÉTRICOS DE BANCADA E SUAS LIMITAÇÕES NA ANÁLISE DE RESÍDUOS DE DISPARO (GSR)

Rafael Candido Ferreira¹
Elaine Ferreira²

RESUMO: A Balística Forense, na etapa inicial de triagem, emprega métodos analíticos rápidos e de baixo custo para identificar preliminarmente a presença de Resíduos de Disparo (GSR). Este artigo de revisão foca nos testes colorimétricos clássicos de bancada, destacando sua aplicação na análise de GSR nas mãos do atirador e em vestígios questionados. O método mais fundamental para detecção de resíduos inorgânicos é o Teste do Rodizonato de Sódio, que identifica a presença de Chumbo (Pb) e Bário (Ba), elementos característicos da mistura iniciadora da munição convencional. A reação com o Pb^{2+} resulta em coloração violácea/vinho e com o Ba^{2+} em coloração alaranjada, sendo crítica a manutenção do meio ácido tamponado ($pH < 3$) para a otimização da reação. Complementarmente, para a identificação de vestígios orgânicos de propelente (pólvora não detonada), utiliza-se o Teste de Griess-Ilosvay, que visa detectar íons nitrito (NO_2^-) mediante a formação de um corante azo de coloração vermelha. Embora os métodos colorimétricos sejam ideais para a triagem rápida e não exijam instrumentação complexa, a revisão discute suas limitações críticas, como a natureza estritamente qualitativa, a baixa estabilidade dos reagentes e, principalmente, o alto risco de falso-positivos, decorrente da reatividade desses reagentes com metais ou contaminantes ambientais presentes em atividades cotidianas. Conclui-se que, enquanto essenciais para subsidiar a investigação preliminar, os resultados dos testes de bancada não possuem valor confirmatório e devem ser sempre validados por técnicas instrumentais de alta seletividade, como SEM/EDS ou ICP-MS, para que o vestígio adquira validade probatória em juízo.

Palavras-chave: Balística; Química Forense; Rodizonato de Sódio.

ABSTRACT: Forensic Ballistics, in the initial screening phase, employs fast, low-cost analytical methods for the preliminary identification of Gunshot Residue (GSR). This review article focuses on classic colorimetric bench tests, highlighting their application in GSR analysis on the shooter's hands and on questioned traces. The most fundamental method for detecting inorganic residues is the Sodium Rhodizonate Test, which identifies the presence of Lead (Pb) and Barium (Ba), characteristic elements of the conventional primer mixture. The reaction with Pb^{2+} results in a violaceous/wine color and with in Ba^{2+} an orange color, with the maintenance of the acidic buffered medium ($pH < 3$) being critical for reaction optimization. Complementarily, for the identification of organic propellant residues (undetonated gunpowder), the Griess-Ilosvay Test is used, aiming to detect nitrite ions (NO_2^-) through the formation of an azo dye with a red color. Although colorimetric methods are ideal for rapid screening and do not require complex instrumentation, the review discusses their critical limitations, such as their exclusively qualitative nature, the low stability of reagents, and, primarily, the high risk of false positives, stemming from the reactivity of these reagents with common metals or environmental contaminants present in daily activities. It is concluded that, while essential for subsidizing preliminary investigation, the results of bench tests lack confirmatory value and must always be validated by high-selectivity instrumental techniques, such as SEM/EDS or ICP-MS, for the evidence to acquire probative value in court.

Keywords: Ballistics; Forensic Chemistry; Sodium Rhodizonate.

¹ Docente do Centro Universitário – Ugv. Químico. Mestre em Química pela FURB.

² Docente do Centro Universitário – Ugv. Química e Farmacêutica. Mestre em Ciências Farmacêuticas pela UEPG – PR.

1 INTRODUÇÃO

A Química Forense é um segmento da perícia criminal que se dedica à aplicação de princípios e métodos analíticos na elucidação de delitos, sendo a análise de vestígios a sua principal vertente prática. No contexto da Balística Forense, a busca por Resíduos de Disparo de Arma de Fogo (GSR) é uma das investigações mais recorrentes e estratégicas, pois a presença desses vestígios nas mãos ou nas vestimentas de um indivíduo pode constituir uma forte evidência circunstancial de que ele efetuou um disparo ou esteve nas proximidades de um evento balístico.

O GSR é o material particulado e gasoso ejetado pela arma no momento da deflagração, composto por produtos da combustão da pólvora e, fundamentalmente, por elementos inorgânicos da mistura iniciadora. A composição clássica do GSR de munições convencionais é marcada pela presença de Chumbo (Pb), Bário (Ba) e Antimônio (Sb).

A análise de GSR se divide em duas grandes fases: a triagem preliminar e a análise confirmatória. Os métodos de triagem, como os testes colorimétricos de bancada, são o foco desta revisão. Historicamente, esses testes foram desenvolvidos pela sua inegável agilidade, baixo custo de implementação e simplicidade operacional, permitindo uma resposta rápida para a investigação em campo ou em laboratórios com recursos limitados. Contudo, a evolução da criminalística e o aumento do rigor judicial tornaram a identificação colorimétrica insuficiente para a prova conclusiva, relegando-a ao papel de mera indicação preliminar.

O presente artigo de revisão bibliográfica propõe-se a detalhar os mecanismos químicos por trás dos dois exames colorimétricos mais utilizados na rotina pericial para vestígios de disparo: o Teste do Rodizonato de Sódio, o Teste de Griess-Ilosvay e outros ensaios químicos. Mais do que a descrição das técnicas, o trabalho se aprofunda na análise crítica de suas limitações de seletividade e sensibilidade, que as tornam altamente suscetíveis a resultados falso-positivos. Esta discussão é vital para o profissional de especialização, que deve compreender a importância da correta interpretação e, principalmente, a necessidade imperativa de validação instrumental de qualquer indício obtido por triagem química, garantindo a robustez da prova pericial.

2 METODOLOGIA

O presente estudo foi conduzido através de uma Revisão Bibliográfica de natureza Narrativa, com um delineamento específico para a análise e consolidação dos conhecimentos sobre as técnicas químicas de triagem aplicadas à Balística Forense. A metodologia adotada visa garantir a profundidade técnica e a validade acadêmica das informações apresentadas.

A estratégia de pesquisa concentrou-se estritamente na literatura primária e secundária de alta confiabilidade, conforme as diretrizes para artigos de especialização, com foco em periódicos revisados por pares, teses, dissertações e Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) de órgãos periciais. As fontes de baixa confiabilidade (como *websites* genéricos ou vídeos) foram sistematicamente substituídas por referências acadêmicas robustas, como a seguir:

As palavras-chave utilizadas nas bases de dados (como Scielo, Repositórios Universitários e Google Scholar) foram: "Teste do Rodizonato de Sódio", "Griess-Ilosvay", "Análise Colorimétrica GSR", "Métodos Químicos Balística Forense" e "Falso-Positivo Resíduos de Disparo".

Os critérios de inclusão priorizaram trabalhos que detalhassem:

- O mecanismo químico fundamental das reações colorimétricas, incluindo o controle de pH;
- Estudos que comparam a eficácia, a sensibilidade e a estabilidade dos reagentes;
- Discussões sobre as fontes de contaminação que levam aos resultados não conclusivos nos testes de bancada.

A análise crítica se concentrou em como a limitação da seletividade elementar (o reagente reage com múltiplos metais) e a ausência da informação morfológica (se a partícula é esférica) restringem o uso destas técnicas à triagem, reforçando o argumento de que a conclusão definitiva é um domínio exclusivo da instrumentação avançada. A síntese do conteúdo foi organizada para apresentar o Rodizonato e o Griess como métodos complementares: um para a fase inorgânica e o outro para a fase orgânica do GSR.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 GSR: COMPOSIÇÃO, FORMAÇÃO E COLETA DE VESTÍGIOS

O Resíduo de Disparo de Arma de Fogo (GSR – *Gun Shot Residue*), também referido como resíduo de tiro (RT), é uma nuvem de micropartículas e gases gerada pela deflagração de uma munição. Sua análise é fundamental para estabelecer a ocorrência de um disparo, a distância do tiro ou a presença do atirador em um local (Dias, 2010).

3.1.1 Composição e Formação Termodinâmica

O GSR possui uma composição complexa, que pode ser dividida em duas frações principais:

- **Fração Orgânica:** Composta por resíduos da combustão e decomposição térmica da pólvora (propelente), tipicamente à base de nitrocelulose e nitroglicerina. Esta fração contém vestígios de nitratos, nitritos e outros compostos nitrogenados, que são o alvo do Teste de Griess-Ilosvay (Silva; Souza, 2020).
- **Fração Inorgânica (Metálica):** Derivada da queima da mistura iniciadora contida na espoleta e da fricção do projétil e do estojo. A composição clássica e crucial para a identificação conclusiva, em munições convencionais, envolve a presença de Chumbo (Pb), Bário (Ba) e Antimônio (Sb) (Pereira, 2022).

A formação do GSR inorgânico é um processo termodinâmico violento. As temperaturas e pressões extremamente elevadas geradas pela queima da espoleta e do propelente fazem com que os componentes metálicos (como o estifinato de chumbo e o nitrato de bário) sejam volatilizados. Ao serem ejetados da arma, esses vapores metálicos esfriam rapidamente e se condensam em micropartículas (Silva; Dantas, 2008). Este processo de condensação é o que confere às partículas de GSR a sua morfologia esférica ou esferoidal característica, critério indispensável para a análise confirmatória. (Dias, 2010).

3.1.2 Coleta e Persistência do Vestígio

A coleta dos vestígios é uma etapa crítica, pois a persistência do GSR é limitada; ele é facilmente removido das mãos ou vestimentas por movimentos ou

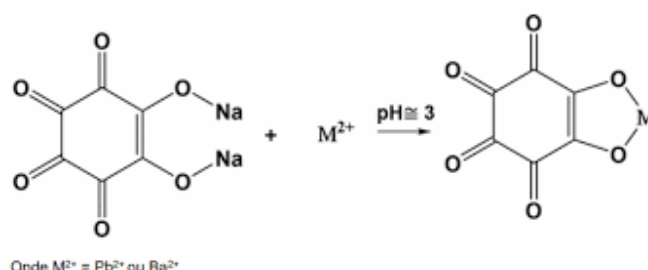
limpeza (Correia, 2020). A metodologia de coleta varia: para a análise laboratorial confirmatória (instrumental), utiliza-se primariamente o microscópio eletrônico de varredura (SEM), onde *stubs* de carbono são utilizados para a coleta por contato (Silva; Dantas, 2008). Para os testes colorimétricos de bancada ou triagem, historicamente, a coleta é realizada por meio de esfregaço em fitas adesivas ou *swabs* tratados (Pereira, 2022). A urgência e a técnica correta de coleta são cruciais para a validade posterior da prova (Andrade, 2022).

3.2 O TESTE DO RODIZONATO DE SÓDIO: TRIAGEM PARA RESÍDUOS METÁLICOS ESSENCIAIS E A REAÇÃO DE WALKER

O Teste do Rodizonato de Sódio é o procedimento colorimétrico de bancada mais tradicional e academicamente estudado para a identificação preliminar dos componentes metálicos do GSR, sendo crucial para detectar a presença de chumbo (Pb) e bário (Ba). Estes metais são produtos diretos da mistura iniciadora da espoleta, que, em munições convencionais, utiliza compostos como estifinato de chumbo e nitrato de bário (Pereira, 2022).

O mecanismo químico subjacente, frequentemente denominado Reação de Walker, baseia-se na formação de complexos de coordenação coloridos entre o reagente (Rodizonato de Sódio) e os íons metálicos bivalentes (Pb^{2+} e Ba^{2+}). O Rodizonato de Sódio ($C_6O_6Na_2$) atua como um agente quelante bidentado, formando anéis estáveis com os íons metálicos (Pereira, 2022). A obtenção de resultados confiáveis e reprodutíveis depende criticamente do controle rigoroso do pH da solução de trabalho

Imagem 1: Reação de Rodizonato de sódio e íons Pb^{2+} e Ba^{2+} .



Fonte: PET/QUÍMICA – UFRN, acesso out. de 2025.

O protocolo exige que a reação seja conduzida em um meio fracamente ácido, idealmente tamponado com uma solução de ácido tartárico/tartarato de sódio e potássio, mantendo o pH precisamente em torno de 2,8 a 3,0. O controle ácido é

vital, pois desempenha uma dupla função: primeiramente, ele aumenta a estabilidade química do reagente Rodizonato, que é altamente sensível à oxidação e degradação em meio neutro ou alcalino, exigindo que a solução seja preparada *ex-tempore* ou mantida em condições específicas; em segundo lugar, o meio ácido confere uma seletividade relativa, suprimindo a reação generalizada com cátions de metais alcalinos e outros íons interferentes que reagiriam em condições de pH mais alto (Garcia Et Al., 2024).

As colorações produzidas e observadas sob microscopia óptica simples fornecem a indicação preliminar:

- A presença de íons Pb^{2+} é indicada pela formação de um complexo de cor que varia de violácea a vinho claro, um produto estável em pH ácido.
- A presença de íons Ba^{2+} manifesta-se pela formação de um complexo de coloração alaranjada ou avermelhada, que é a cor do complexo de bário com o reagente Rodizonato.

A aplicação prática envolve a coleta dos resíduos em um substrato não reativo (como papel de filtro ou fitas adesivas) e a aplicação sucessiva da solução tampão e do reagente, observando-se as microreações localizadas, que indicam a presença pontual dos metais (Garcia Et Al., 2024).

3.2.1 Limitações de Seletividade, Falso-Positivos e Inclusões Metodológicas

A fragilidade inerente do Teste do Rodizonato de Sódio reside na sua baixa seletividade, que é a principal causa de resultados falso-positivos na rotina forense. O reagente não é exclusivo do Pb e Ba; ele é conhecido por reagir com diversos outros íons metálicos bivalentes e trivalentes que são contaminantes ambientais comuns ou vestígios de atividades cotidianas. Por exemplo, metais como cobre (Cu), zinco (Zn) e ferro (Fe), que podem ser liberados por objetos de latão, vestimentas ou ferramentas, também reagem, gerando resultados ambíguos ou mascarando as cores características dos metais do GSR (Dias, 2010).

O problema central para a prova pericial reside na ambiguidade da origem. A presença de chumbo nas mãos de um suspeito pode ser devida a uma miríade de fontes ocupacionais, como soldas, trabalho com baterias de chumbo-ácido, ou mesmo o manuseio de certos cosméticos ou tintas. Um resultado positivo no

Rodizonato apenas confirma a presença elementar, mas não estabelece a ligação com o disparo de arma de fogo (Pereira, 2022).

Adicionalmente, a limitação mais crítica para o rigor confirmatório é a incapacidade do teste colorimétrico de detectar o antimônio (Sb). A identificação definitiva e conclusiva de uma partícula de GSR por métodos instrumentais exige, como critério de ouro, a presença simultânea dos três elementos (Pb, Ba e Sb) na mesma partícula esférica. O Rodizonato, ao falhar na detecção do , torna-se um teste incompleto para o critério moderno de identificação do GSR, reforçando seu papel estritamente preliminar (Dias, 2010).

3.3 O TESTE DE GRIESS-ILOSVAY: TRIAGEM PARA RESÍDUOS ORGÂNICOS DE PROPELENTE

O Teste de Griess-Ilosvay é a metodologia colorimétrica dedicada à detecção da fase orgânica do GSR, especificamente o íon nitrito (NO_2^-), que é um produto intermediário e volátil da combustão incompleta da pólvora (propelente). Este teste foi historicamente utilizado para tentar estabelecer se houve a queima de um propelente à base de nitrocelulose (Lidorio, 2020).

3.3.1 Princípio Químico, Reagentes e Sensibilidade

O mecanismo do Teste de Griess baseia-se na reação de diazotização e acoplamento, uma reação clássica da Química Orgânica Analítica, que é notável por sua alta sensibilidade e seletividade ao íon nitrito em meio ácido. A reação se desenrola em duas etapas cruciais:

- **Diazotização:** O íon nitrito (NO_2^-) reage com a sulfanilamida (ou ácido sulfanílico) em meio ácido, formando um intermediário altamente reativo: o sal de diazônio.
- **Acoplamento:** O sal de diazônio é subsequentemente acoplado com uma segunda amina (como a N-(1-naftil) etilenodiamina (NED)), resultando na formação de um corante azo que exibe uma cor intensa e característica rósea a vermelha. A cor intensa do corante azo permite a detecção do nitrito em concentrações muito baixas, o que a torna um teste de triagem sensível. nitrocelulose (Lidorio, 2020).

A aplicação mais comum do Teste de Griess em balística é em tecidos ou papéis (alvos), onde a pólvora parcialmente queimada e os nitritos podem se depositar (Silva; Souza, 2020).

3.3.2 Limitações de Discriminação e Ambiguidade do Analito

A principal deficiência deste teste está no analito detectado. Embora o seja um produto de disparo, sua presença não é exclusiva. Íons nitrito e nitrato são encontrados abundantemente na natureza e em produtos manufaturados:

- **Fontes Naturais e Comuns:** Podem ser encontrados em água, fertilizantes agrícolas, fumaça de cigarro e resíduos de alimentos processados (conservantes, como o nitrito de sódio).
- **Consequência Forense:** Um resultado positivo no Teste de Griess pode ser facilmente refutado em juízo pela defesa, alegando contaminação ambiental ou ocupacional. Ou seja, o teste indica "a presença de nitrito", mas não "a presença de nitrito proveniente de um disparo de arma de fogo"(Lidorio, 2020).

Em suma, a detecção de resíduos de pólvora (nitrito) é considerada não discriminatória e inespecífica no cenário forense atual, especialmente porque a identificação definitiva migrou para o critério elementar/morfológico inorgânico (Dias, 2010).

“A limitação fundamental do Teste de Griess-Ilosvay, para fins conclusivos, reside na ambiguidade do analito detectado, o íon nitrito (NO_2^-), uma vez que este composto é encontrado em uma ampla variedade de fontes não criminais, tais como fertilizantes, alimentos embutidos (agentes de cura) ou contaminantes ambientais. Consequentemente, o resultado positivo do Griess é considerado não discriminatório e inespecífico, sendo insuficiente para estabelecer a ligação do vestígio com um disparo de arma de fogo em um tribunal.” (LIDORIO, 2020, p. 67)

3.4 OUTROS ENSAIOS QUÍMICOS HISTÓRICOS E EMERGENTES

Além dos testes clássicos de (Rodizonato) e (Griess), a química forense explorou e continua a buscar outros ensaios rápidos de bancada, embora a sua aplicação rotineira seja limitada ou tenha sido substituída por métodos instrumentais. (Monteiro Filho, 2018).

3.4.1 Teste de Lunge (Difenilamina)

Historicamente, o Teste de Lunge foi utilizado para a detecção de nitrato, outro componente orgânico da pólvora, que é o nitrato de celulose. Este teste utiliza a difenilamina em meio ácido e concentrações elevadas, produzindo uma coloração azul intensa na presença de nitrato. No entanto, a alta acidez necessária e a sua reatividade com diversos agentes oxidantes tornaram o teste pouco prático e inespecífico para o rigor forense (Silva; Souza, 2020).

3.4.2 Ensaaios para Cobre (Cu)

O (Cu) é um metal que pode estar presente nos vestígios, proveniente do projétil, do estojo ou do revestimento da bala. O reagente ditioxamida (ou oxamida) em solução alcoólica saturada é um indicador químico que reage com , formando um complexo de cor verde a amarela, dependendo da concentração e do . Embora útil para rastrear vestígios de projéteis em alvos, este teste é altamente sensível a contaminação ambiental (por exemplo, moedas ou objetos de latão) e não é um indicador de disparo, mas sim de atrito de metal (Pereira, 2022).

3.4.3 Desenvolvimento de Ensaaios Eletroquímicos

Em uma tendência mais moderna para "testes rápidos de bancada", a pesquisa forense tem explorado a eletroquímica. O desenvolvimento de eletrodos impressos e analisadores portáteis tem como objetivo detectar metais do GSR através de técnicas como a Voltametria de Onda Quadrada. Embora não sejam estritamente colorimétricos, esses ensaios são simples, portáteis e de baixo custo, buscando substituir os testes colorimétricos pela sua maior sensibilidade e capacidade de quantificação, aproximando o rigor instrumental do trabalho de campo (Monteiro Filho, 2018).

3.5 A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA DA BUSCA POR TESTES RÁPIDOS, EFICIENTES E CONFIÁVEIS

Apesar da dominância e do rigor conclusivo das técnicas instrumentais avançadas, a pesquisa na Química Forense mantém um interesse estratégico e contínuo no desenvolvimento de testes rápidos, eficientes e confiáveis para análise de bancada. Esta persistente busca é motivada por fatores logísticos e operacionais cruciais no sistema de justiça criminal. (Silva et al., 2021).

Segundo Silva et al., 2021, a necessidade de um método que combine simplicidade de bancada com confiabilidade analítica é multifacetada e essencialmente pragmática:

- **Urgência e Persistência do Vestígio:** O possui um tempo de persistência muito limitado nas mãos do atirador, sendo facilmente removido por ações simples como a lavagem das mãos. A coleta e a análise devem ser feitas com urgência. Um teste rápido e portátil permitiria a triagem imediata no local do crime ou nas delegacias, garantindo que a prova não se degrade ou seja removida antes de ser submetida à custódia do laboratório central.
- **Gestão de Recursos e Custo-Benefício:** A análise confirmatória por é cara, exige um equipamento de alto custo inicial, manutenção especializada e um tempo de análise demorado (devido à varredura ponto a ponto das micropartículas). Um teste de bancada eficiente, que se situe em termos de rigor entre o Rodizonato e o , serviria como um filtro de alta especificidade. Isso permitiria aos laboratórios rejeitarem amostras altamente negativas ou suspeitas de contaminação generalizada, reservando o apenas para os casos com alta probabilidade de positividade e, assim, otimizando drasticamente os recursos e o tempo pericial. (Correia, 2020).
- **Análise em Cenários de Baixa Infraestrutura:** Muitos laboratórios de criminalística regionais ou em países em desenvolvimento não possuem acesso imediato ou recursos para manter um ou um . Um teste confiável de bancada ou o uso de técnicas eletroquímicas portáteis, por exemplo, preencheria essa lacuna, aproximando o rigor analítico dos locais onde a perícia é mais demandada.
- **Aumento da Validade da Triagem:** A busca por novos métodos envolve o desenvolvimento de reagentes mais seletivos para os metais do ou a criação de ensaios que incorporem tecnologias de imagem digital ou eletroquímica. O objetivo é superar as falhas históricas do Rodizonato, como a baixa seletividade elementar e a incapacidade de detectar o . Um teste rápido e mais confiável aumentaria o valor probatório da fase de triagem, embora o continue sendo o padrão-ouro confirmatório.

Em suma, a importância de encontrar um teste rápido e confiável para reside na otimização da cadeia de custódia e na democratização da análise pericial, garantindo que as limitações logísticas não comprometam a investigação criminal.

3.6 O CONTEXTO PERICIAL E A INADEQUAÇÃO PARA PROVA CONCLUSIVA

A comunidade pericial global, incluindo as maiores agências e associações internacionais (ASTM), abandonou o uso dos testes colorimétricos como método conclusivo para identificação de GSR. Esta decisão é fundamentada no princípio da falibilidade analítica e nas consequências jurídicas de um falso-positivo.

O rigor da prova em juízo exige a máxima especificidade e a inequívoca da ligação entre o vestígio e o fato criminoso. Os testes de bancada, por sua natureza química básica, falham neste ponto fundamental:

- **Incapacidade de Mapeamento Pontual:** A análise colorimétrica é macro ou semi-micro, não conseguindo confirmar se o Pb, o Ba e o Sb (quando detectados por métodos complementares) estavam juntos na mesma micropartícula esférica. O Pb pode ser contaminação de bateria e o Ba de fogos de artifício, mas ambos aparecerão como resultados positivos separados no Rodizonato.
- **Ausência de Morfologia:** O critério de forma esférica ou esferoidal é a "assinatura" física da alta temperatura e pressão do disparo. O perito que utiliza apenas o Rodizonato é incapaz de afirmar que o Pb detectado se originou da espoleta e não de uma fonte industrial.

A única função remanescente e válida para os testes colorimétricos é a de triagem preliminar em campo. O resultado positivo serve para orientar o perito na coleta e na preservação dos vestígios de forma prioritária e para justificar o investimento de tempo e recursos na análise instrumental (como SEM/EDS), que é o único método atualmente aceito para a emissão de um laudo conclusivo sobre a presença de GSR (Ricardo; Bordin, 2020).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O domínio dos testes colorimétricos de bancada, como o Teste do Rodizonato de Sódio e o Teste de Griess-Ilosvay, é essencial para a formação do especialista em Química Forense, pois eles representam a etapa de triagem e o

legado da Química Analítica clássica. A agilidade e o baixo custo desses métodos continuam a ser valiosos para a investigação preliminar, permitindo uma resposta rápida para a presença de Pb/Ba e NO₂⁻.

No entanto, a comunidade científica e pericial convergiu para a compreensão de que a falta de seletividade, a suscetibilidade a resultados falso-positivos por contaminação e a incapacidade de realizar o mapeamento elementar e morfológico invalidam o uso desses testes como prova definitiva. O rigor pericial moderno exige que qualquer indício obtido por métodos colorimétricos seja tratado apenas como evidência indicativa.

Para o profissional de Análise Instrumental Avançada, o principal ensinamento é a necessidade de complementaridade metodológica. O desafio não está em usar ou não o teste colorimétrico, mas em compreender que ele é o primeiro passo de uma cadeia de custódia que deve culminar com a análise inequívoca de SEM/EDS ou ICP-MS. O domínio das limitações da bancada é, portanto, o que garante a solidez da conclusão pericial e a justiça do veredito.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. R. A. **Estudo da Contaminação Cruzada em Vestígios de GSR**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2022.

CRISTALDO, G. A. **Química Forense e os Métodos Analíticos Utilizados na Determinação de Drogas de Abuso**. Monografia Técnica, Rio de Janeiro, 2024.

CORREIA, L. G. F. **Desenvolvimento de um método de preparo de amostras para determinação de resíduos inorgânicos de disparo de arma de fogo**. Monografia (Graduação), Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, 2020.

DIAS, J. C. F. **Identificação de assinaturas químicas em resíduos de disparos de arma de fogo em diferentes alvos**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2010.

GARCIA, M. H. B.; et al. **Método Qualitativo para Coleta de Resíduos de Disparo de Arma de Fogo (GSR) das Mãos do Atirador e Análise Colorimétrica**. Revista Virtual de Química, Rio de Janeiro, v. 16, n. 6, p. 1-13, 2024.

LIDORIO, R. B. **Exame residuográfico: Estudo da aplicação do método de Griess-Ilosvay para qualificação de eventos de disparo de arma de fogo**.

Monografia (Engenharia Química), Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), Tubarão, 2020.

MAGALHÃES, C. M.; et al. **Métodos colorimétricos para a detecção de drogas ilícitas: do clássico ao contemporâneo - uma revisão.** Revista Brasileira de Criminalística, Brasília, v. 14, n. 1, p. 180-195, 2024.

MONTEIRO FILHO, C. F. P. **Identificação de resíduos de disparo de arma de fogo através de técnicas eletroquímicas.** Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, 2018.

MPCE. **Procedimento operacional padrão: perícia criminal.** n.º 1.1 - Balística Forense, Ministério Público do Estado do Ceará, Fortaleza, 2013.

PEREIRA, R. M. **Análise de resíduos de disparo de arma de fogo: Estudo de caso com munição de uso policial.** Monografia (Graduação), Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, 2022.

RICARDO, E. D.; BORDIN, D. C. **Determinação de Pb, Ba e Sb em resíduos de disparos de armas de fogo por ET AAS e SEM-EDS: diagnóstico de falso-positivos em testemunhas oculares e profissionais automotivos.** Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, 2020.

SILVA, A. C. da; SOUZA, V. P. A. de. **Exame residuográfico: Estudo da aplicação do método de Griess-Ilosvay para qualificação de eventos de disparo de arma de fogo.** Repositório Universitário da Ânima (RUNA), P. 1-32, 2020.

SILVA, A. P. L. da; et al. **Estudo comparativo do método colorimétrico com rodizonato de sódio e uso de uma técnica desenvolvida com espectroscopia de emissão atômica com plasma indutivamente acoplado na identificação de GSR.** Revista , Brasília, v. 7, n. 1, p. 53-61, 2021.

SILVA, J. B.; DANTAS, C. M. **Aplicação da Microscopia Eletrônica de Varredura à Análise de Resíduos de Tiro.** Revista Militar de Ciência e Tecnologia (RMCT), Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, p. 1-15, 2008.

SOUZA, L. T. S.; et al. **Estudo de resíduos similares aos de tiros em fogos de artifício.** Monografia (Especialização), Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, 2021.

FECALOMA SECUNDÁRIO A ESTENOSE DE CANAL PÉLVICO EM CÃO – RELATO DE CASO

Hellen Karoline Marques¹
Juliana Bonfim da Silveira²

RESUMO: O fecaloma é uma condição patológica caracterizada pelo endurecimento e compactação das fezes no reto ou no cólon, dificultando sua eliminação e podendo causar obstrução intestinal parcial ou total. Essa afecção, embora mais comum em felinos idosos e pacientes com histórico de constipação crônica, também pode acometer cães, especialmente quando associada a fatores anatômicos, como fraturas pélvicas que evoluem para estenose do canal pélvico. A importância do tema reside na gravidade das complicações decorrentes da retenção fecal prolongada, que pode levar a alterações metabólicas, endotoxemia e até perfuração intestinal, exigindo diagnóstico rápido e tratamento adequado. O objetivo deste artigo é relatar um caso de fecaloma secundário à estenose de canal pélvico em um cão da raça Pinscher, de 9 anos de idade, atendido em clínica veterinária com quadro de obstipação. O diagnóstico foi obtido por meio de exame físico e exames complementares, que revelaram fratura pélvica antiga resultando em estreitamento do canal pélvico. O tratamento adotado consistiu em enterotomia para remoção do conteúdo fecal, obtendo-se resultado clínico satisfatório e recuperação pós-operatória adequada. Conclui-se que o diagnóstico precoce e a correção da causa primária são fundamentais para evitar recidivas e complicações associadas ao fecaloma. Além disso, a abordagem cirúrgica mostrou-se eficaz para o restabelecimento do trânsito intestinal e melhora do bem-estar do paciente.

Palavras-chave: Pelve. Fratura pélvica. Obstrução intestinal.

ABSTRACT: Fecaloma is a pathological condition characterized by the hardening and compaction of feces in the rectum or colon, which hinders their elimination and may cause partial or complete intestinal obstruction. Although more commonly observed in elderly cats and patients with a history of chronic constipation, it can also occur in dogs, especially when associated with anatomical alterations such as pelvic fractures that lead to pelvic canal stenosis. The importance of this topic lies in the severity of complications caused by prolonged fecal retention, which may result in metabolic alterations, endotoxemia, and even intestinal perforation, requiring rapid diagnosis and appropriate treatment. The objective of this study is to report a case of fecaloma secondary to pelvic canal stenosis in a 9-year-old Pinscher dog presented to a veterinary clinic with constipation. The diagnosis was established through physical and complementary examinations, which revealed a previous pelvic fracture that had evolved into canal narrowing. The treatment consisted of an enterotomy to remove the fecal content, resulting in satisfactory clinical recovery during the postoperative period.

It is concluded that early diagnosis and correction of the primary cause are essential to prevent recurrence and complications associated with fecaloma. Furthermore, the surgical approach proved to be effective in restoring intestinal transit and improving the patient's well-being.

Keywords: Pelvis. Pelvic fracture. Intestinal obstruction.

¹ Acadêmica do 10º. período de medicina veterinária – Ugv - vet-hellenmarques@ugv.edu.br

² Professora do colegiado de medicina veterinária – Ugv - prof_julianabonfim@uniguacu.edu.br

1. INTRODUÇÃO

As fraturas da pelve representam de 20 a 30% das fraturas observadas em cães e gatos, causadas principalmente por acidentes automobilísticos (Brienza et al., 2013). São classificadas em luxação do sacro e fraturas da asa e do corpo do ílio, acetabulares, isquiáticas ou do assoalho pélvico (Piermattei & Flo, 2009). No entanto, na maioria das vezes, são multifragmentadas. As fraturas ilíacas são as mais frequentes, no qual o fragmento caudal é desviado medial e cranialmente, comprometendo o canal pélvico. Estenose do canal pélvico, constipação e fecaloma são as principais complicações decorrentes da ausência da osteossíntese pélvica em cães e gatos (DeCamp et al., 2016; Kemper et al., 2011). Fossum, 2019, define a estenose de canal pélvico como o estreitamento anormal do diâmetro pélvico, geralmente decorrente de fraturas mal consolidadas ou alterações congênitas, resultando em dificuldade na evacuação e predisposição à constipação e megacólon.

Define-se o fecaloma como uma patologia decorrente a compactação de conteúdo fecal intraluminal, onde as fezes formam uma massa endurecida, e, em alguns casos, são caracterizadas por uma densidade óssea que provoca gradualmente o aumento da pressão cecal, colônica ou retal, prejudicando a perfusão intestinal. Fator que pode resultar em ulceração e perfuração do intestino (Lima et al., 2018; De Sá et al., 2019). De acordo com Fossum, 2008, a obstrução de saída pode ser resultante de possível fratura pélvica, estenose luminal, neoplasia de intestino grosso ou adjacente ou presença de corpo estranho, e animais acometidos apresentam sinais clínicos como: constipação, tenesmo, hematoquezia e megacólon.

Para diagnosticar o fecaloma é necessário realizar a anamnese, exame físico, exames complementares como radiografia, onde, através da radiopacidade contrastante, é possível identificar fezes e gases no intestino (Thrall, 2010). De acordo com Leite (2006), é possível observar distensão de alças intestinais, além de fragmentação em blocos do bolo fecal e compressão de órgãos abdominais.

A enterotomia é a abordagem cirúrgica recomendada para a retirada do fecaloma, podendo ser realizada quando as alterações na parede intestinal são reversíveis (Abonizio et al., 2018), e a hemipelvectomy total ou parcial é descrita como estratégia de tratamento bem-sucedido para correção do estreitamento do

canal pélvico após consolidação indesejada do corpo do ílio, tanto em cães quanto em gatos (Costa et al., 2018).

O presente trabalho tem como objetivo relatar e discutir aspectos clínicos e cirúrgicos do caso de um paciente canino acometido por fecaloma, decorrente de estenose do canal pélvico após sofrer um acidente automobilístico.

2 RELATO DE CASO

No dia 13 de agosto de 2025, foi atendido na Clínica Veterinária Ugv, um canino, da raça pinscher, não castrado, com 3,2 kg e 9 anos de idade. O responsável relata que o paciente apresentou dificuldade ao defecar pelo menos há uma semana. Adicionalmente informaram que o paciente sofreu um trauma automobilístico há cerca de dois meses, desde então, apresenta-se apático. No exame físico, o paciente apresentou desidratação, dor abdominal à palpação, perda de peso, tempo de preenchimento capilar de 3 segundos, mucosa hipocorada, aumento de linfonodos submandibular direito e esquerdo, inguinal esquerdo e poplíteos direito e esquerdo, temperatura a 37,9 °C.

Após a avaliação física e anamnese, a conduta da médica veterinária responsável foi realizar uma radiografia de abdômen e pelve (Figura 01), para observar se havia fraturas em decorrência do acidente anterior, e também foram solicitados exames complementares como perfil hematológico e bioquímico para elucidar o caso.

Figura 01 - Exame radiográfico em projeção Ventrodorsal (VD), realizado na Clínica Veterinária Ugv, indicando a fratura de pelve.



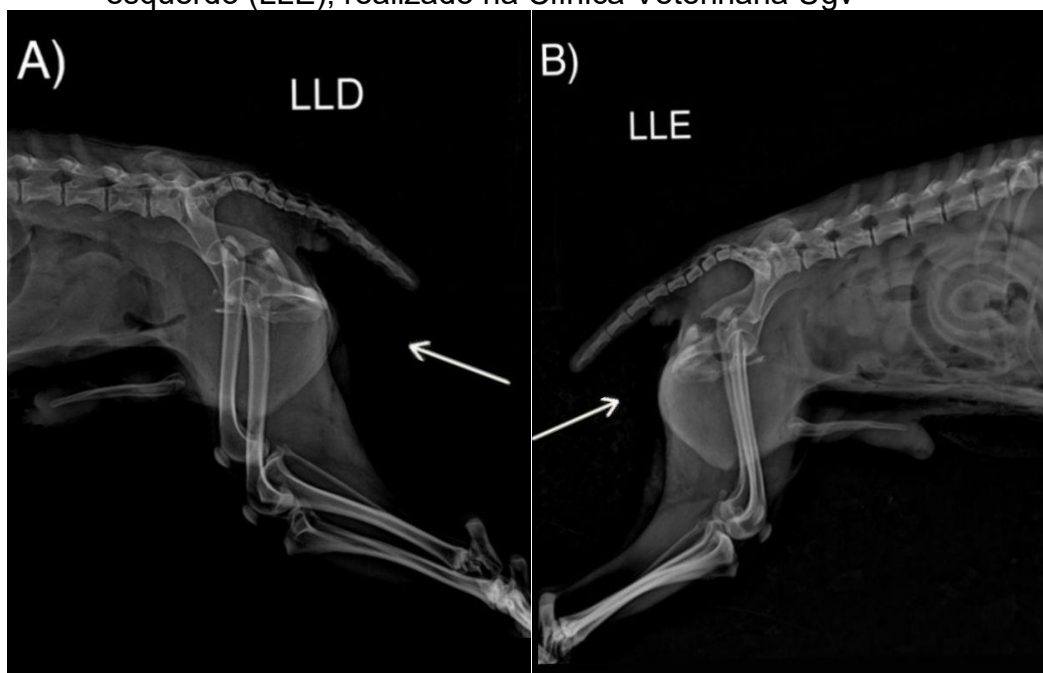
Fonte: Clínica Veterinária Ugv, 2025.

De acordo com o laudo, a radiografia do paciente evidenciou múltiplas fraturas na região pélvica, incluindo o corpo do ílio direito na altura da articulação sacroilíaca, púbis direito e esquerdo, corpo e tábua de ísquio direito e tábua de ísquio esquerdo. Observou-se que os fragmentos ósseos apresentavam bordos arredondados e discretas proliferações ósseas adjacentes, sugerindo processo de consolidação inicial. Houve desvio significativo do eixo ósseo pélvico, resultando em estreitamento do canal pélvico, o que pode comprometer a função locomotora e também causar obstrução da saída, resultando na formação do fecaloma.

Além das alterações ósseas, verificou-se a presença de conteúdo radiopaco associado à presença de ar na cavidade abdominal, observado pela distribuição anormal das alças intestinais e perda da visibilidade das estruturas abdominais, sugerindo alterações funcionais ou distúrbios associados ao trauma pélvico.

O laudo radiográfico indicou fratura pélvica complexa, com impacto significativo na anatomia e função da pelve, exigindo avaliação cirúrgica de caráter emergencial e acompanhamento clínico adequado para correção e reabilitação do paciente.

Figura 02 - Exame radiográfico latero-lateral-direito (LLD) A, e latero-lateral-esquerdo (LLE), realizado na Clínica Veterinária Ugv



Fonte: Clínica Veterinária Ugv, 2025.

Os resultados dos exames hematológico e bioquímico apresentaram uma leucocitose discreta com neutrofilia e monocitose, sugerindo um processo

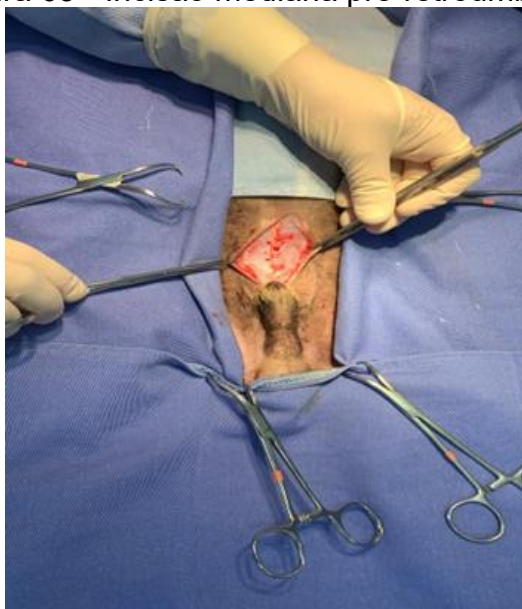
inflamatório leve ou recente, trombocitose leve que pode ocorrer por desidratação, aumento de globulinas e diminuição da relação A:G, caracterizando inflamação, assim como o leve aumento da ALT (Alanina aminotransferase).

Após a elucidação diagnóstica, o paciente foi encaminhado para a realização de enterotomia, que é o procedimento sugerido para abertura e retirada do conteúdo causador da obstrução intestinal.

O animal foi submetido a jejum sólido prévio de 12 horas e a medicação pré-anestésica foi realizada com dexmedetomidina (IM), metadona (IM), e fentanil (IV), nas doses de 0,01 mg/kg, 0,5 mg/kg e 0,005 mg/kg, respectivamente. A indução anestésica intravenosa foi realizada com propofol na dose 0,8 mg / kg/min e a manutenção com isoflurano diluído em oxigênio na concentração de 1,6%.

O procedimento cirúrgico foi realizado através de laparotomia mediana pré-retroumbilical, realizou-se uma incisão abdominal mediana ventral (Figura 03), incisando a pele, subcutâneo e músculo, sendo exteriorizado o intestino, isolou-se a região acometida com compressas cirúrgicas e feita a remoção do quimo através da incisão longitudinal com bisturi.

Figura 03 - Incisão mediana pré-retroumbilical



Fonte: A Autora, 2025.

Após a remoção total do conteúdo, deu-se início ao fechamento da incisão no intestino, com suturas simples interrompidas utilizando fio polidioxanona monofilamentar 2-0 (Figura 04). Após finalizar as suturas, verifica-se a viabilidade do intestino, avaliando os sinais de peristaltismo, vascularização e coloração,

realiza-se também a avaliação através da aplicação de solução salina (Figura 05), com objetivo de visualizar se há extravasamento entre as suturas. Após a lavagem da cavidade com solução fisiológica, inicia-se o fechamento da cavidade, utilizando fio absorvível 2-0 para na camada muscular na técnica simples contínuo, seguido de cushing na camada do subcutâneo com absorvível 2-0 e finalizando com nylon 2-0 na pele, com a sutura em padrão sultan.

Figura 04 - Porção intestinal suturada com técnica simples



Fonte: A Autora, 2025.

Figura 05 - Aplicação de solução salina no lúmen intestinal



Fonte: A Autora, 2025.

No pós-operatório imediato, o paciente apresentou hipotermia, que foi corrigida com medidas de suporte térmico, restabelecendo-se adequadamente. Recomendou-se cuidados domiciliares e retorno para retirada de pontos.

Após a intervenção cirúrgica, o paciente recebeu alta acompanhado de prescrição medicamentosa e cuidados pós-operatórios. A conduta inclui administração de amoxicilina 25 mg/kg, sendo 1,5ml a cada 12h por 7 dias, lactulona, na dose 1 ml/ kg (equivalente a 667 mg/kg), a cada 12h por 10 dias, dipirona, 25mg/kg, sendo 4 gotas a cada 8h por 3 dias, meloxicam 0,2 mg, 1 comprimido 1 vez ao dia por 3 dias e lactulose na dose 0,5 ml/kg (equivalente a 333 mg/kg), 3 gotas 1 vez ao dia por 10 dias. Todas as medicações foram administradas por via oral. Além das recomendações de monitoramento domiciliar, como uso de colar elizabetano, alimentação pastosa por 5 dias, manter o paciente em ambiente seco e limpo e retorno para retirada de pontos e reavaliação em 7 dias. O responsável pelo animal foi orientado que o paciente necessita de correção cirúrgica da fratura da pelve para que não tenha recidiva.

3 DISCUSSÃO

No presente relato de caso, o cão atendido foi acometido por fecaloma ocasionado por estenose de canal pélvico. O fecaloma é uma condição patológica que está associada a uma coprostase (retenção fecal), onde o aumento da densidade das fezes pode levá-las a adquirir uma densidade óssea, (Morailon et al., 2013; Jericó et al., 2015). O paciente apresentava constipação, tenesmo, dor abdominal, apatia e perda de peso que são sinais clínicos comuns dessa afecção. O paciente não apresentou hematoquezia e megacólon, porém também são sinais clínicos citados por autores (Fossum, 2008; De Sá et al., 2019).

O paciente sofreu um acidente automobilístico, sendo a causa mais comum de fraturas pélvicas (Innes & Butterworth, 1996; Olmstead & Matis, 1998; Tomlinson, 2003; Piermattei et al., 2006). A fratura resultou na estenose do canal pélvico e consequentemente na obstipação. Em fêmeas pode causar impossibilidade de ter partos normais (Newton, 1996). São considerados fatores predisponentes para fraturas pélvicas: doenças metabólicas; doenças ósseas hereditárias e tumores ósseos (Innes & Butterworth, 1996; Bonath & Prieur, 1998).

Concordando com Thrall, 2010 e Lima et al., 2018, o diagnóstico foi realizado através de anamnese, exame físico e exames de imagem e laboratoriais (hemograma e bioquímico). Como exame de rotina, a tomografia computadorizada tem alto custo e requer tempo adicional, assim seu uso pode não ser justificado para fins clínicos (Anderson & Coughlan, 1997; Crawford et al., 2003). A ecografia não apresenta utilidade diagnóstica na avaliação das estruturas ósseas da pelve, no entanto, é importante ferramenta para avaliar a integridade dos órgãos e estruturas de tecidos moles presentes nesta região. A ecografia é bastante útil na identificação da presença de líquido intraperitoneal, que poderá indicar ruptura de órgão ou presença de hemorragia interna (Innes & Butterworth, 1996; Biery, 2006).

O diagnóstico definitivo pode ser realizado através da radiografia em duas projeções, sendo elas, ventro-dorsal e látero-lateral (Bonath & Prieur, 1998; Olmstead, 1998; Johnson, 2007). De acordo com o laudo, a radiografia do paciente evidenciou múltiplas fraturas nas quais há mais de três ossos envolvidos (Piermattei et al., 2006). O laudo radiográfico evidenciou múltiplas fraturas na região pélvica, incluindo o corpo do ílio direito na altura da articulação sacroilíaca, púbis direito e esquerdo, corpo e tábua de ísquio direito e tábua de ísquio esquerdo, além da presença de fezes e gases identificados por apresentarem radiopacidade contrastantes, distensão de alça intestinal, conteúdo intestinal alterado e compressão de órgãos abdominais (Hostnik & Botros, 2021).

Os exames laboratoriais apresentaram leucocitose discreta com neutrofilia e monocitose, sugerindo um processo inflamatório leve ou recente, trombocitose leve possivelmente associada à desidratação, aumento de globulinas e diminuição da relação A:G, caracterizando inflamação, assim como leve aumento de ALT, achados que corroboram o estado clínico de estresse metabólico e inflamação decorrente da obstrução intestinal (Melo et al., 2021; Kaneko et al., 2017). Embora as alterações de hemograma e perfil bioquímico sejam inespecíficas, permitem avaliar o estado geral do animal e detectar as consequências metabólicas da retenção fecal prolongada, desequilíbrio eletrolítico, endotoxemia e azotemia (Frêche, 2013).

Kemper et. al, 2011, realizou um estudo sobre a consequência do trauma pélvico em cães, e observou que em vinte pacientes que sofreram acidente automobilístico, sete apresentaram disquesia ou obstipação, fato decorrente da estenose do canal pélvico e da dor. Desses, quatro foram operados, resultando na

reconstrução do canal e redução da dor, normalizando a evacuação. Dois desses sete pacientes foram tratados de forma conservativa com a utilização de laxantes orais, repouso e analgésicos. Não tendo formado o fecaloma, não foram necessárias intervenções cirúrgicas como enterotomia e colotomia.

O tratamento clínico é realizado através da administração de laxantes e agentes procinéticos para auxiliar na motilidade intestinal, enemas, manejo dietético com utilização de fibras e também o ambiental. No entanto, quando o tratamento clínico não é suficiente, é recomendada a intervenção cirúrgica, através da enterotomia ou colectomia subtotal em casos mais graves e recidivantes (Abonizio et al., 2018; De Sá et al., 2019).

Concordando com Fossum (2014), a técnica cirúrgica iniciou com a incisão mediana pré-retroumbilical, seguida de exteriorização e isolamento do segmento intestinal acometido, incisão longitudinal para remoção do conteúdo. O intestino foi suturado com pontos simples interrompidos, utilizando fio de polidioxanona monofilamentar que é amplamente utilizado em cirurgias de tecido mole por apresentar alta resistência tênsil, absorção lenta e mínima reação tecidual, características que favorecem a cicatrização de estruturas internas, como o intestino. Além disso, o material monofilamentar reduz o risco de infecção, por possuir menor capilaridade e acúmulo de bactérias em comparação aos fios multifilamentares. Após a verificação da viabilidade intestinal, procedeu-se ao fechamento das camadas abdominais em planos anatômicos, com fio absorvível para musculatura e subcutâneo, e nylon 2-0 para a pele.

No pós-operatório, a utilização dos fármacos teve como objetivo garantir o controle da dor, prevenir infecções secundárias e favorecer o restabelecimento do paciente. A amoxicilina foi prescrita como antibiótico de amplo espectro, atuando contra bactérias gram-positivas e gram-negativas, sendo amplamente empregada em protocolos cirúrgicos veterinários para profilaxia e tratamento de infecções (Pereira et al., 2019). A dipirona foi administrada por seu efeito analgésico e antipirético, promovendo conforto e controle da dor no pós-operatório imediato (Papich, 2016). O meloxicam, anti-inflamatório não esteroide, foi utilizado para reduzir a inflamação e a dor associadas à manipulação tecidual durante o procedimento, além de contribuir para uma recuperação mais rápida (Plumb, 2018). A lactulose foi indicada como suplemento vitamínico para auxiliar na recuperação

metabólica e imunológica do paciente (Fossum, 2014). Já a lactulona, laxante osmótico, foi utilizada com o intuito de evitar recidivas de fecaloma, promovendo amolecimento das fezes e facilitando a evacuação, especialmente importante em casos de estenose pélvica (Souza et al., 2020).

O prognóstico imediato do paciente após a enterotomia é favorável, visto que o animal respondeu bem ao procedimento cirúrgico, apresentou recuperação satisfatória e retomou suas funções fisiológicas normais. No entanto, o prognóstico em longo prazo é reservado, pois a causa primária do problema, a estenose de canal pélvico, ainda está presente. Essa condição anatômica pode predispor o paciente à recorrência do fecaloma, já que o estreitamento do canal dificulta a passagem das fezes, mesmo com dieta adequada e manejo clínico.

A correção cirúrgica da pelve é recomendada para evitar novas obstruções e complicações decorrentes da retenção fecal, como distensão intestinal crônica, desequilíbrios eletrolíticos e desconforto abdominal. Segundo Costa et al. (2018) e Fossum (2014), a ausência de correção da causa base pode comprometer a qualidade de vida do paciente e aumentar o risco de recidivas, enquanto a reparação adequada da pelve tende a proporcionar um prognóstico mais favorável a longo prazo.

4 CONCLUSÃO

O caso clínico relatado evidencia a complexidade das fraturas pélvicas em cães e suas possíveis complicações secundárias, como a formação de fecaloma decorrente da estenose do canal pélvico. A abordagem diagnóstica, associando exame físico e radiográfico, foi essencial para a identificação precisa das alterações e para a definição da conduta terapêutica adequada.

A intervenção cirúrgica, realizada por meio de enterotomia, mostrou-se eficaz na resolução da obstrução intestinal, permitindo a recuperação do paciente e o restabelecimento da função fisiológica. O caso reforça a importância do acompanhamento pós-operatório e da correção das alterações pélvicas para evitar recidivas e garantir o bem-estar do animal.

De modo geral, este relato demonstra que o sucesso no tratamento de complicações decorrentes de fraturas pélvicas depende da avaliação criteriosa, do manejo cirúrgico adequado e do suporte clínico contínuo, ressaltando o papel do

médico-veterinário na recuperação funcional e na qualidade de vida dos pacientes acometidos.

REFERÊNCIAS

ABONIZIO, A. G. et al. **Fecaloma Grave em Gato: Relato de Caso**. Revistas Unoeste, v.14, n.2, p.1, 2018.

ANDERSON, A.; COUGHLAN, A. **Sacral fractures in dogs and cats: a classification scheme and review of 556 cases**. Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology, v. 17, p. 404-409, 1997.

BIERY, D. The hip joint and pelvis. In: BARR, F.J. & KIRBERGER, R.M. **BSAVA Manual of Canine and Feline Musculoskeletal Imaging**. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association, 2006, p. 119-134.

BONATH, K.H.; PRIEUR, W.D. **Kleintierkrankheiten** :Orthopädische Chirurgie und Traumatologie. Stuttgart:Ulmer, 1998, p.576-588.

BRIENZA, P. D., MUZZI, L. A. L., SANTOS, D. C. O., SILVA, W. G., MESQUITA, L. R. & Muzzi, R. A. L. (2013). **Fraturas de pelve em pequenos animais: estudo retrospectivo (2001 a 2012)**. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, 11(2): 85-85.

CRAWFORD, J.; MANLEY, P.; ADAMS, W. **Comparison of computed tomography, tangential view radiography, and conventional radiography in evaluation of canine pelvic trauma**. Vet Radiol Ultrasound, v. 44, p. 619-28, 2003.

COSTA, R. C., ROSSIGNOLI, P. P., FACIN, A. C., NAZARET, T. L., MINTO, B. W. & Dias, L. G. G. (2018). **Partial internal hemipelvectomy as rescue therapy in obstipation in four dogs: case report**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 70(6):1703-1708.

DECAMP, C. E., JOHNSTON, S. A., DÉJARDIN, L. M. & SCHAEFER, S. L. (2016). **Fractures of the pelvis**. In C. E. DeCamp, S. A. Johnston, L. M. Déjardin & S. L. Schaefer (Eds.), Handbook of small animal orthopedics and fracture repair. St. Louis, Missouri, USA: Saunders Elsevier.

DE SÁ, T.C. et al. **Fecaloma gigante em um cão – Relato de caso**. Jorn. Inter. Bioc., v.4, n.1, 2019. Disponível em:
<file:///C:/Users/schra/OneDrive/Documents/Documents/Campo%20Real/Orienta das%202024/Ana%20Carolina/gigante.pdf>. Acesso em: 28 de agosto de 2025.

FOSSUM, T.W. **Cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. Rio de Janeiro, 2008. p. 1632.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 497-502 a 513-548p., 2014

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019. Cap. 37 — Distúrbios do Cólon e Ânus.

FOSSUM, W. T. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2021.

FRÊCHE, V. Distúrbios intestinais. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina interna veterinária: doenças do cão e do gato**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. v. 2, p. 1555-1570.

HOSTNIK, E. T. & BOTROS, M. J. (2021). **Radiographic Signs of GI Obstructions in Dogs & Cats**. Clinician's Brief.

JERICÓ, M. M.; NETO, J. P. A.; KOGIKA, M. M. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**. 1a. ed. Rio de Janeiro: Roca, 3006p., 2015.

JOHNSON, A.L. **Pelvic Fractures** In: FOSSUM, T.W. Small Animal Surgery, 3.ed, St. Louis: Mosby, 2007.p.1087-1102

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 6th ed. San Diego: Academic Press, 2017.

KEMPER, B., GONÇALVES, L. P., VIEIRA, M. O., FIGUEIREDO, M. L., SEVERO, M. S. & Tudury, E. A. (2011). **Consequências do trauma pélvico em cães**. Ciência Animal Brasileira, 12(2): 311-321.

LIMA, P. S. O. et al. **Enterotomia para retirada de fecaloma em canino da raça Pastor Alemão**: Relato de caso. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, v.18, n.2, p.1, 2024. Disponível em:
<<http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/in dex.php/higieneanimal/article/view/754>>
Acesso em: 28 de agosto de 2025.

MORAILLON, R.; LEGEAY, D. B.; SÉNÉCAT, O. **Manual Elsevier de Veterinária: diagnóstico e tratamento de cães, gatos e animais exóticos**. 7a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 949p., 2013.

NNES, B; BUTTERWORTH, S. **Decision making in the treatment of pelvic fractures in small animals**. In Practice, London, v.18, n. 5, p.215-221, 1996.

NEWTON, C.D. Fracture Repair. In: LIPOWITZ, A.L.; CAYWOOD, D.D.; NEWTON, C.D.; SCHWARTZ, A. **Complications in Small Animal Surgery**. Philadelphia: Williams&Wilkins. 1996. p.563-597.

OLMSTEAD, M.L. **Fractures of the Bones of the HindLimb**. In: OLMSTEAD, M.L. Small Animal Orthopedics, St. Louis: Mosby, 1995. p.219-228.

PAPICH, M. G. **Saunders Handbook of Veterinary Drugs**. 4. ed. St. Louis:

Elsevier, 2016.

PEREIRA, L. A. et al. **Uso racional de antimicrobianos na medicina veterinária: revisão.** Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, v. 17, n. 2, p. 44–51, 2019.

PIERMATTEI, B. D. L. & FLO, G. L. (2009). **Ortopedia e tratamento das fraturas dos pequenos animais.** 3 ed. São Paulo: Editora Manolo.

PIERMATTEI, D.L.; FLO, G.L.; DECAMP, C.E. **Fractures of the Pelvis. In: Small Animal Orthopedics and fracture Repair.** 4.ed, St Louis: Saunders, 2006.p.433-460

PIERMATTEI, D.L.; FLO, G.L.; DECAMP, C.E. **Fractures of the Pelvis. In: Small Animal Orthopedics and fracture Repair.** 4.ed, St Louis: Saunders, 2006.p.433-460

LIMA, J.de A. Desordens de eliminação em felinos. 2018. 37. Medicina Veterinária -Universidade de Brasília, Brasília/DF, Julho/ 2018.

PLUMB, D. C. **Plumb's Veterinary Drug Handbook.** 9. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2018.

SILVA, C. R. da; CASADO, J. de S.; RISSI, M. L.; DA ROSS, L. C.; BIF, N. C.; DOS SANTOS, A. S. **Enterotomia em paciente canino – relato de caso.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 30382-30388, 2022.

SOUZA, M. F. et al. **Tratamento de constipação e fecaloma em cães com uso de lactulose.** Revista Brasileira de Medicina Veterinária, v. 42, n. 1, p. 1–6, 2020

THRALL, D.E. **Diagnóstico de radiologia veterinária.** 5. ed. Rio de Janeiro, 2010. p. 832.

TOMLINSON, J.L. **Fractures of the Pelvis.** In: SLATTER, D.H. Text Book of Small Animal Surgery. 3ed, Philadelphia: Saunders, 2003. p.1989-2001.

INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS: UMA COMPARAÇÃO ENTRE PANORAMAS DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E DA UNIÃO EUROPEIA

PURKOTT, Laryssa Kamille Gugelmin¹
SMANIOTTO, João Vitor Passuello²

RESUMO: As Indicações Geográficas têm assumido importante papel na diferenciação de mercados competitivos, na promoção do desenvolvimento territorial e na garantia de segurança jurídica relacionada aos produtos e serviços de origem. Embora o conceito de Indicação Geográfica ainda seja relativamente recente no Brasil, observa-se que esse instrumento possui expressivo potencial de crescimento, especialmente por tratar da proteção de produtos e serviços com garantia de origem e qualidade em um país continental e multicultural. A partir da comparação entre as legislações brasileira e europeia, buscou-se identificar eventuais ações positivas e boas práticas consolidadas na União Europeia que possam contribuir para o aperfeiçoamento do regramento brasileiro.

Palavras-chave: Propriedade Intelectual; Produtos de origem; Direito Internacional.

ABSTRACT: Geographical Indications have played an important role in differentiating competitive markets, promoting territorial development, and ensuring legal security related to products and services of origin. Although the concept of Geographical Indication is still relatively recent in Brazil, this instrument demonstrates significant growth potential, particularly due to its role in protecting products and services with guaranteed origin and quality in a vast and multicultural country. Based on the comparative analysis between Brazilian and European legislation, the research sought to identify positive actions and consolidated best practices adopted within the European Union that may contribute to the improvement of the Brazilian regulatory framework.

Keywords: Intellectual Property; Origin products; International Law.

1. INTRODUÇÃO

As Indicações Geográficas (IGs) constituem instrumento da Propriedade Industrial destinado à proteção de produtos e serviços cuja reputação, qualidade ou características estejam vinculadas ao território de origem (MENDONÇA, 2019, p. 5). O reconhecimento dessa relação entre produto e território consolidou-se historicamente a partir da percepção de que determinadas regiões conferiam características singulares aos bens produzidos, fenômeno observado desde registros antigos relacionados à produção de vinhos na Grécia e no Império Romano (OMPI, 2014).

Reconhecidas internacionalmente pelo Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (TRIPS), as IGs desempenham papel relevante na valorização territorial, no acesso a mercados e

¹ Bacharel em Direito; UGV – Centro Universitário; e-mail lkgpurkott@gmail.com

² Docente do curso de Direito; UGV - Centro Universitário. e-mail prof_joaovitor@ugv.edu.br

na diferenciação de produtos e serviços, especialmente em cadeias produtivas de menor escala. Além disso, contribuem para o desenvolvimento sustentável dos territórios, promovendo melhoria da qualidade produtiva, fortalecimento econômico local e conservação ambiental (MENDONÇA, 2019, p. 2).

No Brasil, as Indicações Geográficas foram incorporadas ao ordenamento jurídico por meio da Lei de Propriedade Industrial de 1996. Apesar dos avanços observados desde então, o instituto ainda apresenta reduzida difusão e desafios relacionados à efetividade normativa, fiscalização e maturidade institucional quando comparado a sistemas mais consolidados, como o europeu.

Nesse contexto, a União Europeia se destaca pela consolidação de mecanismos de proteção e gestão das IGs, tornando-se referência internacional na valorização e segurança jurídica desses registros. Assim, este estudo busca analisar as diferenças entre as legislações brasileira e europeia sobre Indicações Geográficas, identificando boas práticas adotadas na União Europeia que possam contribuir para o aperfeiçoamento do regramento brasileiro e para o fortalecimento da segurança jurídica dos produtos e serviços reconhecidos por esse instituto.

2. AS INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS

As Indicações Geográficas são uma ferramenta de inovação de produtos e serviços que se diferenciam pela sua tradição e suas características. Além disso, ela tem a função de proteger e promover o desenvolvimento territorial sustentável com a ampliação do acesso a mercados, a melhoria da qualidade dos produtos, a melhora dos processos produtivos e a implementação da sustentabilidade e conservação do meio ambiente (MENDONÇA, 2019, p. 2).

As Indicações Geográficas são reconhecidas no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC) por meio do Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (TRIPS), possibilitando aos pequenos negócios que integram essas IGs uma oportunidade de acessarem os mercados com produtos diferenciados, mesmo produzindo em pequena escala.

No Brasil, as IGs são subdivididas entre Indicação de Procedência (IP) e Denominação de Origem (DO) e podem ser reconhecidas como tal os minerais, os processos industriais, os serviços, os produtos alimentícios e os artesanatos e são regulamentadas pela Instrução Normativa nº 04/2022 do INPI (BRASIL, 2022).

Já no âmbito da União Europeia, as Indicações Geográficas são divididas de forma distinta e somente podem ser registrados como IG os produtos agrícolas e alimentos, os vinhos, os vinhos aromatizados e as bebidas espirituosas. Enquanto no Brasil as IPs e DOs são consideradas ramificações das IGs, na União Europeia fala-se sobre 3 formas de regimes de qualidade, quais sejam: IGP (Indicação Geográfica Protegida), DOP (Denominação de Origem Protegida) e IG (Indicação Geográfica) (AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT OF THE COMISSÃO EUROPEIA, 2023).

No Brasil, são reconhecidos como Indicação de Procedência os nomes geográficos (país, cidade, região ou localidade) que se tornaram conhecidos como centro de produção, fabricação ou extração de um determinado produto ou da prestação de um determinado serviço, estando ligada diretamente à fama; já o registro na espécie Denominação de Origem é concedido quando o nome geográfico (país, cidade, região ou localidade) designa produtos ou serviços cuja qualidade esteja diretamente relacionada aos fatores edafoclimáticos (clima, solo, altitude, umidade, etc) e humanos ali presentes. (BRASIL, 2022).

Pode-se concluir, portanto, que no Brasil a IP está interligada à notoriedade da região por conta de um produto ali produzido, fabricado ou extraído, enquanto a DO está ligada à identificação, através de estudos técnico-científicos, de particularidades naturais e humanas do território que lhe confere características intrínsecas ao produto ou serviço.

As definições são muito semelhantes na Europa. Segundo o Departamento de Agricultura e Desenvolvimento Rural da Comissão Europeia (2023), os produtos registrados como IGP têm uma qualidade específica, reputação ou outra característica que se deve essencialmente à sua origem geográfica. Neste caso, pelo menos 1 processo produtivo deve ser realizado na região, a exemplo do presunto Westfälischer Knochenschinken é produzido na Vestefália por meio de técnicas ancestrais, mas a carne utilizada não provém exclusivamente de animais nascidos e criados nessa região específica da Alemanha.

Em contrapartida, os produtos de DOP têm ligação mais forte com o local em que são fabricados, devendo ter todas as suas etapas fixadas na região delimitada.

Por fim, os produtos de IG protegem exclusivamente o nome de uma bebida espirituosa ou de um vinho aromatizado originário de um país, região ou localidade sempre que uma qualidade específica, a reputação ou outra característica se deve essencialmente à sua origem geográfica (AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT OF THE COMISSÃO EUROPEIA, 2023).

Neste último caso, somente as bebidas espirituosas e os vinhos aromatizados são registrados, sendo vedado o registro de produtos agrícolas alimentícios e demais vinhos.

2.1. MARCO REGULATÓRIO DAS INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS NO BRASIL E NA UNIÃO EUROPEIA

Nos países altamente desenvolvidos, especialmente dentro da Comunidade Europeia, o apoio e a promoção das Indicações Geográficas possuem dupla finalidade. Por um lado, representam uma política pública voltada ao fortalecimento do setor agrícola e, por outro, funcionam como estratégia de conquista e diferenciação de mercados (MASCARENHAS; WILKINSON, 2014).

Após a Segunda Guerra Mundial, os Estados europeus identificaram na cooperação econômica uma oportunidade de reestruturação regional e promoção do desenvolvimento. Neste contexto, visando garantir segurança alimentar, preços justos e continuidade da agricultura, foi concebida a Política Agrícola Comum (PAC), implementada em 1962 e considerada um dos principais instrumentos de fortalecimento do setor agrícola europeu (MASCARENHAS; WILKINSON, 2014).

Segundo os autores, as Indicações Geográficas passaram a representar, na Europa, importante estratégia comunitária vinculada à política agrícola de qualidade, substituindo gradativamente modelos de incentivo baseados exclusivamente em subsídios produtivos. Esse movimento contribuiu para a valorização da origem e para a consolidação de mecanismos de proteção internacional das IGs.

No âmbito normativo, a União Europeia consolidou a proteção das Indicações Geográficas a partir da década de 1990, com a edição do Regulamento (CE) nº 2081/1992, posteriormente aperfeiçoado pelo Regulamento (UE) nº 1151/2012, atualmente vigente para os países-membros. Esses regulamentos

estabeleceram critérios comuns para reconhecimento, proteção e fiscalização das IGs, garantindo uniformidade jurídica dentro do bloco europeu (EUR-LEX, 2023).

No Brasil, embora já houvesse referências à proteção da propriedade intelectual em tratados internacionais dos quais o país era signatário, como a Convenção da União de Paris, o Acordo de Lisboa e o Acordo TRIPS, a regulamentação específica das Indicações Geográficas consolidou-se com a promulgação da Lei nº 9.279/1996 – Lei da Propriedade Industrial (BRUCH, 2008; BRASIL, 1996).

A Lei de Propriedade Industrial passou a disciplinar as Indicações Geográficas nos artigos 176 a 182, reconhecendo duas espécies de proteção: a Indicação de Procedência e a Denominação de Origem. Além disso, atribuiu ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) competência para estabelecer as condições de registro e operacionalização do sistema brasileiro de IGs (BRASIL, 1996).

Nesse sentido, ao longo dos anos, o INPI editou normas complementares destinadas ao aperfeiçoamento do reconhecimento das IGs no país, destacando-se a Resolução nº 075/2000, as Instruções Normativas nº 25/2013 e nº 95/2018 e, mais recentemente, a Instrução Normativa nº 004/2022, responsável pela consolidação do Manual de Indicações Geográficas e das regras atualmente aplicáveis aos pedidos de registro (INPI, 2022).

2.2. PROCEDIMENTO E REQUISITO PARA OBTENÇÃO DE INDICAÇÃO GEOGRÁFICA NO BRASIL

Em sua essência, o reconhecimento da Indicação Geográfica possui natureza declaratória, sendo, portanto, instituto de natureza declaratória, destinado ao reconhecimento de uma situação preexistente (BRASIL, 2022).

Nesse sentido, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) analisa, no pedido de registro, documentos destinados a comprovar a legitimidade do requerente, a salvaguarda dos direitos dos produtores, a notoriedade da região, nos casos de Indicação de Procedência, e a influência do meio geográfico nas qualidades ou características do produto ou serviço, nos casos de Denominação de Origem, mediante estudos técnico-científicos (INPI, 2023).

O procedimento de reconhecimento exige a apresentação de documentação específica, variando conforme a natureza do pedido e a nacionalidade do requerente. Entre os principais documentos exigidos estão o requerimento de indicação geográfica, o caderno de especificações técnicas, a comprovação da legitimidade do requerente, a delimitação oficial da área geográfica e os elementos comprobatórios da notoriedade territorial ou da influência do meio geográfico, conforme se trate de Indicação de Procedência ou Denominação de Origem (BRASIL, 2023, p. 62).

O caderno de especificações técnicas assume papel central no processo de reconhecimento, pois estabelece as regras de funcionamento da Indicação Geográfica, contendo a descrição do produto ou serviço, delimitação territorial, métodos de produção ou prestação, condições de uso e mecanismos de controle aplicáveis (INPI, 2018).

A principal distinção entre as modalidades de reconhecimento repousa nos elementos comprobatórios exigidos. Enquanto a Indicação de Procedência está associada à notoriedade e à reputação adquirida pelo território produtor, a Denominação de Origem demanda demonstração técnica do vínculo entre as qualidades do produto ou serviço e os fatores naturais e humanos presentes na área delimitada (GURGEL, 2005; LAGES et al., 2005).

Após o protocolo do pedido e análise documental, o INPI realiza o exame administrativo, podendo formular exigências, recomendar adequações e oportunizar manifestações de terceiros interessados. Concluído o exame e atendidos os requisitos legais, o registro é concedido mediante emissão do respectivo certificado (INPI, 2023).

Além do reconhecimento inicial, a regulamentação brasileira prevê mecanismos de atualização e controle das IGs. Nesse contexto, destaca-se a Estrutura de Controle, prevista no Manual de Indicações Geográficas, responsável por verificar se os produtores estão estabelecidos na área delimitada e se a produção ou prestação do serviço observa as condições previstas no caderno de especificações técnicas (INPI, 2023).

No Brasil, conforme disciplina o Manual de Indicações Geográficas (2023), o controle das IGs deve ser exercido por uma Estrutura de Controle, idealmente, um órgão autônomo e independente da entidade que solicitou o registro da IG. Essa

Estrutura de Controle pode assumir diferentes formas, como um Conselho Regulador, uma Comissão, um Corpo Técnico ou um Conselho de Controle da IG, entre outras denominações.

Ainda conforme o regramento, o caderno de especificações técnicas deve indicar a composição dessa Estrutura de Controle, preferencialmente promovendo a diversidade em sua composição. Isso significa que, além dos próprios produtores ou prestadores de serviços, é importante que outros atores e representantes de instituições relevantes na cadeia produtiva do produto ou serviço também façam parte dessa Estrutura de Controle. Isso pode incluir entidades técnicas e científicas, órgãos públicos e outras organizações de apoio relacionadas à produção ou prestação de serviços. Dessa forma, a Estrutura de Controle pode beneficiar-se da ampla gama de conhecimentos pertinentes ao tema.

Acerca da responsabilidade da Estrutura de Controle, o INPI deixa claro em seu Manual de IGs (2023):

A principal função dessa Estrutura de Controle é avaliar se os produtores ou prestadores de serviço estão de fato estabelecidos na área geográfica delimitada e se a produção ou a prestação do serviço está de acordo com o definido no caderno de especificações técnicas, conferindo ao produto ou serviço as particularidades relacionadas à IG, de modo a resguardar e garantir, assim, o cumprimento do disposto nesse documento.

Em suma, no Brasil o controle de IGs é feito pelos próprios produtores da Indicação Geográfica, sendo o controle exercido de forma coletiva entre os integrantes da IG. (INPI, 2023).

Por fim, buscando fortalecer a identidade visual e a identificação dos produtos protegidos, o INPI instituiu, por meio da Portaria nº 46/2021, os selos brasileiros de Indicação de Procedência e Denominação de Origem, destinados a facilitar o reconhecimento das IGs pelos consumidores e estimular seu uso pelos produtores (INPI, 2021).

Figura 01: Selos Brasileiros de Indicações Geográficas



**Indicação de Procedência
(IG) Indicações Geográficas
Brasil
Cor Azul**



**Denominação de Origem
(IG) Indicações Geográficas
Brasil
Cor Verde**

Fonte: Manual de Identidade Visual e Uso dos Selos Brasileiros de Indicações Geográficas (INPI, 2021).

2.3. REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DE INDICAÇÃO GEOGRÁFICA NA UNIÃO EUROPEIA

Diferentemente do Brasil, que admite o reconhecimento de produtos alimentícios, artesanatos, serviços, produtos industriais e minerais, a União Europeia restringe o reconhecimento das Indicações Geográficas aos produtos agrícolas e alimentícios, vinhos, bebidas espirituosas, além de outros regimes de qualidade específicos, como os produtos de montanha (AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT OF THE COMISSÃO EUROPEIA, 2023).

No âmbito europeu, a regulamentação das IGs é estruturada por meio de diplomas específicos conforme a natureza do produto protegido. Para os produtos agrícolas e gêneros alimentícios, destaca-se o Regulamento (UE) nº 1151/2012, considerado o principal marco normativo do sistema europeu de qualidade, complementado por regulamentos delegados e de execução destinados à operacionalização do registro e fiscalização (JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPEIA, 2012).

Conforme o regulamento supracitado, a proteção conferida pela União Europeia depende do reconhecimento em âmbito comunitário, não sendo suficiente o reconhecimento exclusivamente nacional. Dessa forma, a proteção das Indicações Geográficas produz efeitos em todos os Estados-membros somente após análise e aprovação pela Comissão Europeia, regra igualmente aplicável às indicações oriundas de países terceiros.

Enquanto no Brasil fala-se em Indicação de Procedência (IP) e Denominação de Origem (DO), o sistema europeu organiza-se em diferentes regimes de qualidade, notadamente a Indicação Geográfica Protegida (IGP) e a Denominação de Origem Protegida (DOP), além da proteção específica conferida às bebidas espirituosas e vinhos aromatizados (AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT OF THE COMISSÃO EUROPEIA, 2023).

O artigo 5º do Regulamento nº 1151/2012 estabelece que a DOP identifica produtos cujas qualidades ou características decorrem essencial ou exclusivamente do meio geográfico e cujas etapas produtivas ocorrem integralmente na área delimitada. Em contrapartida, a IGP exige vínculo territorial menos rígido, bastando que determinada qualidade, reputação ou característica esteja associada à origem geográfica e que ao menos uma das etapas produtivas ocorra no território delimitado (JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPEIA, 2012).

Assim como ocorre no Brasil, a legitimidade para requerimento do registro pode ser conferida ao produtor único, às entidades representativas da coletividade produtora ou, ainda, aos requerentes estrangeiros de Indicações Geográficas já reconhecidas em seus países de origem.

O pedido de reconhecimento exige documentação técnica destinada a demonstrar a relação entre o produto e o território, incluindo o caderno de especificações, a identificação do agrupamento requerente e documento descritivo contendo os elementos essenciais da IG, tais como delimitação geográfica, características do produto e demonstração do vínculo territorial (JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPEIA, 2006).

O procedimento europeu de registro ocorre em duas etapas complementares. Inicialmente, realiza-se exame em nível nacional pelo Estado-membro de origem, funcionando como juízo preliminar de admissibilidade. Posteriormente, o pedido é submetido à Comissão Europeia, responsável pelo exame comunitário, publicação para manifestações de terceiros e decisão final acerca do reconhecimento da IG (AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT OF THE COMISSÃO EUROPEIA, 2023).

Importante destacar que, diferentemente do sistema brasileiro, a legislação europeia estabelece prazos e etapas mais uniformes para apreciação dos pedidos,

conferindo maior previsibilidade procedimental ao processo de reconhecimento (JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPEIA, 2006).

Além do registro, a União Europeia mantém mecanismos permanentes de promoção e fiscalização das Indicações Geográficas. No âmbito da comercialização, a Política Agrícola Comum incentiva a formação de organizações de produtores e utiliza selos distintivos para identificação dos produtos protegidos, fortalecendo sua competitividade e reconhecimento perante os consumidores (AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT OF THE COMISSÃO EUROPEIA, 2023).

Em relação ao controle e fiscalização, os Estados-membros possuem responsabilidade direta pela adoção de medidas administrativas e judiciais destinadas à prevenção e repressão do uso indevido das denominações protegidas. Para tanto, são designadas autoridades competentes e organismos certificadores responsáveis pela verificação do cumprimento do caderno de especificações técnicas e pela garantia da autenticidade dos produtos registrados (ITALIA, 2012).

Dessa forma, observa-se que o sistema europeu apresenta estrutura de fiscalização descentralizada e especializada, com atuação conjunta entre autoridades públicas, organismos certificadores e entidades representativas, característica que contribui para maior controle e efetividade da proteção conferida às Indicações Geográficas.

Além do procedimento de reconhecimento, a União Europeia mantém mecanismos permanentes de promoção e valorização das Indicações Geográficas. No âmbito da comercialização, a Política Agrícola Comum incentiva a formação de organizações de produtores e utiliza signos distintivos oficiais para identificação dos produtos protegidos, fortalecendo sua competitividade e reconhecimento perante os consumidores (AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT OF THE COMISSÃO EUROPEIA, 2023).

Nesse contexto, a Comissão Europeia instituiu selos oficiais utilizados na rotulagem dos produtos registrados como DOP e IGP, os quais possuem dupla finalidade: assegurar ao consumidor a identificação imediata da origem protegida e reforçar a credibilidade e autenticidade dos produtos vinculados ao território de

origem (AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT OF THE COMISSÃO EUROPEIA, 2023).

Figura 02: Selos de IGP e DOP utilizados na UE



Fonte: AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT OF THE COMISSÃO EUROPEIA, 2023

A utilização desses selos ultrapassa a mera identificação visual, assumindo papel estratégico dentro da política europeia de qualidade e desenvolvimento territorial, ao associar proteção jurídica, promoção comercial e valorização do patrimônio produtivo regional (AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT OF THE COMISSÃO EUROPEIA, 2023).

2.4. COMPARATIVO ENTRE A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E DA UNIÃO EUROPEIA

As Indicações Geográficas (IGs) podem ser compreendidas como ativos intelectuais de natureza coletiva, cuja incorporação a produtos e serviços proporciona distinção e vantagens competitivas no mercado. O reconhecimento desses sinais distintivos por grupos de produtores pode gerar benefícios relevantes às comunidades locais, como fortalecimento econômico, geração de renda e desenvolvimento territorial (LOCATELLI, 2008, p. 73).

No que se refere às modalidades de proteção, observa-se significativa aproximação entre os sistemas brasileiro e europeu. O registro conferido pela União Europeia como Indicação Geográfica Protegida (IGP) aproxima-se da Indicação de Procedência (IP) brasileira, enquanto a Denominação de Origem Protegida (DOP) apresenta correspondência com a Denominação de Origem (DO) prevista na legislação nacional. Em ambos os sistemas, as primeiras modalidades priorizam a reputação ou notoriedade territorial, ao passo que as segundas exigem demonstração do vínculo entre as características do produto e os fatores naturais e humanos presentes na área geográfica delimitada.

Nesse sentido, merece destaque a observação de Silva (2014, p. 136), ao afirmar que o direito brasileiro exige a concorrência simultânea dos fatores naturais e humanos para o reconhecimento da Denominação de Origem. Na União Europeia, contudo, admite-se, em determinados casos, a predominância de fatores naturais como fundamento suficiente para o reconhecimento da proteção, revelando interpretação normativa mais flexível.

Outro aspecto distintivo identificado refere-se aos objetos passíveis de reconhecimento como Indicação Geográfica. No Brasil, podem ser protegidos produtos alimentícios, artesanatos, produtos industriais, minerais e serviços (BRASIL, 2022). Em contrapartida, a União Europeia restringe o reconhecimento às categorias expressamente previstas em sua legislação, notadamente produtos agrícolas e alimentares, vinhos, bebidas espirituosas e produtos de montanha (AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT OF THE COMISSÃO EUROPEIA, 2023).

Embora o modelo brasileiro apresente maior amplitude material, o sistema europeu demonstra maior especialização normativa e institucional. Enquanto no Brasil o reconhecimento e fiscalização concentram-se na atuação administrativa do INPI, na União Europeia observa-se atuação integrada entre Comissão Europeia, Estados-membros, organismos certificadores e entidades representativas dos produtores.

No âmbito procedimental, ambos os sistemas exigem documentação técnica e caderno de especificações como instrumentos essenciais para comprovação da relação entre produto e território. Entretanto, a União Europeia adota modelo procedimental mais estruturado e uniforme, com prazos definidos, dupla análise, nacional e comunitária, e mecanismos de oposição e fiscalização harmonizados entre os Estados-membros, conferindo maior previsibilidade ao processo de reconhecimento.

Outro diferencial relevante diz respeito aos mecanismos de controle das IGs. No Brasil, a fiscalização é exercida predominantemente por Estruturas de Controle organizadas pelos próprios produtores, conforme estabelecido pelo INPI (INPI, 2023). Já no sistema europeu, o controle é realizado mediante certificação por organismos independentes e autoridades públicas designadas pelos Estados-

membros, exigindo níveis elevados de imparcialidade e conformidade técnica (ITALIA, 2012).

Além da proteção jurídica, verifica-se que a União Europeia incorporou as Indicações Geográficas como instrumento de política pública e estratégia de desenvolvimento rural. A utilização de selos oficiais, o incentivo à organização coletiva dos produtores e a integração das IGs às políticas agrícolas fortalecem a visibilidade dos produtos protegidos e ampliam sua inserção competitiva nos mercados (AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT OF THE COMISSÃO EUROPEIA, 2023).

Dessa forma, os resultados da pesquisa demonstram que, embora o Brasil possua estrutura normativa apta ao reconhecimento das Indicações Geográficas, o modelo europeu apresenta maior grau de consolidação institucional e integração entre proteção jurídica, fiscalização e promoção econômica. Nesse cenário, práticas relacionadas ao controle independente, à padronização procedimental e ao fortalecimento da identidade visual e comercial das IGs revelam-se potenciais referências para o aperfeiçoamento do sistema brasileiro.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As legislações de Indicações Geográficas no Brasil e na União Europeia apresentam uma série de semelhanças e diferenças que refletem suas respectivas abordagens para proteger e promover produtos regionais de qualidade.

No Brasil, existem duas espécies de IGs: Indicação de Procedência (IP) e Denominação de Origem (DO), enquanto na União Europeia, há três formas de regimes de qualidade: IGP (Indicação Geográfica Protegida), DOP (Denominação de Origem Protegida) e IG (Indicação Geográfica).

A forma como as Indicações Geográficas são reconhecidas é semelhante entre as duas regiões. Tanto no Brasil quanto na União Europeia, o reconhecimento está associado à fama e à qualidade relacionada aos fatores edafoclimáticos e humanos. Em relação à abrangência da proteção, enquanto o Brasil permite o registro de IGs para minerais, processos industriais, serviços, produtos alimentícios e artesanato, a União Europeia foca principalmente em produtos agrícolas, alimentos, vinhos, vinhos aromatizados e bebidas espirituosas.

Em consequente, denota-se que ambas as regiões enfatizam o controle e a fiscalização das IGs, mas os detalhes do processo e a composição das entidades de controle podem variar. No Brasil, uma Estrutura de Controle composta principalmente por produtores e prestadores de serviço é responsável pela fiscalização. Na União Europeia, as autoridades dos Estados-Membros nomeiam as autoridades responsáveis pelo controle.

A União Europeia possui uma Política Agrícola Comum (PAC) que apoia diretamente as IGs, promovendo sua qualidade e autenticidade. O Brasil não possui uma política semelhante de fomento direto às IGs.

A maturidade das experiências relacionadas às IGs no Brasil ainda é um desafio, principalmente devido à relativa recenticidade desses reconhecimentos no país. Em comparação com a experiência europeia, onde IGs como Champagne foram registradas em 1927 e Porto em 1756, fica claro que o reconhecimento das IGs no Brasil é um fenômeno relativamente recente.

Ainda, a falta de conhecimento sobre propriedade intelectual coletiva no Brasil, tanto por parte dos produtores quanto dos consumidores, é um indicativo adicional da imaturidade desse tema no país, que somente será sanado com a constante disseminação do conceito para a população brasileira.

Através da análise comparativa, identifica-se a falta de um órgão estatal responsável pelo efetivo cumprimento das regras estabelecidas no registro pode ser considerada uma fraqueza no atual sistema de IG no Brasil. Na prática, observa-se que, embora se tenha um controle autônomo, composto pela maioria dos produtores e prestadores de serviços das IGs, a efetiva sanção pelo descumprimento das regras conferidas no Caderno de Especificações Técnicas não é suprida, tendo que ser recorrida à via judicial.

De outro modo, é cediço que a União Europeia traz uma boa prática, aperfeiçoada que é a responsabilidade de um órgão estatal de cada país de origem, o qual, para que não se sobrecarregue diante do grande número de indicações geográficas, designa auditorias de terceira parte para que o controle e a fiscalização possam ser mais efetivos e de caráter mais coercitivo.

Por fim, em resumo, percebe-se que, embora haja diferenças substanciais nas legislações de IGs entre o Brasil e a União Europeia, ambas as regiões compartilham o compromisso de proteger a autenticidade e a qualidade dos

produtos regionais, contribuindo para a preservação das tradições e dos saberes locais, bem como para a promoção econômica das áreas geográficas designadas.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT OF THE COMISSÃO EUROPEIA. **Indicações Geográficas e Regimes de Qualidade - Explicados**. Agriculture and Rural Development, Comissão Europeia, Data de publicação indisponível.

Disponível em: <https://agriculture.ec.europa.eu/farming/geographical-indications-and-quality-schemes/geographical-indications-and-quality-schemes-explained_pt>.

INPI - INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **DL 101P BR - MÓDULO 5 – INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS – (4VA)**, 2015. Disponível em: <<https://nit.uncisal.edu.br/wp-content/uploads/2012/08/Indica%C3%A7%C3%B5es-Geogr%C3%A1ficas-IG.pdf>>.

INPI - INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual de Indicações Geográficas**, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <<http://manualdemarcas.inpi.gov.br/projects/manual-de-indicacoes-geograficas/wiki>>.

INPI - INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL, **Manual Básico para Proteção por Patentes de Invenções, Modelos de Utilidade e Certificados de Adição**, Rio de Janeiro: INPI, 2021.

ITALIA. **Piano delle verifiche e dei controlli della Denominazione di Origine Controllata “Cortona”**. Roma, 14 giu. 2012.

JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPEIA, **Regulamento (CEE) nº 2081/92 do Conselho, de 14 de Julho de 1992, relativo à protecção das indicações geográficas e denominações de origem dos produtos agrícolas e dos géneros alimentícios**, 2006. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A31992R2081>>.

JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (CE) nº 510, de 20 de março de 2006**. Relativo à protecção das indicações geográficas e denominações de origem dos produtos agrícolas e dos géneros alimentícios, 2006.

MENDONÇA, Dannyela, et al. **A contribuição das indicações geográficas para o desenvolvimento rural brasileiro**. Mato Grosso: UFMT, 2019.

SILVA, Antenor Roberto Pedroso da. **Indicações Geográficas e estratégia territorial competitiva**: estudo comparado Brasil x Espanha. 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/13460/1/IndicacoesGeograficasEstrategia.pdf>>.

INTERCAMBIALIDADE DE MEDICAMENTOS GENÉRICOS: UM OLHAR SOBRE A EFICÁCIA TERAPÊUTICA, A CONFIANÇA DO PACIENTE E O PAPEL DO FARMACÊUTICO.

LINSMEIER, Alizandra Mara¹

JAROS Jeferson de Oliveira²

BUENO, Jessyka de Deus³

FREITAS, Mônica Paul⁴

RESUMO: A implementação da Lei dos Genéricos no Brasil representou um marco para a saúde pública, ampliando o acesso a medicamentos, embora ainda persistam dúvidas sobre a equivalência terapêutica em relação aos medicamentos de referência. O objetivo deste estudo foi analisar a intercambialidade de medicamentos genéricos, focando na percepção da eficácia, na confiança do paciente e no papel educativo do farmacêutico. A metodologia consistiu em uma pesquisa de campo exploratória com abordagem quantitativa, realizada por meio da aplicação de questionários a 61 usuários de farmácias na região de Canoinhas e Três Barras, Santa Catarina. Os resultados apontaram que 93% dos participantes sabem o que é um genérico e 77% acreditam na sua eficácia, porém 59% citam o preço baixo como principal motivo da escolha. Observou-se que 75,4% prefeririam o medicamento de referência se os preços fossem iguais, evidenciando uma confiança ainda atrelada ao fator econômico. A discussão revelou que a orientação farmacêutica influenciou positivamente a decisão de 77% dos entrevistados, reforçando a importância do profissional na desmistificação de crenças. Conclui-se que, apesar da ampla aceitação, a atuação do farmacêutico permanece essencial para garantir a segurança na intercambialidade e promover a adesão correta ao tratamento.

Palavras-Chave: Medicamentos Genéricos. Intercambialidade. Assistência Farmacêutica.

ABSTRACT: The implementation of the Generic Drug Law in Brazil represented a milestone for public health, expanding access to medicines, although doubts regarding therapeutic equivalence to reference drugs still persist. The objective of this study was to analyze the interchangeability of generic medicines, focusing on the perception of efficacy, patient trust, and the educational role of the pharmacist. The methodology consisted of exploratory field research with a quantitative approach, carried out through the application of questionnaires to 61 pharmacy users in the region of Canoinhas and Três Barras, Santa Catarina. The results indicated that 93% of participants know what a generic is and 77% believe in its efficacy; however, 59% cite low price as the main reason for their choice. It was observed that 75.4% would prefer the reference medicine if prices were equal, highlighting trust still linked to the economic factor. The discussion revealed that pharmaceutical guidance positively influenced the decision of 77% of interviewees, reinforcing the professional's importance in demystifying beliefs. It is concluded that, despite wide acceptance, the pharmacist's performance remains essential to ensure safety in interchangeability and promote correct treatment adherence.

Keywords: Generic Drugs. Interchangeability. Pharmaceutical Care. Patient Trust.

¹Graduação em Farmácia, UniBrasil, Canoinhas – SC.

²Graduação em Farmácia, UniBrasil, Canoinhas – SC.

³Graduação em Farmácia, UniBrasil, Canoinhas – SC.

⁴ Professora Orientadora Ugv Canoinhas. Canoinhas (SC) e-mail:prof_monicafreitas@ugv.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A criação da Lei nº 9.787, de 10 de fevereiro de 1999, conhecida como "Lei dos Genéricos", estabeleceu um novo paradigma sanitário e econômico no Brasil. Ao permitir a comercialização de medicamentos cujas patentes expiraram, a legislação fomentou a concorrência, reduziu preços e ampliou o acesso da população a tratamentos essenciais (CFF, 2024). A política de genéricos apoia-se na garantia da eficácia terapêutica, assegurada por rigorosos processos regulatórios da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que exigem testes de bioequivalência e equivalência farmacêutica para comprovar que o genérico atua no organismo da mesma forma que o medicamento de referência (RODRIGUES *et al.*, 2017).

Contudo, a certeza técnica garantida pelos testes de laboratório nem sempre se traduz em confiança imediata por parte da população. O conceito de intercambialidade (substituição segura do medicamento de referência pelo genérico) enfrenta desafios que vão além da farmacologia, adentrando aspectos culturais e psicossociais. O "efeito nocebo", fenômeno onde a expectativa negativa do paciente pode prejudicar o resultado terapêutico, é um exemplo de como a desconfiança pode afetar a saúde pública (RODRIGUES *et al.*, 2022).

Historicamente, o mercado farmacêutico brasileiro pré-1999 era marcado pela presença de "similares" sem comprovação robusta de equivalência, o que gerou um legado de incerteza. Embora a legislação atual tenha saneado o mercado e elevado o padrão de qualidade, persistam dúvidas entre pacientes e até prescritores sobre a real eficácia dos genéricos (VARELLA, 2023; MALHEIROS *et al.*, 2021).

Neste cenário, o farmacêutico assume um papel central. Respalado por conhecimento técnico-científico, este profissional é o responsável legal pela intercambialidade e atua como educador em saúde. Sua intervenção no momento da dispensação pode esclarecer dúvidas sobre a tarja amarela, o significado do "G" e os testes de qualidade, transformando a desconfiança em adesão ao tratamento (SILVA *et al.*, 2024).

O presente estudo justifica-se pela necessidade de compreender como a tríade eficácia-confiança-farmacêutico opera na prática atual, 26 anos após a implementação da lei. O objetivo deste trabalho é analisar os aspectos regulatórios

e práticos da intercambialidade de medicamentos genéricos, investigando a percepção dos usuários de farmácia e o impacto da orientação farmacêutica na segurança terapêutica e na adesão ao tratamento.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para alcançar os objetivos propostos, realizou-se um estudo de abordagem quanti-qualitativa, com delineamento exploratório e transversal. A pesquisa foi fundamentada em revisão bibliográfica da legislação vigente e literatura científica, seguida de uma pesquisa de campo.

A pesquisa de campo foi conduzida nas cidades de Canoinhas e Três Barras, no estado de Santa Catarina. O cenário do estudo compreendeu as Farmácias Rocha e Rodocentro. A amostra foi composta por 61 participantes, selecionados de forma aleatória entre usuários maiores de 18 anos que frequentavam os estabelecimentos e aceitaram participar voluntariamente.

A coleta de dados ocorreu através da aplicação de um questionário estruturado, elaborado pelos autores, contendo perguntas fechadas (múltipla escolha) e escalas de concordância (Escala Likert). O instrumento foi dividido em quatro eixos temáticos:

- Perfil Sociodemográfico: Idade, gênero, escolaridade e renda.
- Conhecimento e Uso: Frequência de utilização e critérios de escolha.
- Percepção de Eficácia e Segurança: Crenças sobre qualidade e efeitos colaterais.
- Interação com o Farmacêutico: Frequência e qualidade da orientação recebida sobre intercambialidade.

O estudo respeitou os preceitos éticos, com a aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os dados quantitativos foram tabulados e analisados através de estatística descritiva, utilizando frequências absolutas e relativas para caracterizar o perfil da amostra e as tendências de comportamento. A análise qualitativa dos dados buscou interpretar a relação entre a confiança no medicamento e a intervenção profissional.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DOS PARTICIPANTES

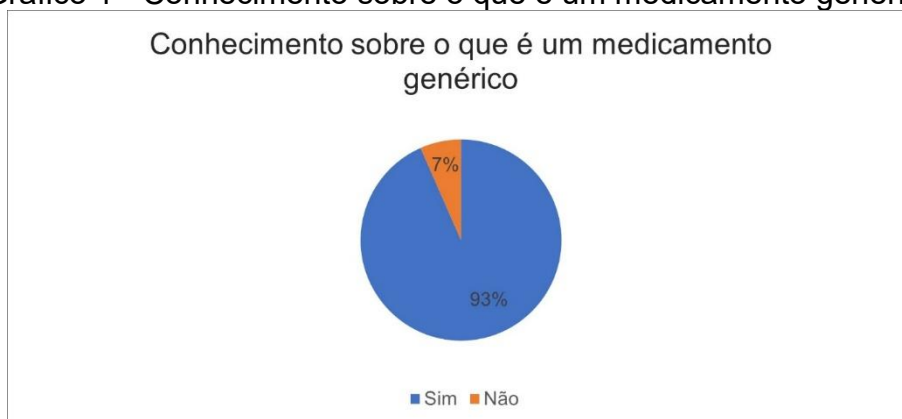
A amostra final contou com 61 participantes. Observou-se predominância do gênero feminino (68,9%), dado que complementa a literatura (LIRA et al., 2014), indicando que mulheres tendem a ser as principais responsáveis pela gestão da saúde familiar e aquisição de medicamentos. A faixa etária predominante situou-se entre 30 e 45 anos (57%).

Quanto à escolaridade, notou-se um nível elevado entre os entrevistados: 41% possuem ensino superior e 23% pós-graduação. Em termos de renda, a maioria (42,6%) recebe entre 1 e 3 salários-mínimos. Esse perfil sociodemográfico é relevante, pois sugere que os participantes possuem acesso à informação, mas ainda assim são sensíveis ao fator econômico na compra de medicamentos, alinhando-se ao conceito de "adesão racional condicionada" (SILVA et al., 2021).

3.2 CONHECIMENTO, USO E MOTIVAÇÕES

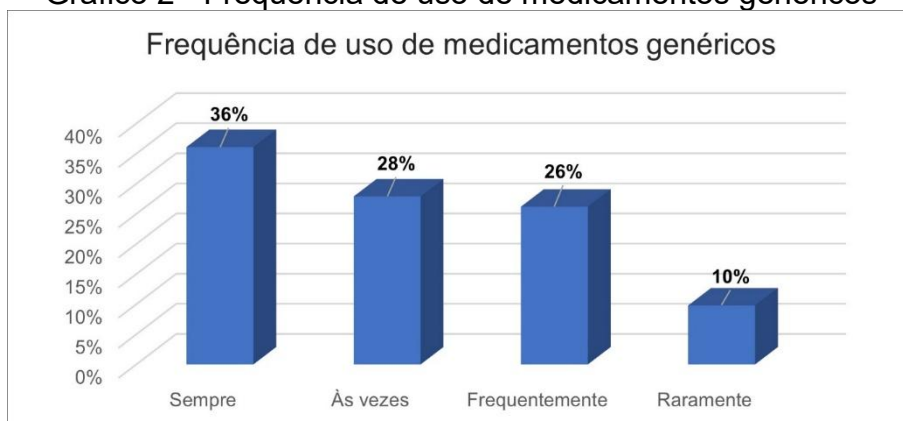
Os dados revelaram que a política de genéricos está consolidada no imaginário popular: 93% dos participantes afirmaram saber o que é um medicamento genérico (Gráfico 1). A frequência de uso também é alta, com 36,1% utilizando "sempre" e 26,2% "frequentemente". Apenas uma minoria (9,8%) relatou uso raro (Gráfico 2).

Gráfico 1 - Conhecimento sobre o que é um medicamento genérico



Fonte: Os autores, 2025.

Gráfico 2 - Frequência de uso de medicamentos genéricos



Fonte: Os autores, 2025.

No entanto, ao investigar a motivação para a escolha, o fator econômico prevalece sobre a consciência sanitária. O preço mais baixo foi apontado como o principal motivo de escolha por 59% dos entrevistados, seguido pela orientação do farmacêutico (23%) e confiança na qualidade (16,4%) (Gráfico 3).

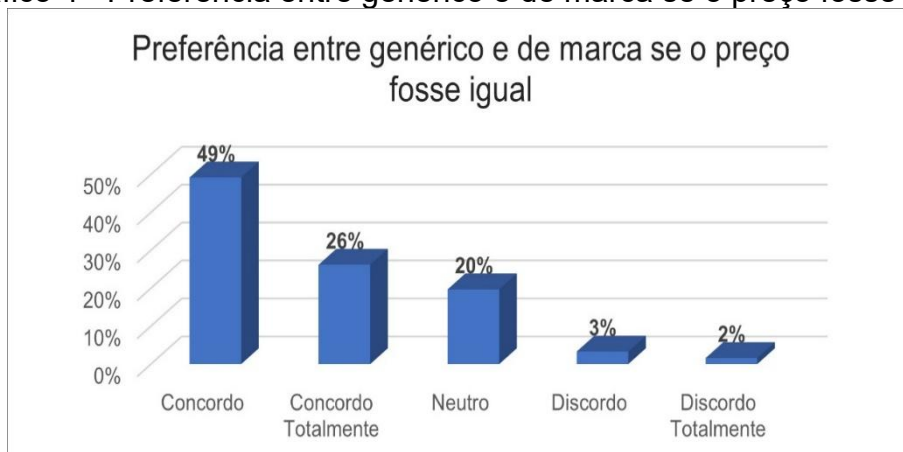
Gráfico 3 - Motivo principal para escolha do genérico



Fonte: Os autores, 2025.

Isso evidencia que, embora o genérico seja uma conquista de saúde pública, para o consumidor final, ele é visto primordialmente como uma alternativa econômica. Esse dado é reforçado quando se questiona a preferência em um cenário hipotético de igualdade de preços: 75,4% dos participantes afirmaram que prefeririam o medicamento de marca se o preço fosse igual ao genérico (Gráfico 4). Tal achado sugere que a marca ainda carrega um forte valor simbólico de qualidade e status (NARDI *et al.*, 2016), e que a confiança no genérico é, muitas vezes, uma confiança pragmática baseada no custo-benefício.

Gráfico 4 - Preferência entre genérico e de marca se o preço fosse igual

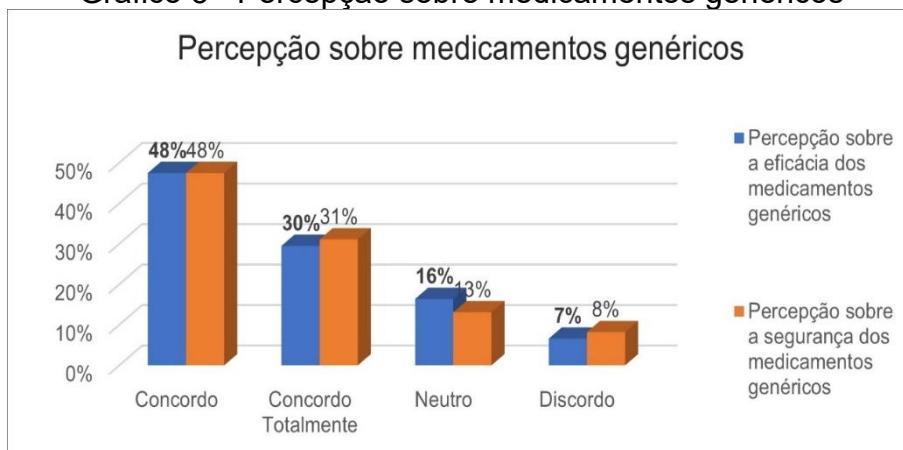


Fonte: Os autores, 2025.

3.3 PERCEPÇÃO SOBRE EFICÁCIA, SEGURANÇA E IDENTIFICAÇÃO

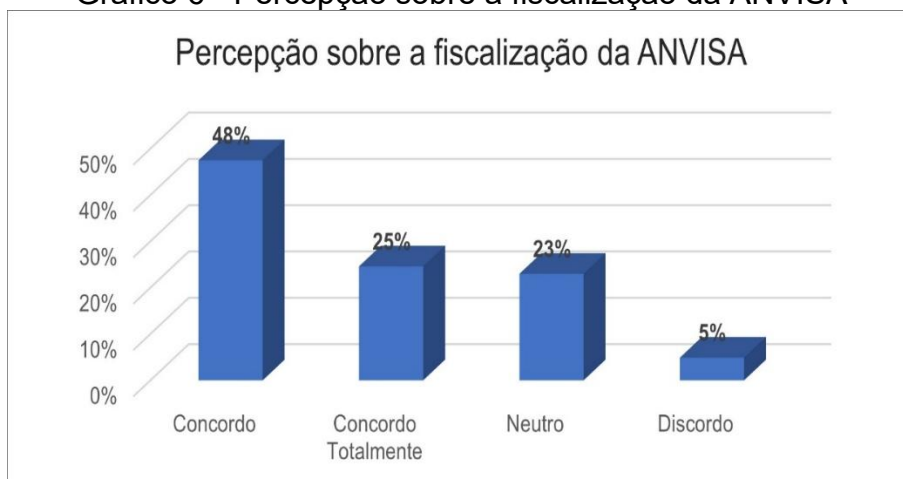
A percepção técnica sobre os genéricos mostrou-se positiva. A maioria dos respondentes concorda que os genéricos possuem a mesma eficácia (77%) e segurança (78,6%) que os medicamentos de referência (Gráfico 5 e Gráfico 6). Esses dados indicam que as campanhas da ANVISA e o tempo de mercado ajudaram a solidificar a imagem desses produtos.

Gráfico 5 - Percepção sobre medicamentos genéricos



Fonte: Os autores, 2025.

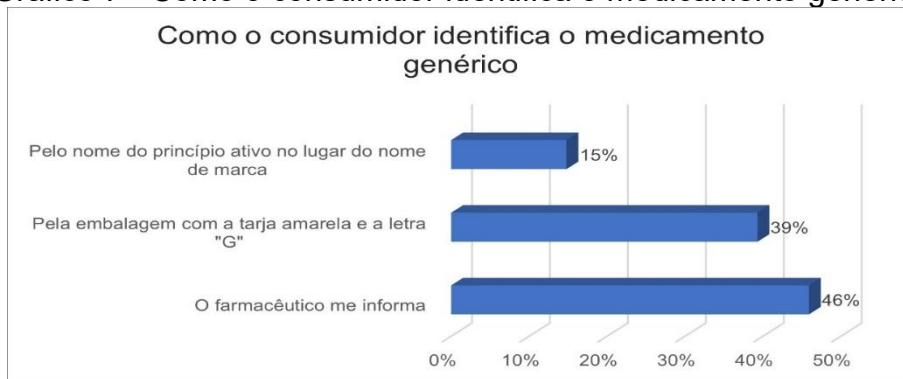
Gráfico 6 - Percepção sobre a fiscalização da ANVISA



Fonte: Os autores, 2025.

Quanto à identificação visual, 39,3% reconhecem o genérico pela tarja amarela e o "G", enquanto 14,8% identificam pelo nome do princípio ativo. Um dado muito importante é que 45,9% dependem da informação do farmacêutico para identificar o produto (Gráfico 7). Isso coloca o profissional farmacêutico como o "filtro" e o garantidor da informação correta no ponto de venda.

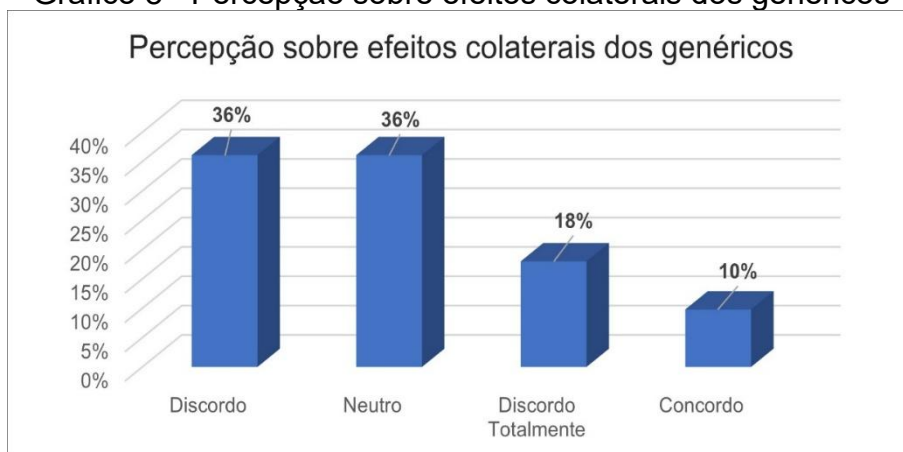
Gráfico 7 - Como o consumidor identifica o medicamento genérico



Fonte: Os autores, 2025.

Sobre a segurança clínica, houve certa hesitação quanto aos efeitos colaterais: 36,1% dos participantes mantiveram-se neutros quando questionados se genéricos causam mais reações adversas, o que pode indicar falta de informação ou a presença do "efeito nocebo", onde a dúvida gera insegurança sobre a sintomatologia (Gráfico 8) (RODRIGUES *et al.*, 2022).

Gráfico 8 - Percepção sobre efeitos colaterais dos genéricos



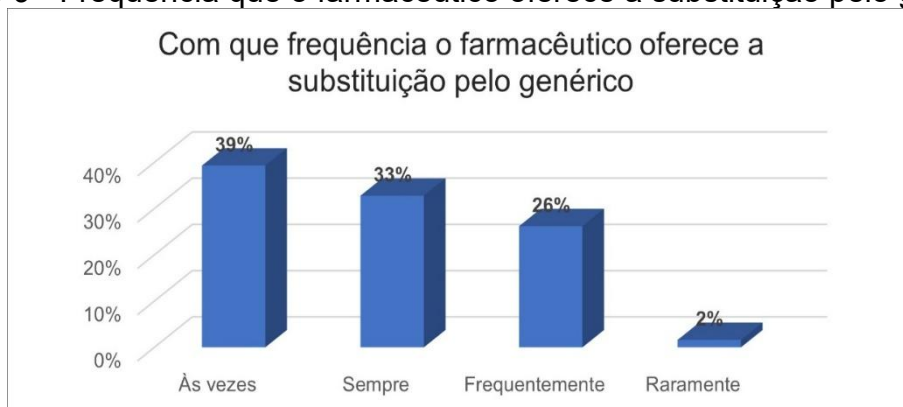
Fonte: Os autores, 2025.

3.4 O PAPEL DO FARMACÊUTICO NA INTERCAMBIALIDADE

A pesquisa confirmou que o farmacêutico é o principal agente de transformação da desconfiança em adesão.

- Oferta da Troca: 72,1% dos participantes relataram que o farmacêutico oferece a substituição pelo genérico "sempre" ou "frequentemente" (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Frequência que o farmacêutico oferece a substituição pelo genérico



Fonte: Os autores, 2025.

- **Influência na Decisão:** De forma expressiva, 77% afirmaram que a orientação do farmacêutico influenciou positivamente sua decisão de aceitar a troca (Gráfico 10).

Gráfico 10 - Influência do farmacêutico na decisão do paciente.



Fonte: Os autores, 2025.

- **Qualidade da Orientação:** 37,7% consideram as explicações sempre claras (Gráfico 11).

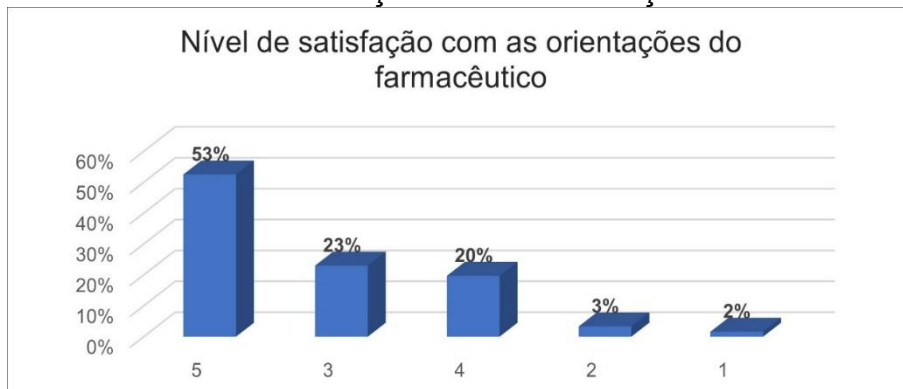
Gráfico 11 - Qualidade da Orientação sobre a intercambialidade



Fonte: Os autores, 2025.

- **Satisfação:** 72,2% atribuíram notas altas (4 ou 5) à orientação recebida (Gráfico 12).

Gráfico 12 - Nível de satisfação com as orientações do farmacêutico



Fonte: Os autores, 2025.

Esses resultados dialogam com Costa *et al.* (2023), reforçando que a intercambialidade não é apenas um ato logístico de troca de caixas, mas um serviço clínico. Quando o farmacêutico explica sobre bioequivalência de forma acessível, ele valida a qualidade do produto e transfere sua autoridade técnica para a segurança do paciente.

Nesse contexto, a atuação do farmacêutico aparece como ponte entre o rigor técnico e a experiência cotidiana do paciente. Quando a explicação é clara, cuidadosa e contextualizada, a aceitação do genérico tende a aumentar de maneira significativa.

4 CONCLUSÃO

A análise dos dados permite concluir que a política de medicamentos genéricos no Brasil alcançou êxito em seus objetivos de ampliar o acesso e reduzir custos. A população estudada demonstra alto conhecimento sobre a existência da categoria e utiliza esses medicamentos com frequência. Contudo, a escolha ainda é fortemente motivada pelo preço, e persiste uma preferência latente pela marca de referência, evidenciando que a confiança técnica ainda disputa espaço com o valor simbólico das marcas comerciais.

Ficou evidente que a intercambialidade segura depende intrinsecamente da atuação do farmacêutico. Este profissional atua como o elo de confiança entre a regulação sanitária (ANVISA) e o usuário final. A pesquisa demonstrou que a intervenção farmacêutica é capaz de modular positivamente a decisão do paciente, superando barreiras de desconfiança.

Portanto, para avançar além do fator econômico e consolidar a confiança plena na eficácia terapêutica dos genéricos, é fundamental fortalecer as estratégias de educação em saúde no balcão da farmácia. O farmacêutico deve ser valorizado e capacitado continuamente para exercer seu papel clínico, garantindo que a intercambialidade seja não apenas uma opção econômica para o paciente, mas uma escolha consciente e segura para o seu tratamento.

REFERÊNCIAS

ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Perguntas Frequentes: Conceitos e Definições.** 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt->

br/acessoainformacao/perguntasfrequentes/medicamentos/conceitos-e-definicoes.
Acesso em: 16 jul. 2025.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Medicamentos Similares. Apresentação em slides.** Brasília, 2007. Disponível em:
<https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cdc/apresentacoes-em-eventos/realizadas-em-2009/03-06-medicamentos-similares/Anvisa.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2025.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 58, de 10 de outubro de 2014. Dispõe sobre as medidas a serem adotadas junto à Anvisa pelos titulares de registro de medicamentos para a intercambialidade de medicamentos similares com o medicamento de referência.** Brasília, DF: Diário Oficial da União, 13 out. 2014. Acesso em 17 jul. 2025.

BARDIN, L. L'analyse de contenu. Paris: PUF, 1977. Apud CAMINHA, I. O. **Análise de conteúdo: uma metodologia de pesquisa qualitativa que ultrapassa a busca do sentido manifesto da comunicação.** FUCAMP, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 135, de 29 de maio de 2003. Aprova o Regulamento Técnico para Medicamentos Genéricos.** Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2 jun. 2003.

BRASIL. Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999. **Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências.** Brasília, DF: Diário Oficial da União, 27 jan. 1999.

CFF. **Conselho Federal de Farmácia. Medicamentos genéricos: 25 anos da lei que revolucionou a saúde.** 2024. Disponível em:
<https://site.cff.org.br/noticia/noticias-do-cff/09/02/2024/medicamentos-genericos-25-anos-da-lei-que-revolucionou-a-saude>. Acesso em: 15 jul. 2025.

COSTA, Cleber Nonato Macedo; NASCIMENTO, Francisco Renan Xavier do; REIS, Laís Távora de Lima; ANDRADE, Pâmela Cristina Bezerra. **O impacto da intercambialidade na acessibilidade a medicamentos.** Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 9, n. 6, p. 1124–1137, jun. 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/12532>. Acesso em: 13 ago. 2025.

CRUZ, A. F. P; BALIEIRO, A. S.; CRUZ, J. B.; NEVES, A. AM.; COSTA. P. H. P Fatores associados à aceitação dos medicamentos genéricos pela população. **Research, Society and Development, [S. l.]**, v. 10, n. 10, p. e68101018438, 2021

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Criados há 26 anos, genéricos são fundamentais para aumentar acesso a tratamento de saúde**. 2025. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/15594-criados-ha-26-anos-genericos-sao-fundamentais-para-aumentar-acesso-a-tratamento-de-saude>.

LIRA, Claudio André Barbosa de; OLIVEIRA, Jéssica Nathalia Soares; ANDRADE, Marília dos Santos; VANCINI-CAMPANHARO, Cássia Regina; VANCINI, Rodrigo Luiz. **Conhecimento, percepções e utilização de medicamentos genéricos: um estudo transversal**. Einstein, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 267-273, set. 2014.

LIMA, R. Q., DE ALMEIDA, M. C. P., JÚNIOR, E. D. N. F., & NETO, L. DE S. L. (2020). Intercambialidade entre medicamentos de referência e similar. **Brazilian Journal of Development**, 6(12), 101122–101132.

MALHEIROS, L. R. et al. **Panorama atual das políticas de medicamentos genéricos no Brasil: Revisão bibliográfica**. Brazilian Applied Science Review, Curitiba, v. 5, n. 3, p. 1342-1354, mai./jun. 2021.

MARIM, Fernando Auco; TEIXEIRA, Angélica Matos; BORGES, Márcia de Jesus. **A importância da implantação dos medicamentos genéricos no Brasil: uma revisão bibliográfica**. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v. 7, n. 3, p. 1821-1835, 2025. DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n3p1821-1835>.

NARDI, Elene Paltrinieri; FERRAZ, Marcos Bosi; PINHEIRO, Geraldo RC et al. **Percepção de valor dos medicamentos genéricos em São Paulo, Brasil**. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 32, n. 2, e00038715, 2016. Disponível em SciELO. doi:10.1590/0102-311X00038715.

PROTESTE – Associação Brasileira de Defesa do Consumidor. **Pesquisa sobre percepção de médicos e consumidores em relação aos medicamentos genéricos**. Dados de pesquisa realizada entre abril e junho de 2011, divulgada em 2011.

RODRIGUES, B. A. et al. **Efeito nocebo na comunicação em saúde: como minimizá-lo?** Revista CEFAC, v. 24, n. 4, p. e3022, 2022.

RODRIGUES, B. A. et al. **Efeito nocebo na comunicação em saúde: como minimizá-lo?** Revista CEFAC, v. 24, n. 4, p. e3022, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcefac/a/zRy6W7P67csTLjt8wqtdv8f/?format=pdf&lang=pt#:~:text=Definiram%20que%20para%20minimizar%20o,efeito%20nocebo%20na%20pr%C3%A1tica%20cl%C3%ADnica>.

SILVA, M. B.; GUIMARÃES, L. L.; SANTOS, V. G. **O papel do farmacêutico como educador sobre o medicamento genérico.** Unisanta Health Science, v. 8, n. 2, p. 71-82, 2024. Disponível em:
<https://periodicos.unisanta.br/HEA/article/view/1399/1395>

SENADO FEDERAL (Brasil). **Serra celebra avanços com a Lei dos Genéricos.** Agência Senado, Brasília, 10 fev. 2021. Disponível em:
<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2021/02/10/serra-celebra-avancos-com-a-lei-dos-genericos>. Acesso em: 13 ago. 2025.

SILVA, F. O. et al. **Estudo da intercambialidade de medicamentos no Brasil: doseamento de genéricos e similares intercambiáveis de captopril.** UNISANTA Bioscience, v. 14, n. 1, p. 68-80, 2025. Disponível em:
<https://doi.org/10.5281/zenodo.14045720>

SILVA, A. C. O. et al. **Fatores que interferem na escolha entre medicamentos genéricos e de referência: uma revisão integrativa.** Research, Society and Development, v. 10, n. 13, p. e535101321419, 2021.

SANTOS, Vitor Barbosa dos; ROSA, Priscila Santos da; LEITE, Franciele Marabotti Costa. **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. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/rbps/article/view/17715/12141>

SIMCH, F. B. **Equivalência farmacêutica: o principal requisito para a intercambialidade de medicamentos isentos de bioequivalência.** Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em:
[https://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/78/14-equivalencia\(1\).pdf](https://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/78/14-equivalencia(1).pdf)

STORPIRTIS, S. et al. **A equivalência farmacêutica no contexto da intercambialidade entre medicamentos genéricos e de referência: bases técnicas e científicas.** 2008. Disponível em:
[https://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/78/14-equivalencia\(1\).pdf](https://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/78/14-equivalencia(1).pdf)

TEIXEIRA, G. F. et al. **Medicamentos genéricos, sua confiabilidade e aceitação: uma revisão de literatura.** Research, Society and Development, v. 12, n. 5, p. e3212541419, 2023. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/370533995_Medicamentos_genericos_sua_confiabilidade_e_aceitacao_uma_revisao_de_literatura

VARELLA, D. **Lei 9.787: o início dos genéricos no Brasil.** 2023. Disponível em:
<https://drauziovarella.uol.com.br/genericos/lei-9-787-o-inicio-dos-genericos-no-brasil/>

ZYDUS BRASIL. **Como identificar um medicamento genérico.** Facebook, 2025. Disponível em:
<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=2259576060844498&id=198672070268251&set=a.199142473554544>

INTOXICAÇÃO POR METAIS PESADOS EM CALOPSITAS (*NYMPHICUS HOLLANDICUS*): ASPECTOS CLÍNICOS, DIAGNÓSTICO E ABORDAGENS TERAPÊUTICAS

MARTINS, Vivian Cordeiro¹
SPRENGER, Lew Kan²
BUCHHOLZ, Amanda³

RESUMO: A intoxicação por metais pesados, como chumbo (Pb) e zinco (Zn), é frequentemente relatada em aves da ordem Psittaciformes, especialmente em calopsitas, em decorrência de seu comportamento exploratório e do hábito de bicar diferentes objetos no ambiente em que vivem. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo abordar a intoxicação por esses metais, analisando fatores comportamentais e ambientais que podem contribuir para sua ocorrência. Além disso, são discutidos os principais aspectos clínicos apresentados pelos pacientes acometidos, bem como os métodos diagnósticos e as abordagens terapêuticas empregadas.

Palavras-chave: Calopsitas. Intoxicação. Metais pesados.

ABSTRACT: Heavy metal intoxication, such as lead (Pb) and zinc (Zn), is frequently reported in birds of the order Psittaciformes, especially cockatiels, due to their exploratory behavior and habit of pecking at various objects in their environment. In this context, the present study aims to address intoxication by these metals, analyzing behavioral and environmental factors that may contribute to its occurrence. In addition, the main clinical aspects presented by affected patients are discussed, as well as the diagnostic methods and therapeutic approaches employed.

Keywords: Cockatiels. Intoxication. Heavy metals.

1 INTRODUÇÃO

A ordem Psittaciformes reúne aves amplamente mantidas como animais de estimação não convencionais, destacando-se entre as espécies mais comercializadas no mercado pet (Pagoto de Souza et al., 2025). A popularidade desses animais está associada a diversas características biológicas e comportamentais, como elevada capacidade cognitiva, comportamento social complexo, facilidade de interação com humanos e habilidade de aprender e reproduzir sons. Do ponto de vista taxonômico, essa ordem encontra-se atualmente subdividida em três famílias principais: Psittacidae, a qual inclui araras, papagaios, periquitos, maritacas, jandaia, agapornis e ringnecks; Cacatuidae, representada por cacatuas e calopsitas; e Loridae, composta pelos lóris (Rocha, 2025).

¹ Acadêmica do 7º período do curso de Medicina Veterinária - UGV Centro Universitário. E-mail: gas-vivianmartins@ugv.edu.br

² Docente do curso de Medicina Veterinária - UGV Centro Universitário. E-mail: prof_lewsprenger@ugv.edu.br

³ Docente do curso de Medicina Veterinária - UGV Centro Universitário. E-mail: prof_amandabuchholz@ugv.edu.br

Entre os Psittaciformes mantidos como animais de companhia, destaca-se a calopsita (*Nymphicus hollandicus*), espécie originária da Austrália (Pinheiro et al., 2018). Essa ave apresenta ampla popularidade em diversos países, especialmente em razão de seu temperamento geralmente dócil, facilidade de manejo e elevada capacidade de interação com seres humanos (Carvalho et al., 2017). Além disso, as calopsitas apresentam comportamento social marcante, uma vez que em ambiente natural vivem em bandos, alguns dos quais podem ser compostos por centenas de indivíduos (Cubas; Silva; Catão-Dias, 2014). Tais características, associadas à sua capacidade de vocalização e aprendizagem de sons, contribuem significativamente para sua ampla aceitação como pets não convencionais. Suas características físicas incluem uma ampla diversidade na coloração de plumagens e um bico forte e curvo, em razão de possuírem uma dieta composta principalmente por grãos e sementes (ROCHA, 2025).

As calopsitas apresentam comportamento exploratório acentuado, caracterizado pela manipulação e bicagem frequente de diferentes objetos presentes no ambiente. Esse hábito, especialmente direcionado a superfícies metálicas devido ao brilho desses componentes, aumenta a suscetibilidade à ingestão de materiais potencialmente tóxicos, favorecendo a ocorrência de intoxicações (Souza et al., 2023; Rocha, 2025). Como fator predisponente à intoxicação, destaca-se a soltura das aves em ambiente doméstico, uma vez que diversos objetos contendo metais podem atuar como fontes potenciais de exposição, incluindo chaves, moedas, tintas de parede, brinquedos, cliques, grampos e estruturas metálicas de gaiolas. A ingestão acidental de pequenos fragmentos desses materiais pode resultar em quadros clínicos graves de intoxicação, ocasionando alterações sistêmicas que acometem principalmente os sistemas digestório, neurológico e hematológico (Rocha, 2025).

Entre os metais mais frequentemente associados a intoxicações em aves de companhia, destacam-se o chumbo e o zinco, podendo também ocorrer quadros de toxicose relacionados a outros metais, a exemplo do alumínio, menos citado em literatura. O chumbo (Pb) pode estar presente em diferentes materiais de uso cotidiano, como tintas e revestimentos de parede, tintas de impressão de jornais, bijuterias, cliques, grampos, brinquedos e chaves. Já o zinco (Zn) é comumente encontrado em objetos submetidos ao processo de galvanização, incluindo gaiolas,

comedouros, bebedouros e brinquedos metálicos, além de moedas e outras ferragens presentes no ambiente (Rocha, 2025).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo revisar os principais aspectos relacionados à intoxicação por metais pesados em calopsitas (*Nymphicus hollandicus*), com ênfase nas fontes de exposição, sinais clínicos, métodos diagnósticos e abordagens terapêuticas descritas na literatura.

2 DESENVOLVIMENTO

A intoxicação por metais pesados é considerada uma das toxicoses mais frequentemente relatadas em aves, e casos em espécimes mantidas em cativeiro vêm se tornando cada vez mais comuns, especialmente em psitacídeos, devido ao comportamento curioso e à tendência à ingestão de materiais de potencial tóxico (Pinheiro, et al., 2018).

A exposição a metais pesados em calopsitas está diretamente relacionada ao ambiente em que essas aves vivem e à forma como interagem com os objetos ao seu redor, pois utilizam o bico como importante instrumento de reconhecimento e manipulação do ambiente, sendo comum o hábito de bicar grades, brinquedos, utensílios domésticos e pequenos objetos presentes na residência. Quando esses materiais contêm metais potencialmente tóxicos, a ingestão acidental de partículas ou fragmentos pode desencadear quadros de intoxicação de diferentes intensidades. Em muitos casos, a exposição ocorre de maneira silenciosa e progressiva, sendo percebida apenas quando os sinais clínicos já estão estabelecidos (Souza et al., 2023; Rocha, 2025).

2.1 FONTES DE EXPOSIÇÃO

Além do comportamento exploratório natural, fatores relacionados ao manejo também influenciam diretamente o risco de intoxicações. A permanência da ave solta dentro de casa sem supervisão, o uso de acessórios inadequados, gaiolas confeccionadas com materiais de baixa qualidade e a falta de conhecimento dos tutores sobre objetos tóxicos são condições frequentemente associadas à ocorrência desses casos (Pinheiro et al., 2018; Souza et al., 2023; Rocha, 2025).

2.1.1 Chumbo (Pb)

O chumbo é considerado um dos metais mais importantes na toxicologia de aves ornamentais e de companhia, especialmente pela grande variedade de objetos domésticos que podem contê-lo (Rocha, 2025). Em residências, esse metal pode estar presente em tintas antigas utilizadas em paredes, portas, janelas e móveis, além de vernizes, massas e revestimentos deteriorados (Pagoto de Souza et al., 2025; Rocha, 2025). Quando essas superfícies apresentam desgaste, rachaduras ou descascamento, pequenos fragmentos podem se soltar e ser ingeridos durante a bicagem. Em aves mantidas soltas dentro de casa, esse tipo de exposição torna-se particularmente relevante, pois o acesso a diferentes cômodos amplia o contato com materiais possivelmente perigosos (Rocha, 2025).

Outras fontes comuns incluem objetos pequenos que despertam interesse das aves, como bijuterias, chaves, cliques, grampos, moedas antigas, peças metálicas decorativas, correntes e acessórios diversos que podem ser manipulados e bicados com facilidade (Rocha, 2025). Em algumas situações, a ave remove pequenas partículas metálicas sem que o tutor perceba, resultando em ingestão repetida e intoxicação gradual (Pinheiro et al., 2018). Também são descritos riscos relacionados a materiais de pesca, munições, soldas, componentes eletrônicos e itens armazenados de forma inadequada no ambiente doméstico (Pagoto de Souza et al., 2025; Rocha, 2025).

2.1.2 Zinco (Zn)

O zinco também está entre os metais mais frequentemente envolvidos em intoxicações de psitacídeos, sobretudo por estar presente em materiais utilizados rotineiramente no alojamento e manejo desses animais (Cubas; Silva; Catão-Dias, 2014; Rocha, 2025). A principal fonte de exposição está relacionada a superfícies galvanizadas, processo industrial utilizado para revestir metais e aumentar sua resistência à corrosão. Gaiolas, viveiros, telas, grades, arames e ferragens diversas podem conter zinco em sua composição, especialmente quando se tratam de produtos antigos ou de baixa qualidade (Cubas; Silva; Catão-Dias, 2014; Rocha, 2025).

Como as calopsitas costumam escalar grades, bicar barras e roer acessórios do recinto, pequenas partículas dessas estruturas podem ser ingeridas (Souza; Trigo, 2023; Rocha, 2025). Dessa forma, aves mantidas continuamente em gaiolas

galvanizadas e com hábito persistente de roer grades apresentam maior risco de exposição ao zinco (Cubas; Silva; Catão-Dias, 2014; Souza; Trigo, 2023; Rocha, 2025).

2.1.3 Alumínio (Al)

Embora o chumbo e o zinco sejam os metais mais frequentemente descritos em casos de intoxicação em aves de companhia, outros elementos também podem representar importante risco toxicológico, entre eles o alumínio (Carvalho, 2019). Esse metal encontra-se amplamente distribuído no ambiente e pode estar presente em utensílios domésticos, recipientes metálicos, embalagens, estruturas compostas por ligas metálicas e diferentes objetos de uso cotidiano. Além disso, compostos contendo alumínio são utilizados em produtos farmacêuticos, cosméticos, aditivos alimentares, pesticidas, vacinas e processos de tratamento de água, ampliando as possibilidades de exposição em animais domésticos e silvestres (IGBOKWE; IGWENAGU; IGBOKWE, 2019). Quando acessíveis às aves, esses materiais podem funcionar como potenciais fontes de intoxicação, especialmente em situações de desgaste progressivo, ingestão acidental, bicagem de superfícies metálicas ou contato prolongado com o contaminante (CARVALHO, 2019).

2.2 SINAIS CLÍNICOS

2.2.1 Chumbo (Pb)

Segundo a literatura, a intoxicação por chumbo em aves costuma apresentar, inicialmente, sinais clínicos inespecíficos, o que pode dificultar a identificação precoce do problema pelos tutores. Entre as alterações mais frequentemente observadas estão apatia, letargia, anorexia, fraqueza, penas arrepiadas, desidratação e depressão (Pinheiro et al., 2018; Pagoto de Souza et al., 2025; Rocha, 2025).

Além desses sinais gerais, os sistemas mais comumente acometidos são o digestório, o neurológico e o hematológico. No sistema digestório, podem ocorrer regurgitação, vômito, diarreia, poliúria e polidipsia, manifestações que refletem o comprometimento sistêmico causado pelo metal (Pinheiro et al., 2018; Rocha, 2025).

Quando há envolvimento do sistema nervoso, os sinais tendem a chamar mais atenção, podendo ser observados ataxia, incoordenação motora, tremores, convulsões, paresia ou paralisia, andar cambaleante e dificuldade para empoleirar-se, comprometendo significativamente a locomoção e a qualidade de vida da ave (Pinheiro et al., 2018; Hoppes, 2024; Pagoto de Souza et al., 2025; Rocha, 2025). Ademais, Elliot et al. (2025) citam opistótono, inclinação da cabeça, decúbito, nistagmo e rebaixamento do estado mental, além de sinais respiratórios como dispneia, respiração com o bico aberto, sibilos ou auscultação pulmonar anormal.

Em relação ao sistema hematológico, os achados mais descritos incluem anemia, mucosas hipocoradas e fraqueza secundária à diminuição da oxigenação tecidual (Pagoto de Souza et al., 2025; Rocha, 2025). Nos casos mais graves, especialmente quando o diagnóstico e o tratamento não ocorrem de forma rápida, a intoxicação pode evoluir para óbito súbito (Rocha, 2025).

2.2.2 Zinco (Zn)

A intoxicação por zinco em calopsitas possui sinais semelhantes aos de intoxicações por chumbo, podendo se manifestar, inicialmente, por sinais clínicos inespecíficos, os quais muitas vezes dificultam a identificação precoce do problema. Entre as alterações gerais mais observadas estão apatia, letargia, anorexia, fraqueza e perda gradual de peso, indicando comprometimento progressivo do estado geral da ave (Cubas; Silva; Catão-Dias, 2014; Hoppes, 2024; Rocha, 2025).

O sistema digestório costuma ser um dos primeiros a apresentar alterações, sendo comuns regurgitação e distúrbios gastrointestinais (Hoppes, 2024), como vômito, diarreia e diminuição persistente do apetite. Com a evolução do quadro, essas manifestações podem levar à perda de condição corporal e à redução da atividade habitual do animal (Rocha, 2025).

Também podem ocorrer alterações urinárias, como poliúria e polidipsia, principalmente em exposições prolongadas (Hoppes, 2024). Quando há comprometimento neurológico, podem ser observados sinais como incoordenação motora, tremores e prostração, variando de acordo com a intensidade da intoxicação (Rocha, 2025).

Nos casos mais graves ou crônicos, a literatura também descreve debilidade acentuada, alterações reprodutivas e até morte súbita, reforçando a importância da

identificação rápida da fonte de exposição e do tratamento adequado (Cubas; Silva; Catão-Dias, 2014). Adicionalmente, segundo Rocha (2025), quadros de intoxicação por zinco em aves podem induzir insuficiências agudas em rins, fígado e pâncreas, devido a lesão significativa que ocorre nas mucosas do trato gastrointestinal.

2.2.3 Alumínio (Al)

Em calopsitas, a intoxicação por alumínio pode provocar sinais clínicos inespecíficos e alterações sistêmicas decorrentes principalmente do estresse oxidativo, da inflamação e das alterações metabólicas induzidas pelo metal (Igbokwe; Igbokwe; Igwenagu, 2019). Em aves expostas ao alumínio, foram descritas alterações fisiológicas e comportamentais, redução da resistência imunológica, maior suscetibilidade a doenças e prejuízos ao sucesso reprodutivo, especialmente em espécies mais sensíveis e submetidas à exposição crônica ao contaminante (Lemos et al., 2026). Além disso, a exposição ao alumínio pode causar lesões em diferentes órgãos e sistemas, incluindo alterações neurológicas, inflamatórias, pulmonares, hepáticas e renais, comprometendo significativamente a qualidade de vida e a sobrevivência das aves afetadas (Igbokwe; Igbokwe; Igwenagu, 2019).

2.3 MÉTODOS DIAGNÓSTICOS

O diagnóstico das intoxicações por metais pesados em calopsitas deve ser conduzido de forma integrada, considerando histórico clínico, sinais apresentados e resultados de exames complementares. De modo geral, nenhuma ferramenta isolada é suficiente para confirmação diagnóstica, sendo essencial a associação de diferentes abordagens (Pinheiro et al., 2018).

Entre os exames complementares, a radiografia destaca-se como um dos principais métodos diagnósticos, pois permite a visualização de corpos com densidade metálica no trato gastrointestinal, frequentemente localizados no ventrículo. No entanto, é importante ressaltar que a ausência de material radiopaco nas imagens não exclui a possibilidade de intoxicação, uma vez que o metal pode já ter sido absorvido ou eliminado (Hoppes, 2024; Pagoto de Souza et al., 2025).

A análise de amostras sanguíneas também desempenha papel fundamental: para o chumbo, o diagnóstico baseia-se na associação entre sinais clínicos,

achados laboratoriais e a mensuração dos níveis sanguíneos do metal. Valores superiores a 20 µg/dl são sugestivos de intoxicação, enquanto concentrações acima de 50 µg/dl são consideradas diagnósticas em psitacídeos sintomáticos. Além disso, a quantificação de chumbo em tecidos, especialmente fígado, pode auxiliar na confirmação, sendo valores superiores a 600 µg/dl indicativos da condição. Em casos de exposição crônica, o acúmulo ósseo também pode ser avaliado (Cubas; Silva; Catão-Dias, 2014).

No caso da intoxicação por zinco, a elevação das concentrações plasmáticas constitui um importante indicativo, sendo valores acima de 400 µg/dl sugestivos de intoxicação, embora concentrações a partir de 250 µg/dl já possam estar associadas a manifestações clínicas. Deve-se ter cautela na coleta dessas amostras, evitando o uso de tubos com vedação de borracha que contenham zinco, a fim de prevenir resultados falso-positivos (Pagoto de Souza et al., 2025).

Cubas, Silva e Catão-Dias (2014) complementam que alterações hematológicas e bioquímicas contribuem para a investigação, podendo incluir anemia, heterofilia, além de elevações de creatina, ácido úrico e enzimas hepáticas, especialmente nos quadros de intoxicação por chumbo. Esses achados, embora inespecíficos, reforçam a suspeita clínica quando associados aos demais exames.

2.4 ABORDAGENS TERAPÊUTICAS

O tratamento das intoxicações por metais pesados em calopsitas deve ser baseado em uma abordagem integrada, envolvendo estabilização do paciente, remoção do agente tóxico e terapia quelante, sendo essa conduta orientada pela associação entre achados clínicos e exames complementares (Pinheiro et al., 2018; Pollock, 2025).

A estabilização inicial é considerada etapa fundamental e inclui medidas de suporte, como fluidoterapia, aquecimento, suporte nutricional e controle de sinais neurológicos, incluindo tremores e convulsões (Pollock, 2025). Em quadros mais graves, pode ser necessário o uso de fármacos anticonvulsivantes, como diazepam ou midazolam (Hoppe, 2024). A fluidoterapia também é indicada para prevenir a nefrotoxicidade associada à terapia quelante (Pagoto de Souza et al., 2025; Pinheiro et al., 2018).

A terapia quelante constitui o principal método de remoção dos metais do organismo. O edetato dissódico de cálcio (CaEDTA) é amplamente utilizado como agente de escolha inicial, sendo administrado por via intramuscular ou subcutânea, em doses que variam de 20 a 50 mg/kg, com intervalos de 8 a 12 horas, por aproximadamente 3 a 5 dias (Cubas; Silva; Catão-Dias, 2014; Pagoto de Souza et al., 2025). Esse quelante atua formando complexos com o metal, facilitando sua mobilização e excreção (Pinheiro et al., 2018).

Como alternativa, o ácido dimercaptossuccínico (DMSA) pode ser utilizado por via oral, principalmente em pacientes com trato gastrointestinal funcional e quadros menos graves, com doses entre 25 e 35 mg/kg (Cubas; Silva; Catão-Dias, 2014; Elliott, 2025). Apesar da facilidade de administração, o DMSA apresenta estreita margem de segurança, devendo ser utilizado com cautela (Pollock, 2025). Outra opção terapêutica é a D-penicilamina, administrada por via oral, embora seu uso seja menos frequente e possa causar efeitos adversos gastrointestinais (Cubas; Silva; Catão-Dias, 2014; Pollock, 2025).

A escolha do protocolo quelante pode variar conforme a gravidade do quadro e os níveis séricos do metal. Em intoxicações por chumbo, por exemplo, o uso de DMSA pode ser indicado em concentrações mais baixas, enquanto o CaEDTA é preferido em níveis mais elevados ou em pacientes com sinais clínicos mais severos (Elliott, 2025).

Quando há evidência radiográfica de corpos metálicos no trato gastrointestinal, a remoção mecânica torna-se uma etapa importante do tratamento. Essa pode ser realizada por meio de lavagem gástrica, endoscopia ou intervenção cirúrgica. Em casos em que as partículas são muito pequenas para remoção direta, o uso de agentes catárticos pode ser indicado para acelerar sua eliminação (Cubas; Silva; Catão-Dias, 2014; Hoppes, 2024).

Além da terapia quelante e do suporte clínico, abordagens adjuvantes podem ser empregadas. O uso de hepatoprotetores e antioxidantes tem sido descrito como auxiliar na recuperação orgânica (Souza et al., 2023). Em alguns casos, antimicrobianos podem ser indicados devido ao efeito imunotóxico associado à intoxicação por metais, que aumenta a susceptibilidade a infecções (Pinheiro et al., 2018).

A resposta terapêutica tende a ser favorável quando o tratamento é instituído precocemente, sendo comum a melhora clínica após o início da quelação, o que reforça a importância do diagnóstico e intervenção rápidos (Pinheiro et al., 2018).

3 CONCLUSÃO

A intoxicação por metais pesados em calopsitas constitui uma ocorrência comum na clínica de pets não convencionais, considerando o comportamento curioso e o hábito de bicagem desses animais. Dentre os metais frequentemente presentes em objetos acessíveis às calopsitas, destacam-se o chumbo, o zinco e o alumínio, os quais desencadeiam sinais clínicos principalmente nos sistemas digestório, neurológico e hematológico desses animais. A intoxicação pode manifestar-se de forma aguda ou crônica, especialmente em casos de ingestão contínua de fragmentos metálicos.

O diagnóstico baseia-se em anamnese, exame físico e, sobretudo, achados radiográficos, nos quais se observam estruturas radiopacas no sistema digestório da ave. Adicionalmente, exames hematológicos podem ser realizados para confirmação e quantificação das concentrações de chumbo e zinco. Por fim, o tratamento consiste, essencialmente, em terapia de suporte ao paciente associada à administração de agentes quelantes, como EDTA e DMSA, que se ligam ao metal circulante no sangue formando um quelato tóxico, que é excretado, removendo o agente tóxico do organismo.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, D.U.O.G. *Avaliação clínica de aves expostas a alta concentração de metais pesados*. 2019. 56 f. Dissertação (Mestrado) – Área de Clínica Veterinária, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.
https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10136/tde-09122019-164901/publico/Daniel_Ubriaco_Oliveira_Goncalves_de_Carvalho_corrigida.pdf

CARVALHO, T. S. G.; SAAD, C. E. P.; ALVARENGA, R. R.; et al. *Use of collard green stalks as environmental enrichment for cockatiels (*Nymphicus hollandicus*) kept in captivity*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, n. 3, p. 718–724, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8988>
https://repositorio.ufla.br/items/82335291-8a99-4ce2-b172-bab67955b2df?utm_source

CUBAS, Zalmir S.; SILVA, Jean Carlos R.; CATÃO-DIAS, José L. *Tratado de Animais Selvagens-Medicina Veterinária* - 2 Vol. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca,

2014. E-book. p.555. ISBN 978-85-277-2649-8. Disponível em:
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/978-85-277-2649-8/> .
Acesso em: 28 fev. 2026.

Elliott SA, Hawkins S, Lemley E, McCormick L, Mans C. *Evaluation and treatment of lead toxicosis in rehabilitated avian species: 95 cases (2014-2023).* **J Am Vet Med Assoc.** 2025;263(4):1-8. doi: 10.2460/javma.24.09.0592. PMID: 39793202.
[https://avmajournals.avma.org/configurable/content/journals\\$002fjavma\\$002f263\\$002f4\\$002fjavma.24.09.0592.xml?t:ac=journals%24002fjavma%24002f263%24002f4%24002fjavma.24.09.0592.xml](https://avmajournals.avma.org/configurable/content/journals$002fjavma$002f263$002f4$002fjavma.24.09.0592.xml?t:ac=journals%24002fjavma%24002f263%24002f4%24002fjavma.24.09.0592.xml)

HOPPEs, Sharman M. *Toxicoses of Pet Birds.* **MSD Veterinary Manual, Veterinary Professionals**, 2021. Atualizado em set. 2024. Disponível em:
<https://www.msdsvetmanual.com/exotic-and-laboratory-animals/pet-birds/toxicoses-of-pet-birds>

IGBOKWE, Ikechukwu Onyebuchi; IGWENAGU, Ephraim; IGBOKWE, Nanacha Afifi. Aluminium toxicosis: a review of toxic actions and effects. **Interdisciplinary Toxicology**, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 45–70, 2019. DOI: 10.2478/intox-2019-0007.

LEMOs, Renata Constant de Amorim; ANUNCIAÇÃO, D. S.; EFE, M. A.; VIEIRA, G. M. N.; . Aluminium exposure in understory birds of Atlantic Forest fragments in Brazil. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, [s. l.], v. 116, p. 90, 2026. DOI: 10.1007/s00128-026-04239-6.

PAGOTO DE SOUZA, S.; ROMAN DE OLIVEIRA, S. C.; CRISCI, A. R. *Aspectos farmacológicos das intoxicações em aves silvestres e exóticas: uma revisão da literatura.* **Revista Interdisciplinar de Saúde e Educação**, v. 6, n. 1, p. 136–150, 31 jul. 2025. DOI: 10.56344/2675-4827.v6n1a2025.8. Disponível em:
<https://dialogus.baraodemaua.br/index.php/cse/article/view/887/1043>

PINHEIRO, Estéfanni de Castro; MELO, Rafael César; GRESPAN, André; et al. Heavy Metal Poisoning in a Cockatiel (*Nymphicus hollandicus*). **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 46, 5, jan. 2018. DOI: 10.22456/1679-9216.85121. Disponível em:
<https://seer.ufrgs.br/index.php/ActaScientiaeVeterinariae/article/view/85121/49055>

POLLOCK, Christal; CHOW, Cynthia; et al. *Heavy Metal Poisoning in Birds.* **LafeberVet**, 10 jun. 2009; atualizado em 29 abr. 2025. Disponível em:
https://lafeber.com/vet/heavy-metal-poisoning-in-birds/?utm_source

ROCHA, Lucas Silveira Santos. *Achados clínicos e radiográficos de intoxicação por metais pesados e provável disbiose consequente de toxicose por abacate em calopsita (Nymphicus hollandicus): relato de caso.* Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) — Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2025. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/22231>https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/22231/2/Lucas_Silveira_Santos_Rocha.pdf

SOUZA, Valéria Palmaka Arguello de; TRIGO, Karina Valente; et al.

Intoxicação por metal pesado em Nymphicus hollandicus: relato de caso. In: *ANAIS do XIII Congresso Técnico-Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente*, ISBN 978-85-5722-849-8, 31 jul. 2023. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/vi-congresso-multidisciplinar-universo-goiania-metaverso-ferramentas-de-ensino-e-negocios-331566/644007-ingestao-de-corpo-estranho-metalico-em-nymphicus-hollandicus--relato-de-caso>.

LICENÇA COMPULSÓRIA DE MEDICAMENTOS DE ALTO CUSTO: O DIREITO À SAÚDE E A FUNÇÃO SOCIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

DESSOY, Rafaely Cristiane¹
SMANIOTTO, João Vitor Passuello²

RESUMO: Ao longo da história do Brasil e do mundo o direito à saúde foi bastante relativizado, entretanto a Constituição Federal de 1988 com seu ímpeto moderno e sob influência dos tratados internacionais, buscou combater a lacuna desse direito fundamental com sua positivação. Entretanto, em que pese esse direito recentemente positivado tenha trazido grandes avanços, a defasagem estrutural e as crises de saúde pública mostraram-se um grande obstáculo para sua plena efetivação, em especial quando o direito à saúde defronta-se com o interesse econômico. O objetivo do presente trabalho é analisar como o Estado atua como garantidor de direitos fundamentais, sobretudo o direito à saúde, quando o interesse econômico entra em conflito com a necessidade de efetivação de um direito, exemplificado neste trabalho pelo caso Elevidys, trazendo, ainda, a perspectiva do Direito Internacional acerca da propriedade industrial e do direito à saúde.

Palavras-chave: Direito à saúde; interesse econômico; efetivação dos direitos fundamentais

ABSTRACT: Throughout the history of Brazil and the world, the right to health was often relativized. However, the 1988 Federal Constitution, with its modern perspective and under the influence of international treaties, sought to address the gap in this fundamental right through its constitutional recognition. Nevertheless, despite the significant progress achieved, structural deficiencies and public health crises proved to be major obstacles to its full implementation, especially when the right to health conflicts with economic interests. The objective of this study is to analyze how the State acts as a guarantor of fundamental rights, particularly the right to health, when economic interests conflict with the need to ensure such rights, exemplified in this paper by the Elevidys case. Furthermore, the study also examines the perspective of International Law regarding industrial property and the right to health.

Keywords: Right to health; economic interests; fundamental rights enforcement

1 INTRODUÇÃO

Partindo do advento da promulgação da Constituição Federal de 1988 e os imensuráveis avanços democráticos possibilitados, a positivação do direito à saúde trouxe à tona a necessidade de legislações que viabilizassem a aplicabilidade desse direito, nesse ínterim surgiu o Sistema único de Saúde (SUS) que foi outro marco histórico para o Brasil. Esse sistema, baseado nos princípios da universalidade, integralidade e equidade, surgiu como mecanismo de efetivação do direito à saúde, promovendo maior estrutura aos que necessitam, além de se tornar

¹ Bacharel em Direito; UGV – Centro Universitário; e-mail rcrisdessoy@gmail.com

² Docente do curso de Direito; UGV - Centro Universitário. e-mail prof_joaovitor@ugv.edu.br

uma pauta política e alvo de debate jurídico em todas as esferas da administração pública.

Entretanto, há momentos em que o interesse social entra em conflito com os interesses econômicos e industriais, a exemplo disso cabe citar o emblemático Efavirenz, um antirretroviral utilizado em coquetéis para o tratamento da AIDS. Esse medicamento teve sua patente compulsoriamente licenciada em 2007, por força do governo que optou pelo licenciamento para que os infectados tivessem uma oportunidade de tratamento de forma mais acessível, uma vez que passou a ser fabricado no Brasil. Na época era produzido exclusivamente pela detentora da patente e não atendia de forma satisfatória a todos aqueles que precisavam.

O licenciamento compulsório promovido criou um terreno fértil tanto para que o ordenamento jurídico brasileiro e a pesquisa nacional se desenvolvessem, oportunizando a produção do medicamento em território nacional, gerando mais autonomia e reforçando a soberania nacional. Além disso, esse episódio evidenciou que a utilização do licenciamento compulsório pode mostrar-se uma solução viável para resolução dos entraves econômicos que se apresentam quando confrontados com o direito à saúde.

Além do caso Efavirenz, é bastante notório o recente caso do medicamento Elevidys, utilizado para tratamento da Distrofia Muscular de Duchenne, que novamente apresenta um alto custo de fornecimento aos cofres públicos, mostrando um forte potencial para um novo episódio de licenciamento compulsório, dada a produção exclusiva pelo laboratório estrangeiro.

Diante disso, a licença compulsória, como mecanismo legal que permite a produção e comercialização de medicamentos sem a autorização do detentor da patente, surge como uma alternativa para garantir o acesso a tratamentos essenciais. No entanto, sua aplicação é frequentemente cercada de controvérsias e desafios.

Nesse sentido, é pertinente analisar como a licença compulsória pode ser efetivamente utilizada como um instrumento para promover a função social da propriedade industrial, garantindo o acesso a medicamentos de alto custo e definindo quais são os limites e as possibilidades dessa ferramenta no contexto brasileiro, considerando as implicações éticas, econômicas e jurídicas no âmbito nacional e internacional.

2 O DIREITO À SAÚDE NO BRASIL

O despontar de um direito em uma nação é, sem dúvidas, um processo extenuante e repleto de percalços e por vezes não acompanha o ritmo de desenvolvimento de seu povo, esculpindo-se de forma lenta, mas esse caminho é de imensurável importância.

No Brasil, a positivação do direito à saúde ainda é relativamente recente se considerarmos que foi trazido apenas no final do século XX com a Constituição de 1988 e foi o marco inicial para que esse direito pudesse ser garantido a todos e se desenvolvesse da melhor forma possível. Com sua constitucionalização, foi possível delimitar a incumbência do Estado em prover meios e infraestrutura adequada para que esse direito fundamental pudesse ser posto em prática, como a criação do Sistema único de Saúde em 1990 que ilustra de forma bastante clara esse desenvolvimento.

O direito à saúde, quando observada a história do nosso país anteriormente à promulgação da Constituição Federal de 1988, não encontrava respaldo constitucional, a não ser acidentalmente (Dallari, p. 10, 2009), com alguma ressalva esparsa, mas não era um dos pilares, diferente do que nossa carta magna garante na contemporaneidade.

A Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil, promulgada em 16 de julho de 1934, com ímpeto moderno, trazia a possibilidade de conferir competência concorrente à União e aos estados para cuidar da saúde (Dallari, p.10, 2009), em uma tentativa de diminuir a mortalidade e as doenças infantis, bem como tratar as enfermidades contagiosas que assolavam a nação, como a febre amarela, a malária, a tuberculose, a hanseníase, a difteria, a varíola, o tifo, entre outras tantas. Por sua vez, essas doenças estavam associadas à falta de saneamento básico e higiene, com esgotos a céu aberto e acúmulo de lixo.

Ainda que efêmera, essa Constituição que foi promulgada em um período conturbado da história do Brasil, com o poder na mão dos oligarcas e o militarismo em ascensão, trouxe os primeiros traços que quase sessenta anos depois ensejaria na positivação desse direito tão essencial à vida humana, juntamente de tantos outros direitos que foram conquistados e positivados pela constituição de 1934.

Importante salientar que esse grande feito foi fruto de grandes e fortes lutas populares que culminaram na introdução desse direito, tanto pela melhora das

condições sanitárias, como pela pressão para a regulamentação do direito. Juntamente com a população, profissionais da saúde que prestavam seu serviço aos menos favorecidos (Dallari, p.11, 2009), vendo a precariedade e dificuldade reuniram-se no 1º Congresso Brasileiro de Saúde Coletiva, realizado na cidade do Rio de Janeiro, em setembro de 1986, presidido pelo sanitarista Sérgio Arouca, na época presidente da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), e pela Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva (Abrasco) que buscava discutir a Reforma Sanitária e a Constituinte, com foco na garantia do direito universal à saúde. Esse movimento deu origem a uma proposta de emenda popular à Assembleia Constituinte que posteriormente fora apresentada.

A reunião desses profissionais que se empenharam em olhar a situação crítica que o Brasil enfrentava, culminou na elaboração de uma proposta de emenda popular apresentada à Assembleia Constituinte (Dallari, p.11, 2009) que pouco depois viria a ser incorporada à Carta Magna, promulgada em 5 de outubro de 1988. De plano, pode-se imaginar que naquele momento o direito à saúde seria uma norma de eficácia contida, carecia de uma norma regulamentadora para ser efetivada, o que não era estranho para o momento que o direito constitucional brasileiro se encontrava, a exemplo disso é possível citar o direito ao lazer, que até a atualidade não é regulado, apenas é resguardada pela Constituição (Dallari, p.11, 2009).

Diante dessa positivação do direito à saúde, surge a criação do SUS, que posteriormente viria a ser regulamentada por lei complementar.

A mobilização das lutas sociais e dos intelectuais não foram vãs, a força popular encorajada pela proposta dos sanitaristas pode ser a explicação do porquê o direito à saúde foi plenamente colocado em prática. Percebe-se que o direito à saúde, diferentemente dos demais direitos fundamentais tem sua garantia claramente vinculada às políticas sociais e econômicas, as diretrizes do sistema expressamente formuladas, envolvendo a participação da comunidade, e suas atribuições enumeradas no próprio texto constitucional intrinsecamente ligado (Dallari, p.11, 2009).

Percebe-se, portanto, que o direito à saúde ainda é bastante novo, mas quando analisamos de forma paralela com o desenvolvimento social, é notável que há bastante atraso e defasagem, há incontáveis lacunas a serem preenchidas e

que quarenta anos não foi tempo suficiente para promover a plenitude desse direito, pois depende que a máquina pública ande, que os entes responsáveis façam sua parte para que o cerne desse direito seja de fato posto à disposição daqueles que mais precisam.

2.1 O LICENCIAMENTO COMPULSÓRIO

Quando a saúde pública e as necessidades dos cidadãos vêm à tona, é preciso que o Estado promova, com os meios que lhe são possíveis, a garantia dos direitos fundamentais. No Brasil essa situação foi vista em determinados momentos da história, entretanto ganhou maior relevância com o licenciamento compulsório do medicamento Efavirenz, utilizado no coquetel anti-aids e foi um marco histórico para a saúde pública nacional.

O Efavirenz que é um antirretroviral essencial no tratamento contra o HIV, o medicamento foi desenvolvido inicialmente pela DuPont Pharma, posteriormente adquirida pela Bristol-Myers Squibb (Alcorn, p. 1, 2021). Diante do agravo da epidemia que deixava milhares de infectados sem possibilidade de conseguir tratamento adequado, o governo brasileiro não poderia ficar inerte, principalmente porque nossa Carta Magna protege o direito à saúde e é incumbido de prove-lo. Nesse momento, diante das negociações frustradas, o governo optou por aplicar a licença compulsória no caso do medicamento Efavirenz para que os infectados tivessem uma oportunidade de tratamento, a decisão foi tomada diante do elevado preço que o medicamento possuía, o que dificultava seu acesso aos menos favorecidos (Fiallos, Barreto, p.8)

Quando foi introduzido no Brasil, seu preço elevado e a proteção por patente tornavam sua aquisição em larga escala insustentável para o orçamento do SUS, que desde sempre enfrenta seus revezes. Frente a esse cenário, o governo brasileiro buscou a via legal do licenciamento compulsório, que é uma ferramenta que busca permitir a produção ou importação de genéricos do medicamento, visando garantir o abastecimento e a continuidade do tratamento (Fiallos, Barreto, p.7).

O licenciamento compulsório tem respaldo legal no artigo 68 da Lei de Propriedade Industrial, que prevê que “O titular ficará sujeito a ter a patente licenciada compulsoriamente se exercer os direitos dela decorrentes de forma

abusiva, ou por meio dela praticar abuso de poder econômico. [...]”. Esse é o ponto principal desse debate: o licenciamento compulsório.

Juridicamente, o licenciamento compulsório está previsto no Acordo TRIPS (Acordo sobre os Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio), assinado no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC). Esse instrumento permite aos Estados restringirem temporariamente os direitos de exclusividade de uma patente, desde que atendidos determinados requisitos, como interesse público, emergência nacional ou abuso de direito por parte do titular. Por outro lado, a Lei de patentes entra em conflito com o decreto nº1335/94, o qual ratifica a adesão do Brasil ao acordo TRIPS, situação essa que gera conflito de interesses entre a necessidade nacional de fornecimento do medicamento e os acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário (Fiallos, Barreto, p.11).

Após tentativas frustradas de negociação para redução do preço do Efavirenz com a detentora da patente, o governo brasileiro decretou, em maio de 2007, o licenciamento compulsório do medicamento por interesse público. Essa medida permitiu a importação de versões genéricas do Efavirenz, reduzindo significativamente os custos para o sistema de saúde, uma vez que após a quebra da patente passou a ser produzida no Brasil pela Farmanguinhos e posteriormente por outras farmacêuticas.

A decisão, sob a perspectiva jurídica, representou um marco na afirmação do princípio da função social da propriedade intelectual, em harmonia com os direitos fundamentais à saúde e à vida, assegurados pela Constituição Federal de 1988 (artigos 6º e 196). Também se respaldou na Declaração de Doha sobre o Acordo TRIPS e a Saúde Pública (2001), que reforça o direito dos países em desenvolvimento de adotar medidas para proteger a saúde pública, inclusive por meio do licenciamento compulsório.

Além de atender às necessidades internas, o caso brasileiro serviu como precedente internacional para a aplicação legítima do licenciamento compulsório, sobretudo em contextos de emergência sanitária. Ele demonstrou que a proteção à propriedade intelectual deve coexistir com os compromissos dos Estados de garantir o acesso equitativo a medicamentos essenciais.

Por fim, insta salientar que o caso Efavirenz foi a única situação em que houve a quebra da patente de um medicamento no Brasil. De maneira bastante

semelhante, há também o caso do medicamento Zidovudina (AZT) que é um dos marcos mais emblemáticos na luta contra a AIDS e que ganharam mais eloquência midiática, no entanto o AZT começou a ser produzido no Brasil em decorrência do fim da sua patente em 2005, cuja molécula já era conhecida desde 1974 (Carvalho Júnior, p. 1, 2007).

De forma semelhante, com um terreno fértil para nova quebra de patente, o medicamento Elevidys, que apresenta um custo por dose altíssimo, surgiu como alternativa para tratamento da Distrofia Muscular de Duchenne em pacientes no Brasil. Diante disso, foi homologado um acordo entre a União e a farmacêutica detentora da patente, que gerou vários desdobramentos no ordenamento jurídico brasileiro.

O Elevidys (delandistrogene moxeparvovec-rokl), comercializado pela farmacêutica Roche, é um medicamento utilizado para tratamento de Distrofia Muscular de Duchenne (DMD), doença que atinge principalmente crianças do sexo masculino, provocando fraqueza e degeneração muscular progressiva e que ainda não tem cura. O medicamento é uma terapia genética em dose única, que pode ultrapassar R\$ 17 milhões por dose, e até então não era fornecido pelo Sistema Único de Saúde (Brasil, 2025).

A medicação foi aprovada pela Food and Drug Administration (FDA), agência reguladora americana, em junho de 2023, no entanto ainda estava em fase de testes e não possuía aprovação junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), órgão responsável pela regulamentação de medicamentos em nosso país. No Brasil, o Elevidys teve seu registro concedido em 2024, em caráter excepcional para determinada classe de pacientes que estavam em condições clínicas para seu recebimento, que por sua vez são bastante pontuais (Brasil, 2025).

Todavia, medicamentos como o Elevidys mostram-se, além de um gasto altíssimo para os cofres públicos, um enorme risco, ainda mais diante da incerteza da aplicação do medicamento, pois de acordo com a fabricante, há uma série de pré-requisitos que devem ser cumpridos para que a aplicação seja bem-sucedida, sob risco de perda da dose aplicada e perigo para a vida, já frágil, do receptor do medicamento.

Diante disso foi homologado pelo ministro Gilmar Mendes, em dezembro de 2024, um acordo entre a farmacêutica Roche e a União, que buscava estabelecer os termos relacionados ao fornecimento e ao valor do medicamento (RCL 68709 MC/DF). O acordo prevê que deverão ser respeitadas as janelas de oportunidades para o recebimento do tratamento, conforme o registro aprovado pela ANVISA, consistente em ter idade entre 4 anos e 7 anos 11 meses e 29 dias e que possuam capacidade de deambulação, desde que não tenham deleção (perdas de parte de um cromossomo) nos ÉXONS 8 e/ou 9 do gene DMD ou títulos elevados de anticorpos contra o vetor viral, a tratativa do valor unitário que será fornecido pela farmacêutica, bem como as condições que devem ser feitas as infusões da terapia genética (Brasil, 2025).

O ministro decidiu e frisou que não se trata de acordo comercial entre a União e a empresa relativo ao fornecimento do medicamento Elevidys pelo SUS, mas, sim, de uma autocomposição voltada exclusivamente à definição da forma de cumprimento das decisões judiciais já proferidas, inclusive vedou a concessão judicial do medicamento fora dos termos do registro aprovado pela Anvisa.

Casos como o Elevidys mostram uma tentativa bem-sucedida de acordo entre o fornecedor do medicamento e a União, promovendo economia aos cofres públicos, que, de acordo com o Supremo Tribunal Federal (STF) é de cerca de R\$250 milhões de reais e além do aspecto econômico, o aspecto jurisprudencial também é afetado positivamente, trazendo esse avanço para a saúde e ordenamento jurídico brasileiro.

No entanto, apesar das negociações bem-sucedidas e do avanço que esse acordo representou, tanto na esfera jurídica como na esfera da saúde pública, no dia 24 de julho de 2025 a ANVISA suspendeu temporariamente a comercialização, a distribuição, a fabricação, a importação, a propaganda e o uso do medicamento de terapia gênica Elevidys no Brasil (Brasil, 2025).

Essa decisão foi pautada na ocorrência de recentes informações regulatórias fornecidas pela Food and Drug Administration (FDA), a agência reguladora dos EUA, que reportou três mortes relacionadas ao uso de produtos de terapia gênica com a tecnologia vetorial AAVrh74, criada pela empresa Sarepta Therapeutics.

O licenciamento compulsório de medicamentos de alto custo no Brasil é um tema que envolve complexas intersecções entre direitos fundamentais, interesses

econômicos e políticas públicas de saúde. Do ponto de vista jurídico, a possibilidade de licenciamento compulsório, ou quebra de patente como é popularmente conhecido, está prevista no artigo 71 da Lei de Propriedade Industrial (Lei nº 9.279/1996), que autoriza tal medida em casos de interesse público, emergência nacional ou interesse social. Essa prerrogativa busca assegurar o acesso da população a medicamentos essenciais, sobretudo quando o monopólio concedido ao detentor da patente inviabiliza economicamente o fornecimento em larga escala pelo Estado (Cesário, et. al, 2024, n.p).

Entretanto, é interessante que olhemos pelo viés do interesse público da licença compulsória, uma vez que ao lado do direito à saúde embasa essa pesquisa. Em sua essência, o licenciamento compulsório trata-se de uma autorização dada pelo governo para terceiros, que podem ser tanto empresas como órgãos governamentais, para que façam uso do objeto de uma patente de modo que flexibilize a sua exclusividade em detrimento ao seu detentor (Castro, p. 237, 2018).

Entretanto, é necessário ponderar os impactos dessa medida na inovação farmacêutica. A proteção à propriedade intelectual é um dos principais incentivos para o desenvolvimento de novos medicamentos, e a quebra frequente de patentes pode desestimular investimentos no setor. Assim, a aplicação do licenciamento compulsório deve observar critérios técnicos, econômicos e jurídicos rigorosos, além de preferencialmente ocorrer dentro de processos transparentes e participativos, com base em análises de custo-benefício, evidência científica e interesse público comprovado.

Em síntese, a quebra de patentes é um instrumento jurídico legítimo e previsto em tratados internacionais dos quais o Brasil é signatário, como o Acordo TRIPS da OMC, mas deve ser utilizado com equilíbrio. Trata-se de uma medida excepcional, aplicável quando o acesso a medicamentos de alto custo está comprometido, e quando estão esgotadas as possibilidades de negociação com os titulares das patentes. O desafio do Estado brasileiro é encontrar o ponto de equilíbrio entre garantir o direito à saúde e respeitar a inovação e a propriedade intelectual, assegurando que os interesses econômicos não se sobreponham aos direitos fundamentais da população.

2.2 A PROPRIEDADE INDUSTRIAL

A proteção a determinadas atividades é bastante antiga. No século XVII governantes concediam a determinadas pessoas a exclusividade de exercer determinado comércio, mas essa prática foi extinta pelo Estatuto dos Monopólios que foi promulgado pela Coroa Britânica em 1623. Embora o Estatuto dos Monopólios tenha extinguido essa concessão, criou o monopólio das invenções (Macedo, Barbosa. 2000. p.15) que mais tarde culminaria no sistema de proteção de propriedade intelectual.

O Brasil concedeu a proteção patentária no ano de 1830, no entanto essa lei apenas protegia os inventos de brasileiros e não fazia qualquer menção a inventos de estrangeiros. Com o advento do comércio internacional, evidenciou-se a necessidade de ampliar a proteção a nível internacional com o intuito de evitar que os produtos viessem a ser copiados em outros países que não o de origem da invenção (Macedo, Barbosa. 2000. p.15). Surgiu, assim, o chamado Sistema Internacional de Patentes, mediante acordo multilateral, firmado em 1883 na cidade de Paris, denominado Convenção de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial, ou abreviadamente, Convenção de Paris (Macedo, Barbosa. 2000. p.18).

Atualmente, a abordagem do presente trabalho pauta-se na Lei nº9.279/96, bastante importante na busca da eficácia dos direitos fundamentais, principalmente por ter respaldo sobre o Acordo TRIPS, antecipando a aplicação das obrigatoriedades instituídas pelo acordo. A Lei foi sancionada em um momento de recomeços para a nação, o pós-ditadura militar trouxe um recomeço, buscando modernizar o sistema que antes privilegiava alguns grupos específicos e agora, nesse novo cenário, era o momento para incentivar o empreendedorismo, no entanto, há discordâncias.

A lei trouxe maiores especificações no que tange as distinções da propriedade, como a diferenciação entre invenção e modelo de utilidade. Entretanto, o ponto importante está na modificação sofrida pela Lei Nº14.200 de 2 de setembro de 2021 que de forma mais ampla, possibilitou a modificação da Lei de Propriedade Intelectual e deu ainda mais ênfase na possibilidade de licenciamento compulsório, que já era previsto na antiga lei, mas que agora passou a ter contornos mais definidos e deu maior embasamento ao Estado para agir em

situações que contraponha o interesse comercial das farmacêuticas em relação às necessidades e demandas da saúde pública em emergências de saúde pública.

2.3 A FUNÇÃO SOCIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

A propriedade intelectual é ligada de maneira visceral com o capitalismo, pois, como citado anteriormente, é parte dos chamados meios de produção. Nesse sentido e em consonância com a Constituição de 88 que diz, em seu Art. 5º, XXIX, que a propriedade industrial será resguardada, tendo em vista o interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do país, é pertinente analisar qual é a função social da propriedade industrial, em especial quando o contrapomos com o direito à saúde (Cesário, et. al, 2024, n.p).

Nesse ínterim, o texto constitucional em muitos momentos preocupou-se com a proteção do trabalho intelectual, ainda mais por tratar-se de um direito fundamental e uma forma de proteger o titular da força do Estado.

Percebe-se, portanto, que o constituinte se preocupou em criar um ambiente que o interesse econômico do titular que irá explorar com seu invento coexista de forma harmônica com as necessidades sociais, observando dessa forma resta muito claro compromisso que é firmado entre a propriedade intelectual e o desenvolvimento do país em diversos âmbitos, seja de saúde pública, cultural ou tecnológico, pois os inventos abrangem muitas áreas de propriedade intelectual.

A Constituição de 88 foi bastante enfática em delimitar que toda propriedade deve servir de alguma forma a sociedade, essa delimitação abrange não apenas a propriedade industrial, a qual é objeto de estudo nesta esfera, mas também propriedades imóveis, entretanto essa informação vem apenas a título de contextualização.

Retomando as linhas iniciais, percebemos que há uma situação onde é colocado em confronto a função social da propriedade industrial das farmacêuticas, no caso as patentes dos medicamentos de alto custo, como o Elevidys que é propriedade da farmacêutica Roche, porém nesse caso, ainda não temos a utilização do licenciamento compulsório, dado o acordo firmado, embora tenha sido suspenso, mas não é possível afirmar que não é um caminho que pode ser traçado tendo em vista a necessidade de muitos paciente com DMD.

Ainda mais antigo, e agora sim tratando do licenciamento compulsório, temos o caso emblemático do Efavirenz, onde o Estado cumpriu e honrou o texto constitucional e aplicou o licenciamento compulsório para que os necessitados tivessem uma perspectiva de melhora, fazendo com que a função social da propriedade fosse, de fato aplicado, embora se tratasse de relações internacionais que foram afetadas pela decisão.

Diante desses acontecimentos, é possível perceber que o direito à propriedade industrial não é um direito absoluto, pois deve propiciar o desenvolvimento econômico, tecnológico e social do país, podendo ainda sofrer restrições no exercício dos direitos que dela decorrem em face dos interesses sociais do país.

Assim, podemos dizer que o princípio da função social da propriedade foi um instrumento utilizado pelo legislador, estabelecendo alguns requisitos legais a serem cumpridos pelos titulares de patentes, para que estas atendam às finalidades sociais, que é o motivo pelo qual o Estado confere ao inventor o direito de exclusividade temporário (“propriedade”) sobre sua invenção, mas em contrapartida, impede o uso ou não uso da patente, bem como reprime sua má utilização (Storer, Machado. p. 2330).

2.4 O LICENCIAMENTO COMPULSÓRIO SOB A ÓTICA DO DIREITO INTERNACIONAL

Os direitos à propriedade intelectual são ativos econômicos importantíssimos quando se fala do direito internacional e tem essa relevância pois promove a transferência de ativos entre países, diante disso é necessária proteção jurídica para além dos limites territoriais do próprio país. Quando signatários dos acordos internacionais, os países-membros obrigam-se a cumprir as diretrizes estabelecidas nesses acordos, servindo como um patamar mínimo, não podendo regredir, apenas aprimorá-los.

O Brasil é signatário da Convenção de Paris e do Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual relacionados ao Comércio (Acordo TRIPS). Esses acordos buscam unificar entendimentos a fim de dar mais lisura aos procedimentos que envolvem a propriedade intelectual e dar diretrizes aos países signatários que podem utilizar de sua flexibilidade (Carvalho, 2009, p. 17).

Quando o Brasil precisou impor-se diante da necessidade do licenciamento compulsório do Efavirenz, houve posicionamentos contrários de outros países signatários do TRIPS, ainda que, provavelmente, fossem alheios ao momento social e sanitário que o Brasil enfrentava.

Em virtude do licenciamento compulsório promovido, os Estados Unidos se contrapuseram à decisão brasileira alegando que o artigo 68 da Lei de Propriedade Industrial não encontrava respaldo no Acordo TRIPS. Ato contínuo, em 9 de janeiro de 2001, os Estados Unidos pediram à OMC a abertura de um painel contra o Brasil. Tal painel seria retirado em julho do mesmo ano, quando Brasil e EUA aceitaram resolver suas divergências no plano bilateral (Fiallos, Barreto, p.8)

Diante dessa situação, Brasil, EUA, Índia e outros 51 países uniram-se pela aprovação, por parte da OMC, de uma resolução conhecida como Declaração de Doha (novembro de 2001), que permitiu o licenciamento compulsório conforme o artigo 31, f do TRIPS (artigo 71 Lei 9279/96). Tal declaração acarretou a decisão do Conselho TRIPS de 30 de agosto de 2003 (WT/L/540), que permite a exportação de produtos farmacêuticos, desde que tenha por base uma licença compulsória e em obediência às condicionantes estabelecidas (Carvalho, 2006, p. 145). Com essa decisão, pode-se afirmar que o artigo 31, f, do Acordo foi flexibilizado, possibilitando que países subdesenvolvidos como o Brasil pudessem produzir o medicamento, promovendo transferência de tecnologias. (Fiallos, Barreto, p.9).

Essa declaração reafirmou as intenções do TRIPS em relação à saúde e estabeleceu uma diretriz interpretativa que determina que o TRIPS deve servir como um guia para a proteção da saúde, de maneira proativa, antes que a questão precise ser encaminhada ao Sistema de Solução de Controvérsias da OMC ou para evitar a necessidade de utilizar as flexibilidades. Essa abordagem preventiva deve ser adotada pelos Estados-membros, ou seja, a norma se concretizará (com suas nuances, conforme indicado pela decisão do Órgão de Apelação da OMC mencionada) dependendo das políticas nacionais em respeitar os interesses que não são econômicos.

É importante notar que, no Brasil, os interesses não econômicos englobam os direitos fundamentais, que têm suas raízes nos direitos humanos e são de aplicação imediata (Carvalho, 2009, p.145). Nesse sentido pode surgir o questionamento do porque o Brasil não ignora os acordos internacionais e o Acordo

TRIPS e suas recomendações, passando a produzir de forma autônoma medicamentos genéricos e a resposta é bastante simples e é justamente o equilíbrio entre o direito à saúde e o interesse econômico, pois caso o Brasil rompesse com suas obrigações perante o Acordo TRIPS, estaria sujeito a retaliações ou até mesmo expulsão da OMC, acarretando um enorme prejuízo, tanto jurídico como econômico, sendo lançado ao comércio internacional sem nenhuma proteção legal (Fiallos, Barreto, p.11).

Em suma, percebe-se que a adequação e equilíbrio entre os interesses nacionais e as normativas do direito internacional é, em sua essência, o que garante a efetivação do direito à saúde, seja para os portadores de HIV ou para portadores da Distrofia Muscular de Duchenne, ou ainda para as futuras demandas que surgirão eventualmente e que, felizmente, encontrarão um terreno preparado para sejam atendidas e solucionadas da forma mais eficaz possível.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os debates abordados ao longo dessa pesquisa demonstram a importância do direito à saúde e o que representa para os direitos fundamentais resguardados pela Constituição Federal de 1988. A positivação desse direito ocorreu em meio a muita luta social e em momentos em que avanços como esses eram raros e teve sua regulamentação e aplicação com a criação do Sistema Único de Saúde, que foi um dos grandes marcos para o direito à saúde no Brasil.

O licenciamento compulsório não representa uma afronta à propriedade intelectual, nem às normas e tratados de direito internacional, mas sim uma expressão de que a função social deve se sobressair em detrimento ao lucro a todo custo e que quando utilizado em conformidade com os limites legais e constitucionais surte um efeito excelente. O instituto deve ser compreendido como uma ferramenta legítima de proteção ao direito à vida e à saúde, sendo capaz de reduzir desigualdades no acesso a tratamentos de diversas enfermidades e seu uso de forma criteriosa e transparente pode contribuir para a redução dos custos de medicamentos e ampliar a cobertura terapêutica da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCORN, Keith. Efavirenz. 2021. **Aidsmp**. Disponível em: <https://www.aidsmap.com/about-hiv/arv-background-information/efavirenz>.

AROUCA, Antônio Sérgio da Silva. **Democracia é saúde**. Conferência Nacional de Saúde. 1986.

BRASIL. **Trinta anos de enfrentamento à epidemia da Aids no Brasil**. 1985-2015. Ciência & Saúde Coletiva, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/65XMXBCdW7mX6mMY5Zp4QHS/?format=pdf&lang=pt>.

CARVALHO JÚNIOR, Pedro Humberto B. de. 2007. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). **Desafios do desenvolvimento brasileiro**. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=893:catid=28.

CARVALHO, Nuno Pires de. **20 anos da Lei de Propriedade Industrial**. Portal da Indústria. 2016. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/artigos/nuno-pires-de-carvalho/20-anos-da-lei-de-propriedade-industrial/>.

CARVALHO, Patrícia Luciane de. **Do licenciamento compulsório**: Uma abordagem do direito internacional e do direito administrativo. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/194921/000865584.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

CESÁRIO, Kone et al. **Comentários à Lei de Propriedade Industrial**. Ed. 2024. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/doutrina/comentarios-a-lei-de-propriedade-industrial-ed-2024/2085514544>.

COSTA, Eduardo; OLIVEIRA, Nelson Brasil de. **Sobre o licenciamento compulsório da patente de Efavirenz**. Revista Facto, Ano I, n. 7, mai./jun. 2007. Disponível em: <https://abifina.org.br/facto/07/materias/sobre-o-licenciamento-compulsorio-da-patente-de-evirenz/>.

DALLARI, Sueli Gandolfi. **A construção do direito à saúde no Brasil**. Revista de Direito Sanitário, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9044.v9i3p9-34>.

MACEDO, MFG., and BARBOSA, ALF. **Patentes, pesquisa & desenvolvimento**: um manual de propriedade intelectual. Editora FIOCRUZ, 2000.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO (OMC). **Acordo sobre os aspectos dos direitos de propriedade intelectual relacionados ao comércio (TRIPS)**. Marrakesh Agreement Establishing the World Trade Organization, 1994. Disponível em: https://www.wto.org/portuguese/docs_p/legal_p/27-trips_01_p.htm.

SAREPTA THERAPEUTICS, Inc. **Sarepta Therapeutics announces voluntary pause of ELEVIDYS shipments in the U.S**. Comunicado de imprensa, Cambridge, Mass. Disponível em: <https://investorrelations.sarepta.com/news->

releases/news-release-details/sarepta-therapeutics-announces-voluntary-pause-elevidys.

STORER, Aline. MACHADO. Edinilson Donisete. **Propriedade industrial e o princípio da função social da propriedade.** Disponível em:
http://publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/anais/bh/aline_storer.pdf.

O PARADOXO HIDRODINÂMICO EM BIORREATORES DE INSULINA RECOMBINANTE: EQUILÍBRIO ENTRE OXIGENAÇÃO E INTEGRIDADE CELULAR

Rafael Candido Ferreira¹
Elaine Ferreira²

RESUMO A produção industrial de insulina recombinante humana representou um marco na biotecnologia farmacêutica, permitindo o tratamento seguro e escalável do Diabetes Mellitus. No entanto, a transição da bancada laboratorial para a escala industrial impõe desafios físicos severos ao cultivo de microrganismos geneticamente modificados, como a *Escherichia coli*. Este trabalho apresenta uma revisão bibliográfica aprofundada sobre a hidrodinâmica em biorreatores de tanque agitado, focando no antagonismo biofísico entre a necessidade metabólica de alta transferência de oxigênio e o risco mecânico de dano celular. Analisa-se o coeficiente volumétrico de transferência de oxigênio (k_La) como parâmetro crítico para a respiração celular e a tensão de cisalhamento (*Shear Stress*) gerada pelos impelidores como fator limitante da viabilidade da biomassa. Discutem-se estratégias de otimização, como o enriquecimento de oxigênio e a alteração da geometria dos impelidores, concluindo que o design eficiente depende de uma abordagem biofísica integradora para garantir a integridade da parede celular bacteriana.

Palavras-chave: Biofísica Industrial; Insulina Recombinante; Mecânica dos Fluidos; k_La ; Tensão de Cisalhamento.

ABSTRACT The industrial production of recombinant human insulin represented a milestone in pharmaceutical biotechnology, enabling safe and scalable treatment for Diabetes Mellitus. However, the transition from laboratory bench to industrial scale imposes severe physical challenges on the cultivation of genetically modified microorganisms, such as *Escherichia coli*. This paper presents an in-depth bibliographic review on the hydrodynamics of stirred tank bioreactors, focusing on the biophysical antagonism between the metabolic need for high oxygen transfer and the mechanical risk of cell damage. The volumetric oxygen transfer coefficient (k_La) is analyzed as a critical parameter for cell respiration, and the shear stress generated by impellers is examined as a limiting factor for biomass viability. Optimization strategies, such as oxygen enrichment and impeller geometry alteration, are discussed, concluding that efficient design relies on an integrative biophysical approach to ensure bacterial cell wall integrity.

Keywords: Industrial Biophysics; Recombinant Insulin; Fluid Mechanics; k_La ; Shear Stress.

1 INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus consolida-se atualmente como uma das doenças metabólicas de maior impacto na saúde pública global, caracterizada pela falha na regulação glicêmica. Historicamente, a sobrevivência dos pacientes dependia da administração de insulina extraída de pâncreas bovinos e suínos, um método que, embora salvasse vidas, apresentava limitações severas de escala e riscos de

¹ Docente do Centro Universitário – Ugv. Físico e Químico. Mestre em Química pela FURB.

² Docente do Centro Universitário – Ugv. Química, Farmacêutica e Biomédica. Mestre em Ciências Farmacêuticas pela UEPG – PR.

reações imunogênicas. A revolução biotecnológica do final do século XX, impulsionada pela tecnologia do DNA recombinante, alterou este paradigma ao permitir a síntese de insulina humana idêntica à endógena, utilizando bactérias geneticamente modificadas como plataformas de produção.

A escolha da *Escherichia coli* como "biofábrica" deve-se à sua capacidade de crescimento rápido e alta densidade celular. Entretanto, o metabolismo deste microrganismo para a síntese proteica é estritamente aeróbico, exigindo uma demanda contínua e massiva de oxigênio dissolvido. Em escala industrial, onde os volumes de cultivo atingem dezenas de milhares de litros, a simples difusão passiva do ar é insuficiente. O oxigênio é um gás de baixa solubilidade em meio aquoso, o que obriga o sistema de produção a operar sob condições dinâmicas forçadas para garantir que o nutriente gasoso atinja cada célula do reator.

Para vencer essa barreira de transferência de massa, utiliza-se o Biorreator de Tanque Agitado (*Stirred Tank Reactor*), equipado com potentes sistemas de agitação mecânica. A função primordial da agitação é promover a quebra das bolhas de ar injetadas, aumentando a área de contato gás-líquido e elevando a taxa de oxigenação. No entanto, a introdução de alta energia cinética no sistema gera um ambiente hidrodinâmico turbulento e agressivo. As forças físicas necessárias para misturar o fluido são as mesmas que interagem violentamente com a estrutura biológica das bactérias.

Neste contexto, surge o paradoxo biofísico que motiva o presente estudo: o antagonismo entre a eficiência metabólica e a integridade celular. A mesma agitação que nutre a célula pode destruí-la através da tensão de cisalhamento (*Shear Stress*). O objetivo desta revisão bibliográfica é analisar essa interação crítica, investigando como as variáveis de transporte de massa (k_La) e de quantidade de movimento devem ser equilibradas para viabilizar a produção industrial de insulina sem comprometer a biomassa produtora.

2 METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido sob a ótica de uma Revisão Bibliográfica Integrativa de caráter qualitativo e exploratório, desenhada para sintetizar e correlacionar conhecimentos de três áreas distintas e complementares: Engenharia Bioquímica, Física de Fluidos e Biologia Molecular. A opção por este método

justifica-se pela necessidade de transcender a análise isolada de cada disciplina, buscando construir uma compreensão holística sobre como fenômenos físicos fundamentais, especificamente a hidrodinâmica e a termodinâmica, determinam o sucesso ou fracasso de um sistema biológico complexo como a produção industrial de insulina. A abordagem metodológica buscou identificar, na literatura vigente, os pontos de convergência onde as equações de transporte de massa e momento explicam as limitações fisiológicas observadas experimentalmente em culturas de *Escherichia coli*.

A estratégia de busca e coleta de dados foi realizada de forma sistemática em bases de dados de alto impacto científico, abrangendo o *PubMed* e *Medline* (para aspectos biológicos e médicos), *ScienceDirect* e *Web of Science* (para engenharia de bioprocessos e física aplicada), além do *Google Acadêmico* e da biblioteca *Scielo* para literatura regional relevante. Para fundamentar os conceitos físicos, foram também consultados livros-texto clássicos e seminais da área de Fenômenos de Transporte, essenciais para as definições matemáticas de turbulência e viscosidade. As buscas foram conduzidas utilizando descritores controlados e palavras-chave em português e inglês, combinados através dos operadores booleanos AND e OR, tais como: "*Recombinant Insulin Production*", "*Stirred Tank Reactor Hydrodynamics*", "*Shear Stress effects on Bacteria*", "*Volumetric Oxygen Transfer Coefficient (kLa)*" e "*Bioprocess Optimization*".

Os critérios de elegibilidade delimitaram o recorte temporal entre 2000 e 2025, abrangendo desde a consolidação do DNA recombinante até inovações em impelidores e modelagem computacional. Incluíram-se artigos com dados quantitativos sobre resistência da parede celular e transferência de oxigênio industrial, excluindo-se estudos focados apenas em clonagem (*upstream*) ou purificação (*downstream*) sem variáveis físicas. A análise seguiu lógica dedutiva, da microescala celular à macroescala do reator, evidenciando a interdependência entre biologia e física.

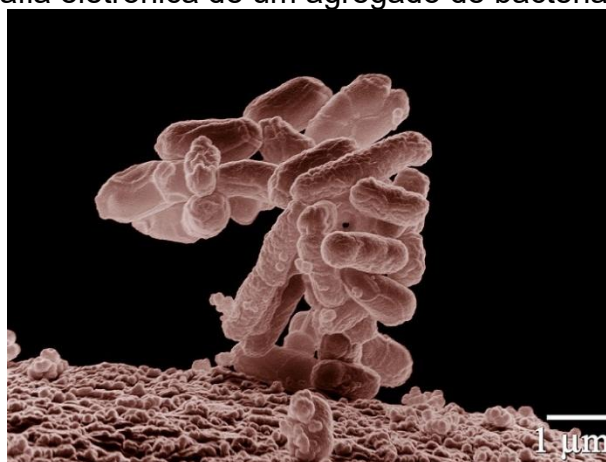
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A BIOFÁBRICA CELULAR: *E. COLI* E O DESAFIO DA INTEGRIDADE MEMBRANAR

A escolha da bactéria *Escherichia coli* como hospedeira para a expressão de proteínas heterólogas, como a insulina humana, não é acidental, mas uma decisão estratégica fundamental na biotecnologia moderna (Glick; Pasternak, 2010). Este procarioto Gram-negativo oferece vantagens industriais inegáveis que consolidaram sua posição dominante: possui um genoma totalmente sequenciado e altamente manipulável, apresenta cinéticas de crescimento extremamente rápido em meios de cultura baratos e atinge altas densidades celulares em biorreatores (Lee, 1996; Corchnoy et al., 2025). Historicamente, a *E. coli* foi o organismo que permitiu a transição da insulina animal (suína e bovina) para a insulina recombinante humana, eliminando riscos de imunogenicidade e garantindo escala de produção global.

Diferentemente das células animais, que possuem apenas uma membrana plasmática frágil, a *E. coli* possui um envelope celular multicamada evoluído para resistir a pressões osmóticas internas (turgor) que podem atingir entre 3 e 5 atmosferas (Delcour, 2009). No entanto, essa robustez evolutiva é desafiada no ambiente industrial. A integridade desse envelope é a única barreira entre o produto valioso acumulado no citoplasma e o meio de cultura caótico do reator, tornando a compreensão de sua biomecânica essencial para o engenheiro de bioprocessos.

Figura 1: Micrografia eletrônica de um agregado de bactérias *Escherichia coli*.



Fonte: Madigan, 2016.

3.1.1 A Engenharia Genética e o Sequestro da Maquinaria Celular

A técnica por trás dessa "biofábrica" envolve a inserção de vetores de expressão (plasmídeos) que carregam o gene da insulina humana sob o controle de promotores fortes e indutíveis. Ao induzir o sistema, a fisiologia da bactéria é alterada drasticamente, pois a maquinaria celular de transcrição e tradução é, efetivamente, "sequestrada" para priorizar a síntese da proteína exógena. Estudos de proteômica indicam que a superexpressão do gene da insulina impõe um severo "fardo metabólico" (*metabolic burden*), onde a célula desvia recursos energéticos (ATP e GTP) e blocos de construção (aminoácidos) vitais que seriam usados para sua manutenção estrutural (Rajacharya, 2024; Vogeleer et al., 2024).

Esse desvio metabólico tem um custo estrutural. Como a bactéria prioriza a produção da proteína recombinante em detrimento da síntese de componentes da parede celular, o envelope bacteriano pode se tornar sub-otimizado. A taxa de renovação do peptidoglicano pode diminuir, e a membrana pode apresentar falhas na incorporação de lipídios, resultando em uma célula que, embora quimicamente produtiva, é fisicamente mais frágil do que uma bactéria "selvagem" (wild-type) em condições naturais (Glick; Pasternak, 2010).

3.1.2 A Dinâmica dos Corpos de Inclusão e o Estresse Físico Interno

Um fenômeno crítico na produção de insulina em *E. coli* é a formação de corpos de inclusão. Como a insulina é uma proteína eucariótica complexa contendo pontes dissulfeto, a bactéria frequentemente não consegue dobrá-la corretamente na velocidade exigida pela superexpressão. O resultado é a aglomeração das cadeias polipeptídicas no citoplasma, formando agregados insolúveis, densos e refringentes (Singhvi et al., 2020). Embora isso facilite a purificação inicial (pois o produto está concentrado), gera um problema físico severo para a integridade celular.

Esses corpos de inclusão ocupam um volume físico considerável dentro do microrganismo, distorcendo a morfologia celular e pré-tensionando a parede celular de dentro para fora. A célula torna-se inchada e rígida, perdendo a flexibilidade natural necessária para suportar as flutuações de pressão em um tanque agitado. Assim, a célula no biorreator não é uma entidade saudável; é uma estrutura comprometida, estressada metabolicamente e deformada fisicamente pelo próprio produto que carrega (Rajacharya, 2024).

3.1.3 A Vulnerabilidade do Envelope Gram-Negativo

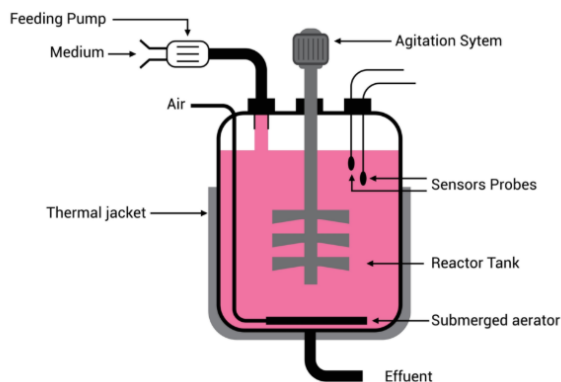
Estruturalmente, o envelope da *E. coli* é composto pela membrana citoplasmática interna, o espaço periplasmático e a membrana externa assimétrica rica em lipopolissacarídeos (LPS). O componente de suporte de carga é a fina camada de peptidoglicano localizada no periplasma, que funciona como uma "malha" elástica. Contudo, essa malha apresenta um comportamento viscoelástico limitado diante de forças dinâmicas de cisalhamento (Vollmer et al., 2008).

Diferente das bactérias Gram-positivas, que possuem múltiplas camadas de peptidoglicano conferindo rigidez extrema, a *E. coli* (Gram-negativa) depende dessa única e fina camada para manter sua forma. Quando somamos o estresse interno causado pelos corpos de inclusão com o fardo metabólico que impede o reparo eficiente da parede, temos uma célula extremamente suscetível à lise. Qualquer força hidrodinâmica externa excessiva — gerada pelos impelidores do reator — pode superar a força de coesão desse peptidoglicano enfraquecido, levando à ruptura e perda do lote (Merchuk, 1991; Vogelee et al., 2024).

3.2 O BIORREATOR COMO SISTEMA FÍSICO: MECÂNICA DOS FLUIDOS E ESCALAS DE TURBULÊNCIA

O Biorreator de Tanque Agitado (*Stirred Tank Reactor* - STR) representa o coração do bioprocessamento industrial (Doran, 2013). Sua função primordial é garantir a homeostase do ambiente de cultivo, mantendo uniformes as concentrações de nutrientes, pH e temperatura em volumes que podem superar 50.000 litros. Para atingir tal homogeneidade em um fluido viscoso (devido à alta concentração de células e proteínas excretadas), é mandatório operar em regime turbulento (Bird et al., 2002; Garcia-Ochoa; Gomez, 2009).

Figura 2: Biorreator de Tanque Agitado



Fonte: Doran, 2013 (adaptado).

A caracterização desse regime baseia-se no Número de Reynolds (Re), uma grandeza adimensional que expressa a razão entre as forças inerciais e as forças viscosas no fluido:

$$Re = \frac{\rho \cdot N \cdot D^2}{\mu}$$

Onde ρ é a densidade, N a rotação, D o diâmetro do impelidor e μ a viscosidade (Fox et al., 2014). Em regimes de alto Reynolds ($Re > 10.000$), o fluxo torna-se caótico e dominado por vórtices ou redemoinhos (*eddies*) de diferentes tamanhos. A energia cinética introduzida pelo motor é transferida primeiramente para grandes redemoinhos (macro-escala), que são instáveis e se fragmentam sucessivamente em redemoinhos menores, até atingirem a menor escala possível, onde a energia é dissipada em forma de calor pela viscosidade (Kolmogorov, 1941; Nienow, 2014).

Esta menor escala é conhecida como Microescala de Kolmogorov. Este conceito é crucial para a biofísica do dano celular. Se os redemoinhos de Kolmogorov forem muito maiores que a bactéria, eles apenas transportam a célula sem danificá-la (arrasto). Entretanto, em agitações intensas, a escala de Kolmogorov diminui até atingir a mesma ordem de grandeza do diâmetro da bactéria (1 a 2 μm). Nesse cenário, a célula passa a interagir fisicamente com os vórtices, sofrendo forças de torção e estiramento em direções opostas simultaneamente (Zhang et al., 2020). Portanto, a modelagem hidrodinâmica não visa apenas "misturar" o tanque, mas controlar o tamanho desses micro-redemoinhos para que permaneçam acima do limiar crítico de interação com a biomassa (Nienow, 2014).

3.3 TERMODINÂMICA DA RESPIRAÇÃO: TRANSFERÊNCIA DE MASSA E A TEORIA DO DUPLO FILME

A respiração aeróbica da *E. coli* para a síntese de ATP — e consequente produção de insulina — depende da disponibilidade de oxigênio molecular comoceptor final de elétrons na cadeia respiratória (Shuler; Kargi, 2002). O oxigênio, contudo, apresenta baixíssima solubilidade em água (aproximadamente 8 mg/L a 25°C), criando uma barreira termodinâmica severa (Doran, 2013; Bird et al., 2002). O suprimento de oxigênio gasoso para o meio líquido é, portanto, o passo limitante de todo o processo produtivo (Garcia-Ochoa; Gomez, 2009).

A eficiência dessa transferência é descrita pelo Coeficiente Volumétrico de Transferência de Oxigênio ($k_L a$), fundamentado na Teoria do Duplo Filme de Whitman (Garcia-Ochoa; Gomez, 2009). Segundo este modelo, existem duas finas películas estagnadas na interface entre a bolha de gás e o líquido: um filme gasoso e um filme líquido (Bird et al., 2002). A resistência à difusão no filme líquido é a dominante. A equação que governa o fluxo de massa (OTR - *Oxygen Transfer Rate*) é derivada da Lei de Fick (Fox et al., 2014):

$$OTR = k_L a. (C^* - C_L)$$

Nesta equação, C^* representa a concentração de saturação (o máximo de oxigênio que o líquido comporta, ditado pela Lei de Henry) e C_L é a concentração real no tanque. O termo $k_L a$ é o produto de duas variáveis: k_L (o coeficiente de transferência de massa, dependente da difusividade e viscosidade) e " a " (a área interfacial específica, ou seja, a superfície total das bolhas por unidade de volume).

3.3.1 A Demanda de Oxigênio em Altas Densidades Celulares

Para viabilizar a produção industrial de proteínas recombinantes como a insulina, é imperativo operar com altíssimas densidades celulares. No entanto, essa concentração de biomassa gera um consumo de oxigênio voraz, transformando a disponibilidade desse gás no fator limitante do bioprocessamento. Como a solubilidade do oxigênio em meios aquosos é baixa, o suprimento deve ser contínuo e eficiente para atender à taxa de respiração específica das células, que aumenta exponencialmente durante a fase de crescimento logarítmico (Doran, 2013).

A falha em manter a concentração de oxigênio dissolvido acima da concentração crítica leva inevitavelmente à anaerobiose. Nesse estado, a bactéria

altera seu metabolismo para vias fermentativas, interrompendo a produção da proteína de interesse e passando a gerar subprodutos tóxicos, sendo o acetato o mais prejudicial. O acúmulo de acetato não apenas inibe o crescimento celular por acidificação do citoplasma, mas também prejudica a qualidade do produto final, exigindo que o engenheiro mantenha um controle rigoroso para evitar esses desvios metabólicos (Doran, 2013).

3.3.2 Estratégias de Agitação e Critérios de Escalonamento

Para combater a limitação de transferência de massa, a estratégia de engenharia mais comum envolve o aumento da potência de agitação. Ao elevar a dissipação de energia no reator, consegue-se reduzir a espessura do filme líquido estagnado ao redor das bolhas e das células, facilitando a difusão. Simultaneamente, a alta turbulência quebra as bolhas de ar em tamanhos menores, o que aumenta drasticamente a área interfacial ($k_L a$) disponível para a troca gasosa, maximizando assim o coeficiente volumétrico de transferência de massa $k_L a$ (BIONET, 2025).

Contudo, essa inserção agressiva de energia colide frontalmente com os limites biológicos da cultura. Dados recentes indicam que, embora a manutenção de um $k_L a$ constante seja o principal e mais confiável critério de escalonamento (*scale-up*) do laboratório para a escala industrial, ela impõe desafios mecânicos severos. O processo exige um balanço energético preciso: a agitação deve ser suficiente para garantir a oxigenação, mas controlada para não induzir estresse oxidativo ou danos físicos, operando numa janela estreita de viabilidade (Krause et al., 2016).

3.4 O ANTAGONISTA: TENSÃO DE CISALHAMENTO E MECANISMOS DE LISE

A Tensão de Cisalhamento (τ) é a força tangencial gerada pelo gradiente de velocidade do fluido, movendo-se a velocidades relativas diferentes. Em um biorreator, as zonas de cisalhamento máximo localizam-se nas extremidades das pás do impelidor, onde a velocidade periférica (*tip speed*) é máxima. (Gao et al., 2022). Sua magnitude é dada pela Lei de Newton da Viscosidade:

$$\tau = \mu \cdot \gamma$$

Onde γ é a taxa de deformação (*shear rate*). Embora a parede celular da *E. coli* seja resistente, ela possui um limite de fadiga. O dano celular em biorreatores não ocorre necessariamente por um único evento catastrófico ("explosão" da célula), mas frequentemente por mecanismos de erosão e fadiga acumulada. A exposição cíclica a zonas de alto cisalhamento e zonas de calmaria causa flutuações rápidas de pressão na membrana (Dunlop et al., 2019).

Quando a tensão hidrodinâmica externa gerada pelos impelidores supera as forças de coesão molecular da parede de peptidoglicano, ocorre a falha estrutural da bactéria. Dependendo da magnitude dessa força, o dano se manifesta de duas formas distintas:

3.4.1 Dano Subletal e Desvio Metabólico

O primeiro nível de falha é classificado como Dano Subletal. Neste cenário, a célula não morre imediatamente, mas sofre microfraturas ou alterações na porosidade de sua membrana que comprometem sua função de barreira seletiva. A membrana torna-se permeável e começa a "vazar" prótons e outros íons essenciais, dissipando o gradiente eletroquímico (força próton-motriz) que é vital para a síntese de ATP na cadeia respiratória. Sem esse gradiente, a eficiência energética da célula despenca, colocando-a em um estado de estresse fisiológico severo.

Como resposta de sobrevivência, a bactéria entra em estado de choque e altera drasticamente seu metabolismo. A maquinaria celular, que deveria estar focada na expressão da proteína recombinante (insulina), é redirecionada para a síntese de enzimas de reparo e manutenção da parede celular. Consequentemente, a produção de insulina é interrompida ou drasticamente reduzida, resultando em uma perda de produtividade que muitas vezes passa despercebida, pois a biomassa total do reator pode continuar constante enquanto o título do produto cai (Merchuk, 1991).

3.4.2 Lise Irreversível e o Ciclo de Feedback Reológico

O segundo e mais grave tipo de dano é a Lise Irreversível, caracterizada pela ruptura total do envelope celular. Quando a tensão de cisalhamento é catastrófica, a estrutura bacteriana colapsa e todo o conteúdo citoplasmático extravasa para o

meio de cultura. Esse "caldo" intracelular é rico em proteínas solúveis e, principalmente, em ácidos nucleicos (DNA cromossômico e plasmidial). A liberação do DNA no meio extracelular é particularmente problemática para a engenharia do processo devido às suas propriedades físicas.

O DNA liberado atua como um polímero extremamente viscoso e "grudento", alterando a reologia do fluido do reator. O meio, que idealmente se comportaria como um fluido Newtoniano, passa a ter um aumento significativo na viscosidade aparente. Esse espessamento dificulta a difusão do oxigênio e a mistura, diminuindo ainda mais o coeficiente de transferência de massa ($k_L a$). Isso cria um ciclo de feedback positivo de falha: a viscosidade aumenta, a transferência de oxigênio cai, o operador tende a aumentar a agitação para compensar a falta de ar, o que gera mais cisalhamento, causa mais lise, libera mais DNA e reinicia o ciclo destrutivo (Shuler; Kargi, 2002).

3.5 ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO: O DESACOPLAMENTO BIOFÍSICO

3.5.1 Resolver o Paradoxo Hidrodinâmico

O "Paradoxo Hidrodinâmico" — a necessidade de alto OTR versus baixo cisalhamento — exige uma abordagem que desacople a transferência de massa da agitação mecânica bruta. A biofísica moderna oferece soluções elegantes que manipulam as variáveis das equações de transporte sem violar os limites biológicos (Schmidt, 2005).

3.5.2 Estratégia Termodinâmica: Enriquecimento com Oxigênio Puro

A primeira estratégia fundamental para contornar as limitações de transferência de massa é de natureza termodinâmica, focada no enriquecimento da fase gasosa. Ao substituir o ar atmosférico, que contém apenas cerca de 21% de oxigênio, por uma injeção de oxigênio puro ou ar enriquecido, alteramos diretamente a disponibilidade do soluto na interface gás-líquido. Esse processo baseia-se na Lei de Henry, que enuncia que, a uma temperatura constante, a quantidade de um gás dissolvido em um líquido é diretamente proporcional à pressão parcial desse gás sobre o líquido (Doran, 2013). Portanto, ao aumentar a fração molar de oxigênio na entrada, elevamos a força motriz da transferência sem a necessidade de aumentar a energia cinética da agitação.

Essa manipulação eleva o valor de saturação (C^*) em até cinco vezes em comparação à aeração convencional. Com um C^* significativamente maior, o gradiente de concentração na equação do OTR (Taxa de Transferência de Oxigênio) aumenta drasticamente. Isso permite que o sistema mantenha uma alta taxa de oxigenação para suprir a demanda metabólica, mesmo reduzindo a velocidade de agitação para níveis seguros. O resultado prático é a proteção das células contra danos mecânicos, desacoplando a oxigenação da turbulência excessiva (BIONET, 2025).

3.5.3 Estratégia Hidrodinâmica: Design de Impelidores Axiais

A segunda estratégia é estritamente hidrodinâmica e diz respeito à geometria e ao mecanismo de ação dos agitadores. Os impelidores clássicos, como a turbina Rushton de fluxo radial, operam projetando o fluido contra as paredes do tanque com alta violência. Embora isso gere zonas de cisalhamento intenso ideais para quebrar bolhas de gás e aumentar a área interfacial, essas forças são frequentemente letais para células sensíveis (Gao et al., 2022). Em resposta, a tendência atual na engenharia de bioprocessos favorece o uso de impelidores de fluxo axial, como os "Hydrofoils" ou hélices navais de perfil moderno.

Diferente das turbinas radiais, estes impelidores funcionam baseados no princípio da sustentação (similar a uma asa de avião), gerando um grande bombeamento de líquido com baixa turbulência local e menor dissipação de energia nas pontas das pás. Eles são capazes de promover uma macro-mistura eficiente, mantendo as células em suspensão e o oxigênio distribuído homogeneamente por todo o reator. Dessa forma, consegue-se uma "assinatura" de cisalhamento muito mais suave, preservando a integridade da biofábrica celular enquanto se atende aos requisitos de mistura do sistema (Jossen et al., 2014; McClure et al., 2011; Wyrobnik et al., 2021).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da hidrodinâmica em biorreatores revela que a produção de insulina recombinante não é apenas um triunfo da biologia molecular, mas uma conquista da Biofísica aplicada. Ficou evidente que o sucesso do bioprocessos

reside na habilidade de gerenciar forças invisíveis, equilibrando a termodinâmica de transferência de massa com a resistência mecânica dos materiais biológicos. O estudo demonstrou que o coeficiente $k_L a$ e a tensão de cisalhamento são grandezas interligadas que exigem um controle preciso para evitar o colapso da produção, seja por hipóxia ou por lise celular.

O papel do biofísico na indústria farmacêutica mostra-se, portanto, indispensável. É este profissional que traduz as necessidades fisiológicas da célula para os parâmetros operacionais de engenharia, definindo rotações, geometrias e taxas de aeração. As estratégias de mitigação discutidas, como o uso de impelidores axiais e enriquecimento de oxigênio, exemplificam como o conhecimento profundo das leis físicas permite contornar limitações biológicas, viabilizando economicamente o *scale-up* de medicamentos essenciais.

Por fim, conclui-se que o futuro da biotecnologia caminha para uma integração ainda maior com a física computacional (*CFD - Computational Fluid Dynamics*), permitindo a simulação de estresses mecânicos antes mesmo do cultivo. Essa abordagem preditiva não apenas aumenta a segurança do processo, mas reafirma a Biofísica como a ciência de conexão capaz de transformar descobertas de bancada em soluções de saúde em larga escala, garantindo que a tecnologia sirva à vida com máxima eficiência e segurança.

REFERÊNCIAS

BIONET. **Scale-up of E. coli culture for optimal fed-batch strategy using exponential feeding**: application note. [S.l.]: Bionet, 2025.

BIRD, R. B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. **Transport phenomena**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 2002.

CORCHNOY, S. et al. **Recent advances in recombinant production of soluble proteins in E. coli**. Microbial Cell Factories, [S.l.], v. 24, n. 1, 2025.

DELCOUR, A. H. **Outer membrane permeability and antibiotic resistance**. Biochimica et Biophysica Acta, [S.l.], v. 1794, p. 808-816, 2009.

DORAN, P. M. **Bioprocess engineering principles**. 2. ed. London: Academic Press, 2013.

DUNLOP, E. H. et al. **Shear stress in fermentation systems: from droplets to hydrodynamics**. Chemical Engineering Science, [S.l.], v. 207, p. 123-134, 2019.

FOX, R. W.; PRITCHARD, P. J.; MCDONALD, A. T. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

GAO, D. et al. **Effects of impeller geometry on the hydrodynamics in Rushton turbine-stirred tanks**. *Fermentation*, [S.l.], v. 8, n. 11, p. 602, 2022.

GARCIA-OCHOA, F.; GOMEZ, E. **Bioreactor scale-up and oxygen transfer rate in microbial processes: an overview**. *Biotechnology Advances*, [S.l.], v. 27, p. 153-176, 2009.

GLICK, B. R.; PASTERNAK, J. J. **Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA**. 4. ed. Washington: ASM Press, 2010.

JOSSEN, V. et al. **Computational fluid dynamics simulations of a single-use bioreactor with a novel impeller design**. *Bioengineering*, [S.l.], v. 1, p. 19-35, 2014.

KOLMOGOROV, A. N. **The local structure of turbulence in incompressible viscous fluid for very large Reynolds numbers**. *Doklady Akademii Nauk SSSR*, [S.l.], v. 30, p. 301-305, 1941.

KRAUSE, M. et al. **Scale-up of E. coli fermentations from small scale to pilot scale**. *Engineering in Life Sciences*, [S.l.], v. 16, p. 450-460, 2016.

LEE, S. Y. **High cell-density culture of Escherichia coli**. *Trends in Biotechnology*, [S.l.], v. 14, n. 3, p. 98-105, 1996.

LUO, H. et al. **CFD modeling of multiphase flow in bioreactors**. *Biotechnology Advances*, [S.l.], v. 34, p. 345-360, 2016.

MADIGAN, M. T. et al. **Brock biology of microorganisms**. 14. ed. Boston: Pearson, 2016.

MCCLURE, D. D. et al. **Mixing and power consumption in a pilot scale fermenter**. *Chemical Engineering Research and Design*, [S.l.], v. 89, p. 278-285, 2011.

MERCHUK, J. C. **Shear effects on suspended cells**. *Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology*, [S.l.], v. 44, p. 65-95, 1991.

NIENOW, A. W. **Stirred tank reactors**. *In: Biotechnology*. Weinheim: VCH, 2014. v. 2.

RAJACHARYA, G. H. **Proteomics and metabolic burden analysis to understand the impact of recombinant protein production in E. coli**. *Scientific Reports*, [S.l.], v. 14, 2024.

SCHMIDT, F. R. **Optimization and scale up of industrial fermentation processes.** Applied Microbiology and Biotechnology, [S.I.], v. 68, p. 425-435, 2005.

SHULER, M. L.; KARGI, F. **Bioprocess engineering: basic concepts.** 2. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.

SINGHVI, M. et al. **Recombinant protein production in E. coli: challenges and improvements.** Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, [S.I.], v. 8, 2020.

THOMAS, C. R. **Modeling and control of biotechnical processes.** Oxford: Pergamon Press, 1992.

VOGELEER, P. et al. **Relieving metabolic burden to improve robustness and bioproduction by industrial microorganisms.** Metabolic Engineering, [S.I.], v. 81, p. 12-25, 2024.

VOLLMER, W. et al. **Bacterial peptidoglycan: architecture and growth.** FEMS Microbiology Reviews, [S.I.], v. 32, p. 149-167, 2008.

WYROBNIK, T. et al. **Engineering characterization of the novel Bach impeller for bioprocessing applications requiring low power inputs.** Chemical Engineering Science, [S.I.], v. 231, 2021.

ZHANG, Y. et al. **Numerical simulation of flow field in a stirred tank reactor with different impeller combinations.** Processes, [S.I.], v. 8, n. 9, 2020.

PROTOCOLO DE VALIDAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE TERMOPLÁSTICOS RECICLADOS PARA IMPRESSÃO 3D

Rafael Candido Ferreira¹
Rudymar Michel dos Santos²

RESUMO: A gestão de resíduos sólidos poliméricos e a transição para a Economia Circular encontraram na Manufatura Aditiva (FDM/FFF) um vetor estratégico para a valorização de termoplásticos pós-consumo. No entanto, a viabilidade técnica da Reciclagem Distribuída (DRAM) é frequentemente comprometida pela degradação termo-mecânica inerente aos ciclos de reprocessamento, que provoca a cisão de cadeias moleculares e resulta em materiais com propriedades reológicas instáveis e falhas estruturais, como obstrução de extrusoras e delaminação. Diante da carência de metodologias padronizadas para pequenos produtores, que operam majoritariamente por tentativa e erro, este trabalho propõe um protocolo sequencial de validação e caracterização, fundamentado em revisão bibliográfica e normas técnicas (ASTM/ISO). O roteiro técnico estrutura-se em níveis de complexidade crescente: inicia-se pela qualificação da matéria-prima via triagem densimétrica (*sink-float*) e controle rigoroso de umidade; avança para a análise de processabilidade através do Índice de Fluidez (MFI) e homogeneidade dimensional; e culmina em caracterizações instrumentais avançadas (DSC, FTIR, MEV) e ensaios mecânicos de tração e adesão interlaminar. Conclui-se que a adoção deste *framework* metrológico é indispensável para mitigar a variabilidade dos resíduos, elevando a reciclagem de plásticos para impressão 3D de uma prática empírica para um processo de engenharia confiável, seguro e reprodutível.

Palavras-chave: Reciclagem de Polímeros; Impressão 3D; Caracterização de Materiais; Controle de Qualidade; Economia Circular.

ABSTRACT: The management of solid polymeric waste and the transition towards the Circular Economy have found in Additive Manufacturing (FDM/FFF) a strategic vector for the valorization of post-consumer thermoplastics. However, the technical viability of Distributed Recycling via Additive Manufacturing (DRAM) is often compromised by the thermo-mechanical degradation inherent to reprocessing cycles, which causes molecular chain scission and results in materials with unstable rheological properties and structural failures, such as extruder clogging and delamination. Faced with the lack of standardized methodologies for small-scale producers, who operate mostly by trial and error, this paper proposes a sequential validation and characterization protocol, grounded in bibliographic review and technical standards (ASTM/ISO). The technical roadmap is structured in levels of increasing complexity: it begins with raw material qualification via densimetric screening (*sink-float*) and rigorous moisture control; advances to processability analysis through Melt Flow Index (MFI) and dimensional homogeneity; and culminates in advanced instrumental characterizations (DSC, FTIR, SEM) and mechanical tests for tensile strength and interlayer adhesion. It is concluded that the adoption of this metrological framework is indispensable to mitigate waste variability, elevating plastic recycling for 3D printing from an empirical practice to a reliable, safe, and reproducible engineering process.

Keywords: Polymer Recycling; 3D Printing; Material Characterization; Quality Control; Circular Economy.

¹ Docente da Ugv – Centro Universitário. Químico. Mestre em Química pela FURB

² Químico e Físico. Especialista em Química pela Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de União da Vitória – FAFIUV.

1 INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos poliméricos impulsiona a Engenharia de Materiais rumo à Economia Circular, posicionando a Manufatura Aditiva (FDM/FFF) como vetor estratégico de Reciclagem Distribuída (DRAM). A conversão de termoplásticos pós-consumo, como PLA, PETG e ABS, em filamentos funcionais permite a revalorização de resíduos locais e a redução da pegada de carbono associada à extração de matéria-prima virgem (MIKULA et al., 2021; HART et al., 2018).

Contudo, a viabilidade desse processo é limitada pela degradação termomecânica inerente ao reprocessamento. A exposição a tensões de cisalhamento e altas temperaturas promove a cisão de cadeias poliméricas e alterações no Índice de Fluidez (MFI), resultando em instabilidade reológica. Somada à contaminação e oxidação, essa degradação manifesta-se em falhas críticas, como obstrução do bico extrusor e delaminação, comprometendo a aplicação final (ANDERSON, 2017; CRUZ SAUL, 2020).

A justificativa deste estudo reside na lacuna de padronização metodológica para pequenos laboratórios, frequentemente limitados ao empirismo da tentativa e erro. A sistematização de ensaios de caracterização torna-se imperativa para garantir que o material recuperado atenda aos requisitos mínimos de desempenho mecânico e estabilidade térmica exigidos pelas normas técnicas, superando a desconfiança sobre a qualidade do produto reciclado (CANEVAROLO JR, 2010; PEETERS et al., 2019).

Diante disso, o objetivo deste trabalho é estruturar um protocolo sequencial de validação para termoplásticos reciclados na impressão 3D. Especificamente, busca-se estabelecer um roteiro hierárquico de testes — da triagem qualitativa à análise instrumental — e definir parâmetros de aceitação baseados em normas ASTM e ISO, fornecendo um guia prático para assegurar a viabilidade técnica da reciclagem em pequena e média escala (ASTM INTERNATIONAL, 2014; SANCHEZ, 2017).

2 METODOLOGIA

O estudo configura-se como uma Revisão Bibliográfica Narrativa de caráter exploratório e qualitativo, fundamentada nas diretrizes de Gil (2019) e Prodanov e Freitas (2013), com o objetivo de consolidar protocolos de validação para polímeros

reciclados na Manufatura Aditiva. A pesquisa busca sintetizar o conhecimento disperso sobre reologia e mecânica da fratura de termoplásticos degradados, correlacionando teorias de degradação com práticas de engenharia reversa. A estratégia de busca foi conduzida sistematicamente em bases de alto impacto (*ScienceDirect*, *Scielo* e *Google Acadêmico*), utilizando descritores em língua inglesa para rastrear estudos que quantifiquem as alterações físico-químicas resultantes do reprocessamento térmico.

O recorte temporal compreende o período de 2015 a 2024, selecionado para refletir a consolidação da extrusão *desktop* e a publicação de normas específicas para o setor. Os critérios de elegibilidade priorizaram artigos que apresentassem dados experimentais comparativos entre materiais virgens e reciclados, com adesão estrita aos protocolos da ASTM e ISO. Essa triagem rigorosa assegura a construção de um roteiro de validação reproduzível e alinhado aos padrões internacionais de metrologia, capaz de subsidiar a qualificação técnica de novos materiais reciclados.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A validação de um material reciclado exige uma abordagem sistêmica. Não basta que o polímero derreta; ele deve manter propriedades reológicas e mecânicas dentro de uma janela operacional estreita. A seguir, detalham-se os procedimentos analíticos organizados pela etapa do processo produtivo.

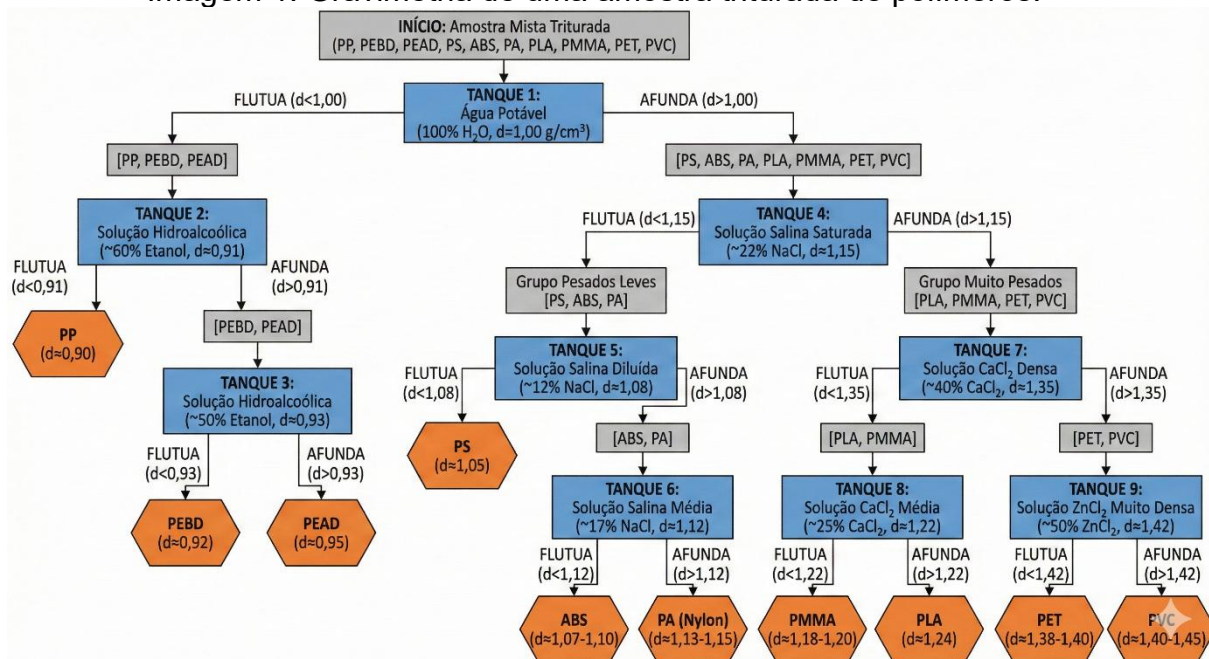
3.1 QUALIFICAÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA E TRIAGEM DENSIMÉTRICA

Conforme Pita et al. (2025), a dissociação de polímeros com propriedades físicas macroscópicas semelhantes impõe desafios substanciais à reciclagem mecânica, exigindo um beneficiamento rigoroso para garantir a integridade do insumo. A inspeção visual e a cominuição controlada consolidam-se como etapas fundamentais para mitigar heterogeneidades e contaminantes que atuam como concentradores de tensão, preservando a performance mecânica do material reprocessado.

Para a segregação efetiva das frações poliméricas, Bauer et al. (2018) e Quelal et al. (2022) preconizam a técnica de separação gravítica (*sink-float*). O método fundamenta-se na imersão das partículas em meios fluidos com

densidades ajustadas — de soluções aquosas a salinas — promovendo o fracionamento preciso pelo diferencial de gravidade específica. Essa manipulação da densidade permite isolar seletivamente os grupos aptos à extrusão, conforme ilustrado no fluxograma a seguir.

Imagem 1: Gravimetria de uma amostra triturada de polímeros.



Nota: PP: Polipropileno; PEBD: Polietileno de Baixa Densidade; PEAD: Polietileno de Alta Densidade; PS: Poliestireno; ABS: Acrilonitrila Butadieno Estireno; PA: Poliamida (Nylon); PMMA: Polimetilmetacrilato (Acrílico); PLA: Poli(ácido láctico); PET: Polietileno Tereftalato; PVC: Policloreto de Vinila.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A quantificação do teor de umidade residual constitui um parâmetro de controle mandatório para o processamento de polímeros higroscópicos, notadamente as poliamidas (PA) e os poliésteres como o PLA e o PET. Segundo Le Guen et al. (2019), a presença de moléculas de água intersticiais na matriz polimérica durante a plastificação, sob altas temperaturas e taxas de cisalhamento, catalisa a reação de hidrólise das ligações éster ou amida. Este fenômeno termodinâmico resulta na cisão irreversível das cadeias macromoleculares, provocando a redução drástica da massa molar média e da viscosidade intrínseca do fundido, o que invariavelmente degrada as propriedades mecânicas do produto final, tornando-o quebradiço e instável dimensionalmente.

Para a validação técnica da matéria-prima, recomenda-se a aplicação do método gravimétrico de perda por secagem (*Loss on Drying*), em consonância com

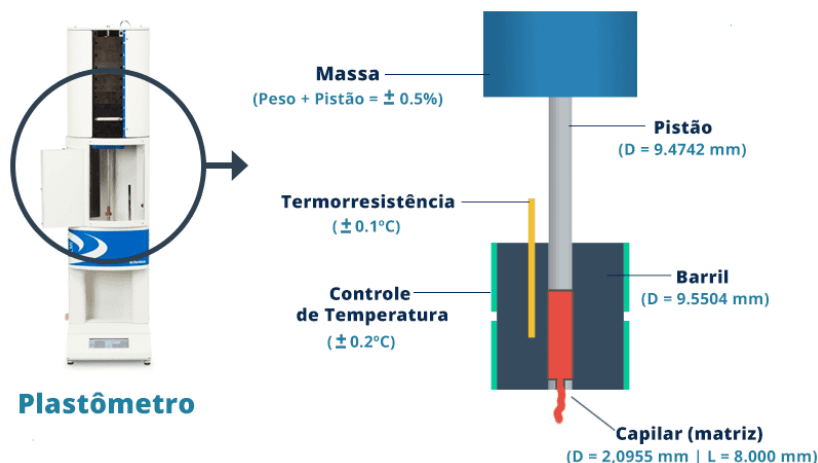
as diretrizes da norma ASTM D6980 (ASTM INTERNATIONAL, 2014). O protocolo analítico exige a pesagem de precisão da amostra antes e após um ciclo térmico controlado em estufa, assegurando a remoção total dos voláteis. Conforme estabelecido por Silva (2022), para garantir a processabilidade segura e evitar a formação de defeitos estruturais como bolhas ou delaminação (*splay marks*), o teor de umidade admissível para a extrusão de filamentos reciclados deve ser rigorosamente mantido abaixo de 0,05% em massa, exigindo etapas de pré-secagem ou desumidificação intensiva antes da alimentação na extrusora.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO FILAMENTO E PROCESSABILIDADE

Uma vez extrudado o filamento, o foco recai sobre a sua geometria e comportamento de fluxo. O controle dimensional é o parâmetro de qualidade mais imediato. Filamentos comerciais possuem diâmetros padronizados (geralmente 1,75 mm ou 2,85 mm) com tolerâncias estreitas de $\pm 0,05$ mm. Variações acima desse limite ou ovalização excessiva causam subextrusão (falta de material) ou travamento no sistema de alimentação da impressora. O uso de micrômetros digitais ou sensores laser em linha é fundamental para este monitoramento.

O índice de fluidez (MFI - *Melt Flow Index*) é um indicador reológico indireto da massa molar do polímero. Como a reciclagem tende a quebrar as cadeias macromoleculares, espera-se que materiais reciclados apresentem um MFI maior (mais fluidos) que os virgens. Se o filamento estiver muito fluido, ele escorrerá incontrolavelmente pelo bico (*oozing*); se muito viscoso, causará entupimento. O ensaio segue normas como a ASTM D1238, medindo a massa de polímero que flui por um capilar sob temperatura e carga específicas.

Imagem 2: Composição do equipamento Plastômetro.



Fonte: <https://digitrol.com.br/tudo-voce-precisa-saber-sobrobe-indice-de-fluidez-de-resinas-plasticas/>, acesso: 13/01/2026.

Na ausência de um plastômetro de extrusão calibrado, a caracterização da fluidez no estado fundido, parâmetro crítico para inferir o grau de degradação da massa molar, pode ser realizada através de um método adaptativo utilizando o conjunto *hotend*-extrusora da impressora 3D como um viscosímetro capilar simplificado. O protocolo experimental consiste no aquecimento do bico à temperatura de processamento padrão (ex: 190°C-210°C para PLA ou 230°C-240°C para ABS) e na extrusão contínua de filamento por um intervalo de tempo fixo, cronometrado com precisão (padronizado em 60 segundos), seguido da pesagem da massa extrudada em balança analítica.

Os resultados obtidos para o filamento reciclado devem ser comparados diretamente com a taxa de fluxo mássico (g/min) de um filamento virgem comercial (*benchmark*), utilizado como referência de integridade polimérica (ASTM INTERNATIONAL, 2013). Uma divergência significativa na vazão indica alterações reológicas severas: um aumento na taxa de fluxo sugere a redução da viscosidade por cisão de cadeias (*chain scission*) devido à degradação térmica, o que pode resultar em vazamento (*oozing*) durante a impressão; inversamente, uma redução na vazão pode indicar reticulação (*cross-linking*) ou contaminação, alertando para o risco de subextrusão ou entupimento do sistema de alimentação (CANEVAROLO JR, 2010).

3.3 CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA: PONTO DE FUSÃO E TRANSIÇÕES DE FASE

A determinação precisa das transições térmicas é o fator que governa a "janela de processabilidade" do polímero. Definir incorretamente a temperatura do bico extrusor (*nozzle*) ou da mesa aquecida resulta em falhas catastróficas, como a degradação térmica por superaquecimento ou o descolamento da peça por resfriamento prematuro. Embora a Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC) seja o padrão-ouro na pesquisa, o método do ponto de fusão capilar apresenta-se como uma alternativa pragmática e de baixo custo para a validação rotineira de filamentos reciclados.

3.3.1 O Método do Ponto de Fusão Capilar (Triagem Prática)

Para laboratórios de controle de qualidade e microindústrias de reciclagem, a determinação do ponto de fusão via capilar oferece um diagnóstico rápido sobre a pureza e a integridade do material. O ensaio consiste na introdução de uma pequena fração do polímero moído em um tubo capilar de vidro de alta condutividade térmica, submetido a uma rampa de aquecimento linear em um bloco metálico ou banho de óleo silicone. A observação é visual ou automatizada por fotodetecção.

Diferente dos metais puros que fundem em uma temperatura pontual, os polímeros, especialmente os reciclados, apresentam uma **Faixa de Fusão**. O analista deve registrar duas temperaturas críticas:

- **Temperatura de Início (*Onset*):** O momento em que as bordas da partícula começam a arredondar ou liquefazer (início do colapso da estrutura cristalina).
- **Temperatura de "Clear Point" (Líquido Límpido):** O momento em que toda a amostra se torna translúcida e livre de sólidos.

A amplitude dessa faixa é o indicador de qualidade. Um filamento virgem e homogêneo apresenta uma faixa estreita (ex: 2°C a 3°C). Em contrapartida, filamentos reciclados com alto grau de polidispersão (mistura de cadeias longas e curtas devido à degradação) ou contaminados com outros plásticos exibem uma faixa de fusão alargada e deprimida (redução da T_m). Se a faixa de fusão for

excessivamente ampla ($> 10^{\circ}\text{C}$), infere-se que o material sofrerá fusão inconsistente no extrusor, gerando flutuações de pressão e falhas de deposição.

3.3.2 Análise Avançada por DSC

Para uma compreensão completa da história térmica do material, recorre-se à Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC). Esta técnica monitora o fluxo de calor em função da temperatura, permitindo identificar transições energéticas sutis que o método capilar não detecta:

- **Temperatura de Transição Vítrea (T_g):** Indica a passagem do estado rígido para o borrachoso. É o parâmetro que define a temperatura da mesa de impressão (a mesa deve estar ligeiramente acima da T_g para garantir adesão).
- **Cristalinidade (X_c):** Calculada pela entalpia de fusão, a cristalinidade dita a contração volumétrica. Materiais reciclados tendem a cristalizar mais rapidamente ou de forma desordenada devido à presença de nucleantes (impurezas), o que exacerba o fenômeno de *warping* (empenamento/descolamento das bordas). A DSC permite prever esse comportamento e ajustar a refrigeração da impressora para mitigá-lo.

3.4 ANÁLISE MORFOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA

A caracterização estrutural e composicional do filamento reciclado transcende a simples verificação de processabilidade. Para garantir que o material recuperado possua desempenho comparável às resinas virgens, é imperativo investigar a presença de defeitos microscópicos, a homogeneidade da matriz e a integridade das cadeias moleculares. A seguir, detalham-se os métodos analíticos essenciais para essa validação.

3.4.1 Determinação da densidade real e porosidade

A densidade é uma propriedade física fundamental que, no contexto da reciclagem, atua como um indicador indireto da qualidade da extrusão e da pureza do material. Segundo Pita e Castilho (2025), embora a densidade seja primariamente utilizada para a separação gravítica de resíduos, sua mensuração no filamento final, via picnometria a gás (Hélio) ou pelo método da balança

hidrostática (Princípio de Arquimedes), revela a existência de porosidade interna. Filamentos produzidos a partir de polímeros úmidos tendem a apresentar microbolhas geradas pela vaporização da água ou de voláteis degradados durante a plastificação.

Uma redução na densidade aparente do filamento reciclado em comparação ao polímero virgem sinaliza a presença desses vazios, que atuam como concentradores de tensão e reduzem a seção transversal efetiva resistente a esforços mecânicos. Portanto, a validação da densidade assegura que o processo de desgasificação na extrusora foi eficiente e que o filamento é maciço, requisito obrigatório para a estabilidade dimensional da impressão.

3.4.2 Testes de solubilidade e resistência química

A avaliação da solubilidade não serve apenas para a identificação qualitativa da matriz polimérica, mas também para inferir o grau de reticulação ou degradação química. O ensaio consiste na imersão de amostras do filamento em solventes seletivos — como acetona para poliestirenos e diclorometano para poliésteres — observando-se a cinética de dissolução. Conforme os princípios analíticos descritos por Skoog et al. (2006), polímeros lineares amorfos devem dissolver-se formando uma solução homogênea.

No caso de materiais reciclados, a formação de géis insolúveis ou a turvação excessiva do solvente pode indicar a presença de *cross-linking* (ligações cruzadas) indesejado, provocado por degradação térmica severa ou contaminação por polímeros imiscíveis (como a fase borrachosa do ABS não solubilizada). Este teste é particularmente crítico para validar filamentos destinados a aplicações que exigem pós-processamento químico, como o alisamento de peças por vapor de solvente.

3.4.3 Microscopia óptica de superfície

A primeira barreira de inspeção morfológica é a microscopia óptica de luz refletida, utilizada para examinar a topografia externa do filamento. Durante a reciclagem, a instabilidade do fluxo fundido, muitas vezes causada por pressões inconstantes ou impurezas no bico da extrusora, gera defeitos superficiais conhecidos como *sharkskin* (pele de tubarão) ou fratura do fundido (*melt fracture*).

A análise microscópica permite quantificar a rugosidade superficial e detectar a presença de partículas exógenas (poeira, metal, polímeros carbonizados) que ficaram incrustadas na superfície do fio. Um filamento com alta rugosidade oferece atrito irregular no tubo de alimentação (*Bowden*) da impressora 3D, resultando em subextrusão intermitente. Portanto, a microscopia óptica qualifica o acabamento superficial necessário para uma alimentação suave e contínua.

3.4.4 Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e análise de fratura

Para uma compreensão profunda dos mecanismos de falha, a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) é a técnica mandatária. Diferente da microscopia óptica, o MEV utiliza um feixe de elétrons para gerar imagens de alta resolução e profundidade de campo, permitindo a análise detalhada da superfície de fratura de corpos de prova impressos. Segundo Mikula et al. (2021), a análise fractográfica via MEV é essencial para avaliar a anisotropia da peça impressa, focando na interface entre as camadas depositadas.

O principal defeito investigado são os "vazios triangulares" (*air gaps*) formados entre os cordões adjacentes. Em materiais reciclados com viscosidade inadequada, a fusão entre camadas (*layer bonding*) é deficiente, resultando em vazios maiores que propagam trincas. Além disso, o MEV permite distinguir o tipo de fratura: uma morfologia com estrição (*necking*) e fibrilas indica um comportamento dúctil (desejável), enquanto superfícies lisas e planas indicam fratura frágil, típica de polímeros degradados oxidativamente.

3.4.5 Espectroscopia no Infravermelho (FTIR) e índice de degradação

A validação química definitiva da estrutura molecular é realizada através da Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR), preferencialmente com o acessório de Refletância Total Atenuada (ATR) para análise direta de sólidos. Esta técnica detecta as vibrações das ligações químicas, gerando um espectro que funciona como a "impressão digital" do material.

A importância do FTIR na reciclagem reside na sua capacidade de quantificar a degradação oxidativa. Conforme elucidado por Skoog et al. (2006) e Beltrán et al. (2021), o reprocessamento térmico em presença de oxigênio leva à formação de grupos carbonila (C=O) na cadeia polimérica. Ao monitorar a região espectral entre

1700 cm^{-1} e 1750 cm^{-1} , é possível calcular o "Índice de Carbonila". Um aumento na intensidade desse pico em relação ao material virgem confirma a ocorrência de cisão de cadeias por termo-oxidação, o que explica a perda de propriedades mecânicas e a fragilização do filamento reciclado.

3.5 VALIDAÇÃO MECÂNICA E FUNCIONAL

Embora a caracterização físico-química ateste a pureza e a processabilidade do polímero, é a validação mecânica que determina efetivamente a viabilidade técnica do material recuperado para aplicações de engenharia. Segundo Mikula et al. (2021), o histórico térmico de degradação sofrido pelo plástico durante a reciclagem altera sua microestrutura, exigindo que o filamento extrudado seja submetido a ensaios destrutivos padronizados em corpos de prova impressos, visando quantificar a perda de desempenho em relação à resina virgem.

3.5.1 Ensaios de tração e integridade estrutural

A determinação das propriedades de resistência exige rigor metodológico estrito. O ensaio de tração uniaxial constitui a métrica primária para essa aferição, devendo ser conduzido em conformidade com a norma **ASTM D638** (*Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics*), que estabelece a geometria dos corpos de prova (geralmente Tipo I ou IV) e as velocidades de deformação (ASTM INTERNATIONAL, 2014).

A análise das curvas tensão-deformação revela parâmetros críticos sobre a rigidez do material. Conforme observado por Anderson (2017), polímeros reciclados frequentemente apresentam alterações no Módulo de Elasticidade (Young); a presença de contaminantes rígidos ou cargas minerais residuais pode, paradoxalmente, elevar a rigidez inicial, embora comprometa a integridade estrutural sob cargas elevadas.

No que tange à falha do material, a Tensão de Ruptura e o Alongamento são os indicadores mais sensíveis. Rahim et al. (2019) demonstram que a cisão de cadeias moleculares, provocada pelos múltiplos ciclos de extrusão, reduz drasticamente a ductilidade do polímero. Consequentemente, filamentos reciclados tendem a exibir um comportamento frágil (*brittle*), caracterizado por uma ruptura abrupta com baixa deformação plástica prévia (CRUZ SAUL, 2020).

3.5.2 Anisotropia e adesão interlaminar (Eixo Z)

Um desafio intrínseco à Manufatura Aditiva por Fusão de Filamento (FFF) é a anisotropia mecânica, onde a resistência da peça varia conforme a direção da carga aplicada. Kim e Lee (2020) explicam que, diferentemente das peças injetadas que são isotrópicas, os componentes impressos apresentam uma resistência à tração no eixo Z (sentido de empilhamento das camadas) significativamente inferior à observada nos eixos X e Y (sentido de deposição das fibras).

A fragilidade nesta direção decorre da natureza da interface entre as camadas depositadas. De acordo com Spina (2018), a coesão depende da difusão térmica das cadeias poliméricas através da interface (fenômeno de reptação) antes que o material resfrie abaixo de sua temperatura de transição vítrea (T_g). Em materiais reciclados, a viscosidade alterada ou a oxidação superficial dos "cordões" pode impedir essa interdifusão, resultando em delaminação sob baixas tensões, o que torna mandatória a realização de testes de tração orientados verticalmente para validar o grau de adesão (ZANDER et al., 2019).

3.5.3 A importância da confiabilidade metrológica

A comparação entre dados de filamentos virgens e reciclados só possui validade científica se houver controle das variáveis de processo. A variabilidade inerente aos parâmetros de impressão (temperatura do bico, velocidade, altura de camada) introduz ruídos experimentais que podem mascarar as propriedades reais do material recuperado (HART et al., 2018).

Neste contexto, Canevarolo (2010) reforça a necessidade de aderência às normas técnicas para garantir a representatividade dos dados:

A caracterização de polímeros é uma etapa fundamental para o desenvolvimento de novos produtos e para o controle de qualidade na indústria. A correta execução dos ensaios, seguindo normas técnicas internacionais, garante que os resultados obtidos sejam representativos do comportamento do material em serviço, permitindo a correlação entre a estrutura molecular, o processamento e as propriedades finais (CANEVAROLO, 2010, p. 35).

3.5.4 Estabilidade dimensional e contração volumétrica

Por fim, a validação funcional exige a verificação da estabilidade dimensional da peça final. Silva (2022) alerta que polímeros semicristalinos reciclados, como o PEAD e o PP, apresentam taxas de contração volumétrica (*shrinkage*) elevadas

durante a cristalização, fenômeno que é exacerbado pela presença de nucleantes (impurezas) que aceleram a cinética de solidificação.

A quantificação dessas distorções é realizada através da impressão de cubos de calibração e medição micrométrica nos três eixos ortogonais. Desvios dimensionais ou empenamentos (*warping*) superiores às tolerâncias de projeto indicam instabilidade da matriz polimérica, sinalizando a necessidade de correção via aditivação ou blenda com material virgem para assegurar a fidelidade geométrica (NAGARAJAN, 2020).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão bibliográfica consolidou a premissa de que a inserção de termoplásticos recuperados na cadeia de Manufatura Aditiva depende imperativamente da transição de uma abordagem empírica para uma metodologia científica de controle de qualidade. O estudo demonstrou que a variabilidade estocástica inerente aos resíduos pós-consumo — decorrente de históricos térmicos desconhecidos e contaminações cruzadas — pode ser mitigada através da aplicação do protocolo hierárquico proposto. A estruturação dos ensaios em níveis de complexidade crescente, partindo da triagem densimétrica e testes de chama até a caracterização instrumental avançada (DSC, FTIR e MEV), estabeleceu uma barreira de segurança eficaz, permitindo a segregação precoce de materiais quimicamente incompatíveis ou excessivamente degradados antes que estes comprometam o processo de extrusão.

Sob a ótica operacional, evidenciou-se que a etapa de pré-processamento, com ênfase na desumidificação rigorosa e na análise reológica, possui peso equivalente à própria parametrização da impressão. Ficou comprovado que a negligência no controle do teor de umidade e a ignorância sobre o Índice de Fluidez (MFI) são as causas primárias da hidrólise e da instabilidade dimensional, fenômenos que inviabilizam a aplicação de engenharia dos filamentos reciclados. Além disso, a validação mecânica, focada na anisotropia e na adesão interlaminar, revelou-se indispensável para garantir que a cisão de cadeias moleculares, típica da reciclagem mecânica, não resulte em falhas catastróficas sob carga, assegurando que o produto final atenda aos requisitos normativos de desempenho.

Conclui-se, portanto, que a padronização metrológica apresentada neste trabalho constitui um instrumento habilitador para a Reciclagem Distribuída (DRAM). Para laboratórios universitários e unidades de reciclagem de pequeno porte, a adoção deste roteiro técnico eleva o patamar do filamento reciclado de um experimento "amador" para um insumo de engenharia confiável e rastreável. Ao fechar o ciclo do material com responsabilidade técnica, este protocolo não apenas valida a viabilidade econômica da impressão 3D com resíduos, mas também fortalece os pilares da Economia Circular, provando que a sustentabilidade industrial é alcançável através do rigor científico e da caracterização material precisa.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, I. **Mechanical properties of specimens 3D printed with virgin and recycled polylactic acid**. *3D Printing and Additive Manufacturing*, v. 4, n. 2, p. 110-115, 2017.
- ASTM INTERNATIONAL. **ASTM D638-14: Standard test method for tensile properties of plastics**. West Conshohocken: ASTM International, 2014.
- ASTM INTERNATIONAL. **ASTM D1238-13: Standard test method for melt flow rates of thermoplastics by extrusion plastometer**. West Conshohocken: ASTM International, 2013.
- ASTM INTERNATIONAL. **ASTM D6980-12: Standard test method for determination of moisture in plastics by loss in weight**. West Conshohocken: ASTM International, 2014.
- BAUER, M. et al. **Separation of mixed polyolefin waste by density**. *Waste Management*, v. 78, p. 32-40, 2018.
- BELTRÁN, F. R. et al. **Recovery of PLA/PCL blends for 3D printing**. *Journal of Applied Polymer Science*, v. 138, 2021.
- CANEVAROLO JR, S. V. **Ciência dos polímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros**. 3. ed. São Paulo: Artliber Editora, 2010.
- CRUZ SAUL, C. K. **Caracterização física e mecânica de filamentos de ABS reciclado para impressão 3D**. *Matéria (Rio de Janeiro)*, v. 25, n. 2, 2020.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

HART, K. R. et al. **Closed-loop recycling of post-consumer plastic for 3D printing.** *Additive Manufacturing*, v. 22, p. 656-665, 2018.

KIM, J. P.; LEE, S. **Effect of recycling cycles on the mechanical properties of 3D printed PLA.** *Journal of Cleaner Production*, v. 270, 2020.

LE GUEN, M. J. et al. **The impact of moisture on the processing and performance of recycled PET in 3D printing.** *Journal of Applied Polymer Science*, v. 136, n. 30, 2019.

MIKULA, K. et al. **3D printing filament as a second life of waste plastics—a review.** *Environmental Science and Pollution Research*, v. 28, p. 12321–12333, 2021.

NAGARAJAN, A. **Characterization of recycled PLA filaments: Thermal and mechanical analysis.** *Rapid Prototyping Journal*, v. 26, n. 5, p. 865-875, 2020.

PEETERS, E. et al. **Closed loop recycling of polylactic acid for fused filament fabrication.** *Progress in Additive Manufacturing*, v. 4, p. 201-211, 2019.

PITA, F. A.; CASTILHO, A. **Separação gravítica de mistura de plásticos.** *Comunicações Geológicas*, v. 112, Especial I, p. 289-292, 2025.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUELAL, W. M. et al. **Separation of virgin plastic polymers and post-consumer mixed plastic waste by sinking-flotation technique.** *Environmental Science and Pollution Research*, v. 29, p. 1364-1374, 2022.

RAHIM, T. N. A. T. et al. **Comparison of mechanical properties for 3D printed ABS and PLA parts.** *Journal of Advanced Manufacturing Technology*, v. 13, n. 2, 2019.

SANCHEZ, F. A. **Protocolo de validação de resíduos poliméricos para uso em impressoras 3D abertas.** *Revista Iberoamericana de Polímeros*, v. 18, n. 3, 2017.

SILVA, D. A. **Influência da umidade nas propriedades mecânicas de peças impressas em PETG.** *Engenharia e Ciência dos Materiais*, v. 8, n. 2, p. 45-58, 2022.

SKOOG, D. A. et al. **Fundamentos de Química Analítica.** 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

SPINA, F. **Optimization of FDM parameters for recycled filaments.** *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, v. 98, p. 115-126, 2018.

ZANDER, N. E. et al. **Recycled polypropylene blends as novel 3D printing materials**. *Additive Manufacturing*, v. 25, p. 122-130, 2019.

REDUÇÃO DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E PREVENÇÃO DE MASTITES COMO ESTRATÉGIA PARA MANUTENÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE, EM UMA PROPRIEDADE DO PLANALTO NORTE CATARINENSE.

Ingridi Jenifer Niejelski Plachek¹
Bruna Rayet Ayub²

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência das boas práticas de ordenha e das medidas de manejo sanitário na redução da Contagem de Células Somáticas (CCS) e na melhoria da qualidade do leite em uma propriedade leiteira localizada no interior de Canoinhas, SC. Foram realizadas visitas técnicas para análise do sistema de ordenha, higiene dos equipamentos, sanidade do rebanho e coleta de amostras de leite para Contagem de Células Somáticas (CCS) individual e cultura microbiológica. Inicialmente, a propriedade apresentava CCS total de 570.000 células por ml, valor acima do limite estabelecido pela Instrução Normativa nº 76/2018 do MAPA. Após a adoção de medidas corretivas como adequação da higienização dos equipamentos, definição da linha de ordenha, uso correto de produtos para pré e pós-dipping e tratamento baseado em cultura bacteriológica observou-se redução significativa da CCS, atingindo 290.000 células por ml. As culturas microbiológicas identificaram a presença de *Streptococcus agalactiae*, *S. dysgalactiae* e *S. uberis*, indicando infecções de origem contagiosa e ambiental. O tratamento realizado e a implementação das boas práticas resultaram em cura clínica e bacteriológica das vacas acometidas, além da melhora na qualidade do leite produzido. Conclui-se que o controle higiênico-sanitário aliado à orientação técnica contínua é fundamental para garantir a qualidade do leite, reduzir perdas econômicas e promover o bem-estar do rebanho.

Palavras-chave: Mastite bovina; CCS; Manejo de ordenha; Cultura microbiológica.

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the influence of good milking practices and sanitary management measures on reducing Somatic Cell Count (SCC) and improving milk quality on a dairy farm located in the interior of Canoinhas, SC. Technical visits were carried out to analyze the milking system, equipment hygiene, herd health, and collect milk samples for individual Somatic Cell Count (SCC) and microbiological culture. Initially, the farm had a total SCC of 570,000 cel for /mL, above the limit established by Normative Instruction nº 76/2018 of MAPA. After adopting corrective measures such as adequate equipment hygiene, definition of the milking line, correct use of products for pre- and post-dipping, and treatment based on bacteriological culture, a significant reduction in SCC was observed, reaching 290,000 cells for ml. Microbiological cultures identified the presence of *Streptococcus agalactiae*, *S. dysgalactiae*, and *S. uberis*, indicating infections of contagious and environmental origin. The treatment and implementation of best practices resulted in clinical and bacteriological cure of the affected cows, in addition to improved milk quality. It is concluded that hygienic and sanitary control combined with ongoing technical guidance is essential to ensure milk quality, reduce economic losses, and promote herd welfare.

Keywords: Bovine mastitis; SCC; Milking management; microbiological culture.

¹ Acadêmica do 10º. período de Medicina Veterinária da Ugv - Centro Universitário Vet-
Ingridiplachek@ugv.edu.br

² Orientadora, professora do colegiado de Medicina Veterinária da Ugv -Centro Universitário
prof_brunarayet@ugv.edu.br

1 INTRODUÇÃO

As células somáticas (CS) são importantes indicadores da saúde do úbere, e seu aumento está diretamente relacionado à presença de processos inflamatórios na glândula mamária, caracterizando a ocorrência de mastite (CERQUEIRA *et al.*, 2019).

Essa enfermidade representa uma das principais causas de prejuízos econômicos na pecuária leiteira (MARQUES, 2003), pois compromete tanto a quantidade quanto a qualidade do leite produzido, além de afetar o bem-estar e a saúde dos animais.

De acordo com a Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2018), o leite cru refrigerado, armazenado em tanques individuais ou de uso comunitário, deve atender a padrões específicos de qualidade. Essa normativa determina que as médias geométricas trimestrais devem ser de, no máximo, 500.000 células somáticas por mililitro (CS/ml) para a Contagem de Células Somáticas (CCS) e 300.000 unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/ml) para a Contagem Padrão em Placas (CPP).

Complementando, a Instrução Normativa nº 77/2018 (MAPA, 2018) estabelece procedimentos e boas práticas de produção, acondicionamento, transporte e recepção do leite cru, reforçando a importância do controle sanitário e do monitoramento microbiológico para garantir a qualidade higiênico-sanitária do leite.

Tais normas evidenciam que o manejo adequado das vacas e a adoção de práticas de higiene na ordenha são essenciais para a saúde do rebanho e a segurança do leite produzido.

O presente relato de caso tem como objetivo avaliar as práticas de manejo prevenção e tratamentos, adotadas para o controle da mastite e redução da Contagem de Células Somáticas (CCS) em uma propriedade leiteira, bem como verificar a eficácia das medidas aplicadas e ressaltar a importância das boas práticas de ordenha e do monitoramento microbiológico para a manutenção da saúde do úbere e da qualidade do leite produzido.

2 RELATO DE CASO

Foi acompanhada uma propriedade no interior de Canoinhas/SC, com o objetivo de melhorar a qualidade do leite por meio da redução da Contagem de Células Somáticas (CCS). O laticínio realizava duas coletas mensais do tanque resfriador de leite, a partir das quais era calculada a média geral da CCS, além de parâmetros como Contagem Padrão em Placas (CPP), teores de gordura, proteína, lactose, sólidos não gordurosos e sólidos totais. A produtora recebia incentivo financeiro quando todos os índices estavam dentro dos padrões exigidos.

A propriedade contava com 62 animais das raças Holandesa e Kiwi-Cross, sendo 21 vacas em lactação, 10 novilhas e 4 vacas secas. A dieta era composta por silagem de milho, ração com 18% de proteína, pastagem de azevém e tifton, quirera de fubá e suplementação mineral.

Nas análises anteriores, todos os parâmetros estavam adequados, exceto a CCS (Foto 01). No mês de agosto chegou a 570.000 células por ml, acima do limite legal, o que resultou na perda do incentivo financeiro total concedido pelo laticínio.

Foto 01 – Extrato mensal de qualidade do leite total do tanque resfriador da propriedade em estudo, referente a agosto/2025

Data da coleta	GOR	PROT	LACT	ST	ESD	CCS	CBT	NU	ATB	CRI	CAS	PCAS
11/08/2025	3,98	3,52	4,39	12,99	9,01	570	9	14,9		541		78,12
04/08/2025	3,76	3,17	4,39	12,36	8,60	348	4	13,0		540		77,60
08/07/2025	3,77	3,47	4,36	12,58	8,81	611	7	15,3		539		77,52
02/07/2025	3,69	3,38	4,45	12,44	8,75	367	5	15,8		542		77,51
09/06/2025	3,38	3,36	4,41	12,09	8,71	375	4	17,1		537		77,68
02/06/2025	3,42	3,30	4,38	12,06	8,64	469	9	16,2		535		78,18
11/05/2025	3,78	3,19	4,33	12,20	8,42	346	8	14,2		530		77,74
03/05/2025	3,75	3,22	4,31	12,21	8,46	342	17	11,2		535		77,64
09/04/2025	3,64	3,14	4,40	12,10	8,46	434	5	11,7				
01/04/2025	3,62	3,00	4,36	11,85	8,23	323	3	12,3				
10/03/2025	3,85	3,10	4,47	12,27	8,42	386	15	11,1				
05/03/2025	3,47	3,12	4,44	11,80	8,33	694	20	11,4				

Fonte: Cooperleite, 2025

No dia 14 de agosto de 2025, foi realizada a primeira visita técnica para avaliação da qualidade do leite na propriedade. Após conversa inicial, analisou-se

o sistema de ordenha do tipo canalizado, verificando-se que a produtora realizava limpezas alcalina, ácida e sanitização de forma regular. O enxágue inicial era feito com água quente, seguido da limpeza alcalina ao final da ordenha, além de sanitização antes do próximo ciclo. A limpeza ácida ocorria três vezes por semana.

Recomendou-se o tempo de turbilhonamento de 10 a 15 minutos, visando maior eficiência na higienização dos equipamentos. O resfriador era higienizado a cada coleta, lavado com detergente neutro e água morna e mantido a 4 °C. Sugeriu-se a utilização alternada de soluções alcalina e ácida para limpeza do resfriador, seguidas de sanitização, para melhorar o processo de higienização.

A ordenha canalizada apresentava boas condições, mas foi reforçada a importância da manutenção preventiva, com substituição das teteiras e mangueiras a cada seis meses ou após cerca de 2.500 ordenhas.

Algumas vacas apresentavam dias em lactação (DEL) acima de 350 dias, e a secagem era realizada aos sete meses de gestação, havendo, em alguns casos, erros de marcação. Foi ressaltada a importância de manter o DEL próximo de 305 dias, realizar a secagem cerca de dois meses antes do parto e realizar cultura microbiológica para detectar possíveis infecções e garantir a qualidade do leite.

Observou-se que não havia linha de ordenha, sendo orientada a separação das vacas com mastite ou suspeita de infecção, ordenhando-as por último para evitar contaminação cruzada. Uma semana depois, acompanhou-se a ordenha e realizou-se a coleta individual de leite para análise de Contagem de Células Somáticas (CCS). Foram coletadas amostras de 21 vacas em lactação, após o pré-dipping e descarte dos primeiros jatos (Foto 02).

O leite foi homogeneizado, acondicionado em frascos com conservante à base de Bronopol® (Foto 03), identificado e mantido sob refrigeração. As amostras foram enviadas ao Laboratório Parleite (Curitiba/PR), e os resultados de composição e CCS foram disponibilizados em até sete dias úteis.

Durante a ordenha, foram observadas as etapas de pré-dipping (Foto 04), teste da caneca de fundo preto (Foto 05), descarte dos três primeiros jatos, teste do CMT, secagem com papel toalha e pós-dipping (Foto 06). A produtora realizava o pré-dipping com iodo diluído, prática não recomendada, e o teste do CMT não era feito com regularidade.

Foto 02 – Coleta de leite em copo coletor, durante a ordenha, para avaliação laboratorial



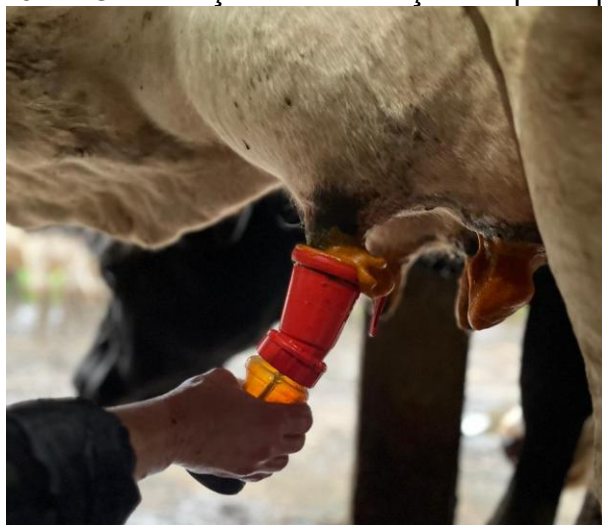
Fonte: A autora, 2025

Foto 03 – Amostra de leite coletada para realizar de avaliação de CCS individual,



Fonte: A autora, 2025

Foto 04 – Observação da realização do pré-dipping



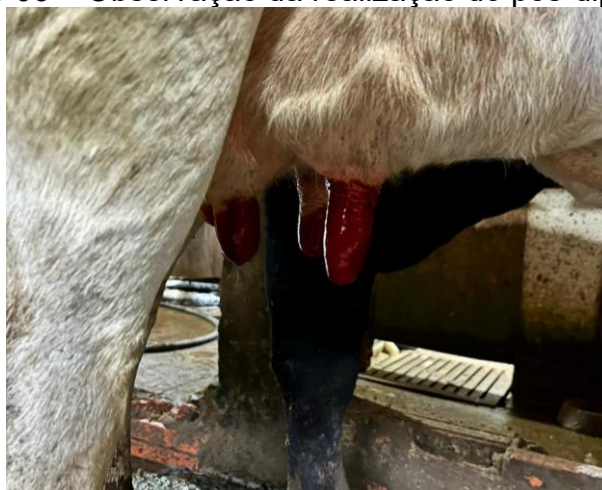
Fonte: A autora, 2025

Foto 05 – Produtora realizando o teste da caneca de fundo preto e retirando os três primeiros jatos de leite



Fonte: A autora, 2025

Foto 06 – Observação da realização do pós-dipping



Fonte: A autora, 2025

Após observação dos manejos realizados pela produtora, foi orientado o uso de produto pronto para pré-dipping, a secagem com uma folha de papel toalha por teto (ou uma face para cada um) e a realização mais frequente do CMT, preferencialmente diária, para detectar mastites subclínicas. Também foi reforçada a importância de aplicar o pós-dipping em toda a superfície dos tetos, garantindo proteção completa. Após alguns dias, o laboratório enviou os resultados de CCS individual (Tabela 1), revelando que oito vacas apresentavam valores acima de 200.000 células por ml, limite considerado ideal por animal.

Tabela 1 - Relação das vacas avaliadas e valores de CCS por animal.

Identificação do animal	Células/ml (CCS)
119131	5
525300	224
952304	234
030360	160
BEM-10	111
475904	4
481145	56
514985	31
524857	59
546530	125
551928	218
552227	421
570219	474
570220	659
570221	10
570223	20
570224	1933
570225	60
690451	14
690452	24
952307	3068

Fonte: A autora, 2025.

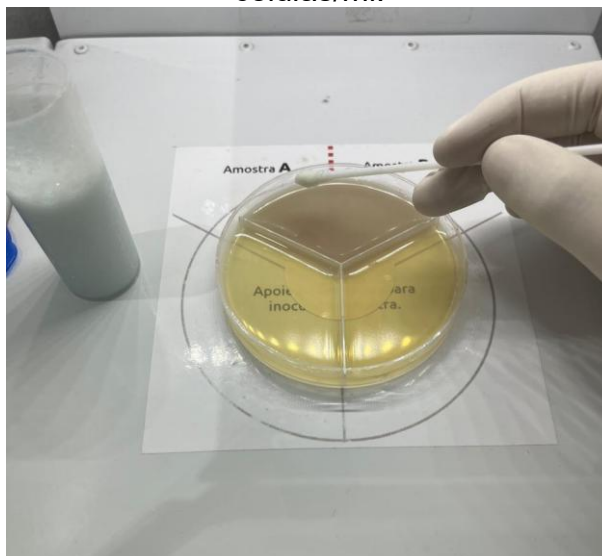
Diante dos resultados de CCS, foi realizada nova visita à propriedade para coleta de leite destinada à cultura microbiológica (Fotos 07 e 08). Foram coletadas amostras de seis vacas com CCS acima de 200.000 células/ml (outras 2 vacas acima de 200.000 células/ml foram descartadas pela produtora), seguindo os procedimentos adequados de assepsia: pré-dipping, descarte dos três primeiros jatos, limpeza das pontas dos tetos com toalhas embebidas em álcool e coleta em copinhos estéreis.

Foto 07 – Coleta de leite para cultura microbiológica das vacas acima de 200.000 células/ml.



Fonte: A autora, 2025

Foto 08 – Realização da cultura microbiológica das vacas acima de 200.000 células/ml.



Fonte: A autora, 2025

As duas vacas descartadas, apresentavam valores elevados (1.933.000 e 3.068.000 células/ml). Por se tratar de animais mais velhos, optou-se pelo descarte, visando reduzir a fonte de infecção no rebanho.

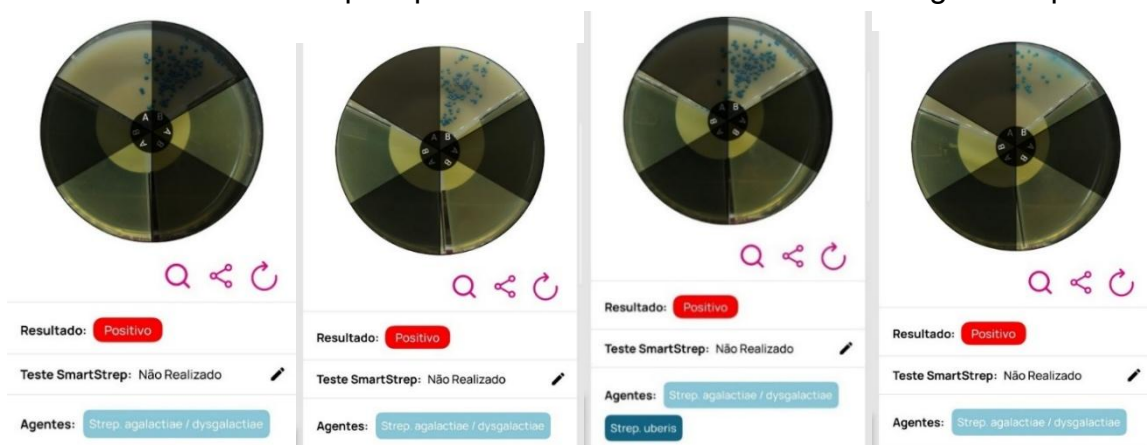
Das seis vacas coletadas, apenas 4 apresentaram crescimento microbiológico em placa (Tabela 2). Após 24 horas da inoculação das amostras de leite nas placas do sistema ONFARM, os resultados da cultura microbiológica ficaram disponíveis, evidenciando crescimento de *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae* e *Streptococcus uberis* (Foto 09).

Tabela 2 - Resultados das culturas microbiológicas das seis vacas acima de 200.000 células/ml.

Identificação do animal	Cultura Microbiológica
525300	Negativo
952304	<i>Step Agalactiae/Dysgalactiae/Uberis</i>
551928	<i>Step Agalactiae/Dysgalactiae</i>
552227	Negativo
570219	<i>Step Agalactiae/Dysgalactiae</i>
570220	<i>Step Agalactiae/Dysgalactiae</i>

Fonte: A autora, 2025.

Foto 09 – Resultados das culturas microbiológicas das quatro vacas acima de 200.000 células/ml e que apresentaram crescimento microbiológico em placa.



Fonte: A autora, 2025.

Devido à identificação de *Streptococcus agalactiae*, bactéria altamente contagiosa, foi recomendada a adoção de medidas de sanitização entre as vacas durante a ordenha. Indicou-se o preparo de uma solução com 1 litro de água e 15 ml de sanitizante, a ser borrifada nas teteiras antes da ordenha de cada animal, a fim de evitar contaminação cruzada.

Foi proposto o tratamento da mastite subclínica das vacas no período seco, entretanto uma vaca (952504) estava no início do período de lactação. Diante disso, o tratamento foi realizado conforme descrito na Tabela 03, seguindo as recomendações técnicas adequadas para cada caso, onde a vaca em início de lactação recebeu antibiótico intramamário e injetável, e as vacas em final de lactação foram indicadas para secagem, com uso de antibiótico intramamário e uso de selante.

Tabela 03 - Tratamentos realizados a partir da cultura microbiológica para vacas apresentando mastite subclínica.

Identificação do animal	Tratamento
952304	Amoxicilina, Gentamicina
551928	Secagem com Cefalônio, Selante
570219	Secagem com Cefalônio, Selante
570220	Secagem com Cefalônio, Selante

Fonte: A autora, 2025.

Inicialmente, foi realizado o tratamento da vaca 952304 por cinco dias, utilizando a associação de gentamicina intramamária (Mastifin®) e amoxicilina injetável (Agimoxi®). Após o término do protocolo, foram coletadas novas amostras de leite para cultura microbiológica em placas ONFARM, com o objetivo de confirmar a eficácia do tratamento. Os resultados demonstraram cura clínica e bacteriológica (Foto 10).

Foto 10 – Resultado negativo da cultura microbiológica após tratamento para mastite subclínica da vaca 952304.



Resultado: **Negativo**

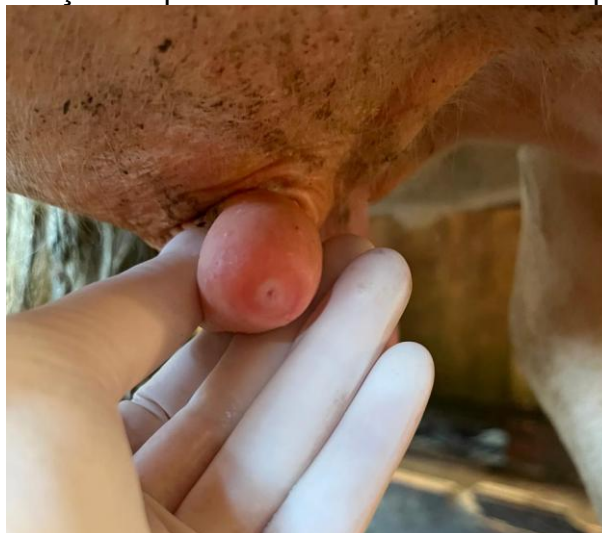
Fonte: ONFARM, 2025.

Foi orientado que, após o parto, fossem realizadas coletas de leite das vacas que receberam tratamento na secagem, com o objetivo de realizar a cultura microbiológica, a fim de verificar a eficácia da terapia de vaca seca e confirmar a ausência de recidivas.

Cinco dias depois, acompanhou-se a ordenha para avaliar os esfíncteres dos tetos quanto à presença de hiperqueratose (Foto 11), não sendo observadas alterações significativas. Durante a visita, reforçaram-se as orientações sobre boas

práticas de ordenha e higienização da ponta dos tetos, fundamentais para prevenir contaminações e manter a qualidade do leite.

Foto 11 – Avaliação de ponta de teto e ausência de hiperqueratose.



Fonte: A autora, 2025

Por fim, o laticínio encaminhou o resultado da análise da Contagem de Células Somáticas (CCS) do tanque resfriador de leite, evidenciando redução significativa no início do mês de outubro, com 290.000 células somáticas por mililitro. Esse resultado comprova a eficácia das medidas de manejo adotadas e a melhoria na qualidade higiênico-sanitária do leite produzido (Foto 12).

Foto 12– Extrato mensal de qualidade do leite total do tanque resfriador da propriedade em estudo, referente ao início de outubro/2025.

Data da coleta	GOR	PROT	LACT	ST	ESD	CCS	CBT	NU	ATB	CRI	CAS	PCAS
06/10/2025	3,53	3,15	4,45	12,10	8,57	290	7	13,0				
09/09/2025	3,74	3,42	4,39	12,57	8,83	591	9	20,5				
02/09/2025	3,94	3,35	4,46	12,73	8,79	555	6	13,0				
11/08/2025	3,98	3,52	4,39	12,99	9,01	570	9	14,9		541		78,12
04/08/2025	3,76	3,17	4,39	12,36	8,60	348	4	13,0		540		77,60
08/07/2025	3,77	3,47	4,36	12,58	8,81	611	7	15,3		539		77,52
02/07/2025	3,69	3,38	4,45	12,44	8,75	367	5	15,8		542		77,51
09/06/2025	3,38	3,36	4,41	12,09	8,71	375	4	17,1		537		77,68
02/06/2025	3,42	3,30	4,38	12,06	8,64	469	9	16,2		535		78,18
11/05/2025	3,78	3,19	4,33	12,20	8,42	346	8	14,2		530		77,74
03/05/2025	3,75	3,22	4,31	12,21	8,46	342	17	11,2		535		77,64
09/04/2025	3,64	3,14	4,40	12,10	8,46	434	5	11,7				

Fonte: Cooperleite, 2025

3 DISCUSSÃO

A Contagem de Células Somáticas (CCS) é reconhecida como um dos principais indicadores da saúde da glândula mamária e da qualidade do leite produzido em rebanhos leiteiros. Valores elevados de CCS estão diretamente associados à ocorrência de mastite subclínica, o que resulta em perdas econômicas significativas, rejeição do leite pelo laticínio e comprometimento da saúde dos animais (CERQUEIRA *et al.*, 2019; RIBEIRO, 2025).

No presente relato, a CCS total do tanque chegou a 570.000 células/ml, ultrapassando o limite máximo de 500.000 células/ml estabelecido pela Instrução Normativa nº 76/2018 (MAPA, 2018), o que levou à perda da bonificação financeira concedida pelo laticínio. Esse resultado evidencia o impacto direto da CCS sobre a produção leiteira e reforça a importância do controle sanitário no rebanho.

De acordo com Harmon (1994), a CCS pode ser influenciada por diversos fatores, como idade, número de partos, estágio de lactação e condições de manejo, sendo o grau de infecção da glândula mamária o principal determinante. Já Dohoo e Leslie (1991) destacam que valores acima de 200.000 células/ml indicam a presença de novas infecções intramamárias.

Durante o acompanhamento, observou-se que algumas vacas apresentavam dias em lactação (DEL) prolongados, ultrapassando 350 dias, o que contribui para o aumento da CCS. Silva e Antunes (2020) ressaltam que o controle rigoroso do DEL e a secagem dois meses antes do parto são fundamentais para reduzir infecções intramamárias e preservar a qualidade do leite.

Além disso, foi identificada a ausência de realização de linha de ordenha. A produtora foi orientada a ordenhar primeiro as vacas sadias e por último as que apresentavam mastite ou estavam em tratamento, conforme recomenda a EPAMIG/ILCT (2012). Essa prática é essencial para evitar a contaminação cruzada entre os animais e reduzir a disseminação de agentes contagiosos no rebanho.

Em relação à higienização dos equipamentos, segundo Santos (2007), o turbilhonamento deve durar de 10 a 15 minutos para garantir a completa remoção de resíduos e microrganismos. A manutenção preventiva também se mostrou necessária, pois, de acordo com Dias, Beloti e Oliveira (2020), as mangueiras de leite devem ser trocadas a cada seis meses, as de vácuo anualmente e as teteiras

a cada 2.500 ordenhas. A aplicação dessas práticas é muito importante para o controle da CCS e prevenção de mastites.

A mastite é uma inflamação da glândula mamária geralmente causada por bactérias, podendo também ser provocada por fungos, leveduras ou vírus (FIGUEIREDO, 2018). O processo inflamatório provoca o aumento da CCS, especialmente pela migração de neutrófilos para o local da infecção (VIANA *et al.*, 2016; MARTINS *et al.*, 2010). A mastite clínica apresenta sinais evidentes, como dor, calor e alterações no leite, enquanto a subclínica é detectada apenas por meio da CCS ou do teste CMT (MASSOTE *et al.*, 2019; DIAS; BELOTI; OLIVEIRA, 2020).

Durante a ordenha, foi observada falha na execução do pré e pós-dipping, fundamentais para a prevenção da mastite. O pré-dipping consiste na imersão dos tetos em solução desinfetante antes da ordenha, e o pós-dipping, na aplicação do produto após a ordenha, cobrindo toda a superfície do teto. Essa prática forma uma barreira protetora no teto que impede a entrada de microrganismos e reduz significativamente as novas infecções intramamárias (ZANELA; RIBEIRO; KOLLING, 2011; COUTINHO *et al.*, 2012; SANTOS, 2007).

A cultura microbiológica revelou crescimento de *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae* e *Streptococcus uberis*, agentes reconhecidos por causar mastite contagiosa e ambiental. O *S. agalactiae* é estritamente contagioso e transmitido durante a ordenha, sendo frequentemente associado a altas CCS (BRITO, 1998; PAIVA e BRITO, 2017). O *S. dysgalactiae* pode estar presente tanto em infecções contagiosas quanto ambientais (LANGONI, 2011), enquanto o *S. uberis* está relacionado à presença de matéria orgânica e falhas de higiene (EMBRAPA, 2011), demonstrando assim fontes de infecção contagiosas e ambientais, indicando a necessidade de reforçar as medidas higiênico-sanitárias no rebanho.

Outro ponto relevante observado foi se havia a presença de hiperqueratose nos tetos, condição que aumenta a susceptibilidade à colonização bacteriana. Segundo Araújo *et al.* (2012) e Santos e Fonseca (2019), tetos lesionados favorecem a penetração de microrganismos no canal do teto, especialmente em casos de prolongamento excessivo da ordenha, falhas no vácuo da ordenhadeira. Esse achado reforça a importância do manejo cuidadoso e da avaliação frequente da condição dos tetos.

Segundo Santos e Fonseca (2019), o tratamento das mastites subclínicas mostram-se mais eficazes quando realizados no período seco, fase em que há maior concentração do antibiótico na glândula mamária e ausência de ordenhas, o que reduz o risco de resíduos no leite e aumenta as taxas de cura clínica e bacteriológica. A terapia da vaca seca também contribui para eliminar infecções persistentes e prevenir novas infecções no início da lactação da vaca (FIGUEIREDO, 2018). No entanto, mesmo fora desse período, o tratamento direcionado por cultura microbiológica pode mostrar bons resultados, como observado no presente caso, onde uma vaca em lactação apresentou cura clínica e bacteriológica após tratamento.

Dessa forma, o conjunto de medidas implementadas melhorias da higienização dos equipamentos, adoção correta do pré e pós-dipping, estabelecimento da linha de ordenha e tratamento baseado em realização de cultura bacteriológica foi muito importante para a redução significativa da CCS total do tanque resfriador de leite, que passou de 570.000 para 290.000 células/ml. Esses resultados comprovam a eficácia do manejo adotado e reforçam a importância das boas práticas de ordenha e controle sanitário na melhoria da qualidade do leite.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O acompanhamento técnico realizado na propriedade leiteira no interior de Canoinhas/SC demonstrou que a adoção de medidas corretivas e preventivas voltadas ao manejo de ordenha e à sanidade do rebanho foi essencial para a melhoria da qualidade do leite produzido. O conjunto de práticas realizadas incluindo o uso adequado de produtos para pré e pós-dipping, ajustes de tempo de turbilhonamento, limpeza dos equipamentos de ordenha, definição da linha de ordenha e a realização de cultura microbiológica, resultou na redução da Contagem de Células Somáticas (CCS), que passou de 570.000 para 290.000 células/ml.

Esses resultados reforçam a importância do monitoramento constante da CCS como ferramenta de diagnóstico e prevenção da mastite subclínica, bem como o impacto direto da higienização eficiente e da manutenção dos equipamentos de ordenha na qualidade final do leite produzido. A identificação dos agentes causadores de mastite, como *Streptococcus agalactiae*, *S. dysgalactiae* e *S. uberis*,

permitiu a implementação de tratamentos direcionados, mais assertivos e medidas preventivas mais específicas, reduzindo a disseminação de microrganismos contagiosos e ambientais no rebanho.

Observou-se ainda que o controle correto dos dias em lactação (DEL) e a realização da terapia da vaca seca são estratégias essenciais para a saúde da glândula mamária, garantindo menor ocorrência de novas infecções e melhores índices produtivos. A orientação técnica contínua e o comprometimento do produtor foram fatores determinantes para o sucesso do manejo adotado.

Portanto, a integração entre boas práticas de ordenha, manejo sanitário e acompanhamento veterinário é essencial para alcançar padrões de qualidade exigidos pela legislação e pelo consumidor, promovendo não apenas ganhos econômicos, mas também o bem-estar dos animais e a sustentabilidade da atividade leiteira.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D. R. et al. Relação entre a hiperqueratose dos tetos e a ocorrência de mastite subclínica em vacas leiteiras. **Archives of Veterinary Science**, v. 17, n. 2, p. 1–8, 2012.

BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F.; SOUZA, H. M.; VARGAS, O. L. Avaliação da sensibilidade da cultura de leite do tanque para isolamento de agentes contagiosos da mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 18, n. 1, p. 39–44, jan./mar. 1998.

CERQUEIRA, M. M. O. P.; SOUZA, F. N.; SOUZA, M. S. **Impacto da mastite sobre a qualidade do leite**. In: *SIMPÓSIO NACIONAL DA VACA LEITEIRA*, 6., 2019, Passo Fundo. *Anais...* Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019. p. 10.

COUTINHO, L. C. A. et al. Eficácia *in vitro* de desinfetantes utilizados na anti-sepsia de leveduras isoladas do leite de vaca com mastite. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 10, p. 1031–1035, 2012.

DIAS, J. A.; BELOTI, V.; OLIVEIRA, A. M. Ordenha e boas práticas de produção. In: SALMAN, A. K. D.; PFEIFER, L. F. M. (org.). **Pecuária leiteira na Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. p. 105–130.

DOHOO, I. R.; LESLIE, K. E. Evaluation of changes in somatic cell counts as indicators of new intramammary infections. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 10, n. 3, p. 225–237, 1991.

EMBRAPA. **Controle integrado da mastite bovina**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011.

EPAMIG / ILCT. **Cartilha do Produtor de Leite – Boas Práticas de Ordenha**. Belo Horizonte: EPAMIG / ILCT, 2012.

FIGUEIREDO, C. H. A. de. **Micro-organismos causadores da mastite bovina e suas consequências na cadeia agroindustrial**. 2018. 51 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão do Agronegócio) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2018.

HARMON, R. J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **Journal of Dairy Science**, v. 77, n. 7, p. 2103–2112, 1994. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(94)77153-8.

LANGONI, H. Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 12, p. 1041–1046, 2011.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção Agropecuária**. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura>. Acesso em: 22 abr. 2021.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018**. Regulamentos técnicos do leite cru refrigerado e pasteurizado. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 30 nov. 2018.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018**. Critérios para produção, acondicionamento e recepção do leite cru. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 30 nov. 2018.

MARQUES, D. C. **Criação de bovinos**. Belo Horizonte: CVP Consultoria Veterinária e Publicações, 2003.

MARTINS, J. D. et al. Mastite subclínica em rebanhos leiteiros de propriedades rurais de Goiás. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 9, n. 2, p. 206–214, 2010.

MASSOTE, V. P.; ZANATELI, B. M.; ALVES, G. V.; GONÇALVES, E. S.; GUEDES, E. Diagnóstico e controle de mastite bovina: uma revisão de literatura. **Revista Agroveterinária do Sul de Minas**, v. 1, n. 1, p. 41-54, 2019.

PAIVA, M. A. V.; BRITO, M. A. V. Diagnóstico microbiológico da mastite bovina. **Ciência Animal Brasileira**, v. 18, n. 1, p. 1–14, 2017.

RIBEIRO, J. N. Mastite em números: o impacto silencioso nos rebanhos brasileiros. **MilkPoint**, 5 set. 2025. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br>. Acesso em: 21 out. 2025.

SANTOS, M. V. **Boas práticas de produção associadas à higiene de ordenha e qualidade do leite.** In: *O Brasil e a nova era do mercado do leite – compreender para competir*. Piracicaba: Agripoint, 2007. p. 135–154.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Controle da mastite e qualidade do leite: desafios e soluções.** Pirassununga-SP: Edição dos autores, 2019. 301 p.

SILVA, J. C.; ANTUNES, R. C. Efeito do tipo de ordenha e do ambiente sobre a qualidade do leite cru com base na contagem de células somáticas. **Revista Agrarian**, v. 13, n. 49, p. 22–33, 2020.

VIANA, K. F. et al. Contagem diferencial de células no leite de vacas com mastite subclínica com as colorações de May-Grünwald Giemsa e Gram. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 38, supl. 2, p. 123–127, 2016.

ZANELA, M. B.; RIBEIRO, M. E. R.; KOLLING, G. J. **Manejo de ordenha.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011. (Documentos, 342).

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DA TRANSEXUALIDADE ENTRE UNIVERSITÁRIOS

Jeferson Ostroski Martins¹

Jonathan Wesan de Queiróz²

Stefani Vitoria Vicente de Lima³

RESUMO: Introdução: A transexualidade constitui um importante tema de discussão social e acadêmica, especialmente diante dos desafios relacionados ao preconceito e à inclusão da população trans. As representações sociais influenciam diretamente as atitudes e percepções sobre a diversidade de gênero. Objetivo: Investigar as representações sociais da transexualidade entre universitários, analisando conhecimentos, atitudes e posicionamentos em relação às pessoas trans. Métodos: Realizou-se uma pesquisa descritiva de abordagem mista com 130 acadêmicos de uma instituição de ensino superior do Planalto Norte Catarinense. Os dados foram coletados por meio de questionário online contendo questões fechadas e abertas na modalidade Pesquisa de Opinião, analisadas por estatística descritiva e análise de conteúdo. Resultados: Verificou-se predominância de atitudes favoráveis à população trans, com reconhecimento da importância do respeito ao nome social e do combate à discriminação. A maioria dos participantes demonstrou conhecimento intermediário ou avançado sobre identidade de gênero e reconheceu a existência de preconceito contra pessoas trans. Contudo, também foram identificadas concepções biologizantes e posicionamentos contrários à transexualidade, evidenciando a coexistência de diferentes representações sociais. Conclusão: As representações sociais da transexualidade entre os universitários investigados são predominantemente positivas e associadas a valores de respeito e inclusão. Entretanto, persistem elementos de preconceito e desinformação, reforçando a necessidade de ações educativas e do fortalecimento do debate sobre diversidade de gênero no contexto universitário.

Palavras-chave: Transexualidade; Representações Sociais; Identidade de Gênero; Universitários; Inclusão Social.

ABSTRACT: Introduction: Transsexuality is an important topic of social and academic discussion, especially in light of the challenges related to prejudice and the inclusion of the transgender population. Social representations directly influence attitudes and perceptions regarding gender diversity. Objective: To investigate the social representations of transsexuality among university students, analyzing their knowledge, attitudes, and positions toward transgender people. Methods: A descriptive study with a mixed-methods approach was conducted involving 130 undergraduate students from a higher education institution located in the Northern Plateau region of Santa Catarina, Brazil. Data were collected through an online questionnaire containing closed- and open-ended questions and were analyzed using descriptive statistics and content analysis. Results: The findings revealed a predominance of favorable attitudes toward the transgender population, highlighting the recognition of the importance of respecting chosen names and combating discrimination. Most participants demonstrated intermediate or advanced knowledge of gender identity and acknowledged the existence of prejudice against transgender people. However, biologically oriented conceptions and unfavorable positions toward transsexuality were also identified, indicating the coexistence of different social representations. Conclusion: The social representations of transsexuality among the university students investigated were predominantly positive and associated with values of respect and inclusion. Nevertheless, elements of prejudice and misinformation persist, reinforcing

¹ Psicólogo e Docente do curso de Psicologia da UGV Canoinhas – Santa Catarina – Brasil. E-mail: prof_jefersonmartins@ugv.edu.br

² Acadêmico de Psicologia da UGV Canoinhas – Santa Catarina – Brasil. E-mail: jonathanwesan@gmail.com

³ Acadêmica de Psicologia da UGV Canoinhas – Santa Catarina – Brasil. E-mail: vstefanivitoria@gmail.com

the need for educational initiatives and for strengthening discussions on gender diversity within the university context.

Keywords: Transsexuality; Social Representations; Gender Identity; University Students; Social Inclusion.

1 INTRODUÇÃO

A diversidade de gênero tem se consolidado como um importante campo de discussão nas ciências humanas e sociais, especialmente diante das transformações culturais e dos avanços na luta pelos direitos da população LGBTQIAPN+. Entre os temas que têm despertado crescente interesse acadêmico e social encontra-se a transexualidade, compreendida como a experiência de pessoas cuja identidade de gênero difere do sexo atribuído ao nascimento. Apesar dos avanços normativos e da ampliação da visibilidade social das pessoas trans, ainda persistem situações de preconceito, discriminação e exclusão que impactam significativamente sua qualidade de vida e o acesso a direitos fundamentais (Jesus, 2012; Bento, 2017).

A compreensão dessas percepções sociais pode ser aprofundada por meio da Teoria das Representações Sociais, desenvolvida por Moscovici (2015). Segundo o autor, as representações sociais constituem formas de conhecimento construídas coletivamente, responsáveis por orientar comportamentos, atitudes e práticas sociais. Dessa forma, as crenças, valores e opiniões compartilhados pelos indivíduos acerca da transexualidade influenciam diretamente os modos de convivência, aceitação ou rejeição das pessoas trans nos diferentes espaços sociais, incluindo o ambiente universitário.

O contexto acadêmico apresenta especial relevância para a investigação dessas representações, uma vez que as instituições de ensino superior são espaços privilegiados de produção e circulação de conhecimento, formação crítica e construção de valores sociais. Entretanto, mesmo entre universitários, coexistem posicionamentos favoráveis à diversidade de gênero e concepções fundamentadas em estereótipos, discursos biologicistas e preconceitos historicamente construídos (Seffner & Parker, 2016; Benevides & Nogueira, 2024). Tal cenário evidencia a necessidade de compreender como conhecimentos, experiências pessoais e características sociodemográficas influenciam a formação dessas representações.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo investigar as atitudes e posicionamentos de acadêmicos em relação às pessoas trans, incluindo dimensões de aceitação, preconceito e convivência, articulando-os ao nível de conhecimento sobre identidade de gênero e transexualidade. Além disso, buscou-se analisar comparativamente a influência de variáveis sociodemográficas e acadêmicas na configuração dessas representações sociais, contribuindo para a ampliação das discussões sobre diversidade de gênero e inclusão no contexto universitário.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa é caracterizada pela natureza básica, utilizando uma abordagem mista, integrando majoritariamente métodos quantitativos, e quanto aos objetivos, como descritiva, que têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis, conforme classificação apresentada por Gil (2026). A pesquisa busca analisar e compreender as representações sociais sobre transsexualidade dentro do contexto acadêmico.

A população do estudo foi composta por alunos regularmente matriculados em uma instituição de ensino superior privada, localizada em um município do Planalto Norte Catarinense. A amostra inclui estudantes das duas unidades, matriculados nos cursos ofertados pela faculdade, distribuídos dentro das seguintes áreas de conhecimento: Ciências Sociais Aplicadas, Ciências da Saúde, Engenharias, Ciências Humanas e Ciências Agrárias. Foram incluídos participantes de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos e que aceitaram voluntariamente participar da pesquisa. Como critérios de exclusão, foram definidos: indivíduos com idade inferior a 18 anos, aqueles que optaram por não responder ao questionário e discentes com matrícula irregular, vínculo acadêmico inativo ou trancado, ou que não estivessem regularmente matriculados no período da coleta de dados.

A coleta de dados foi realizada nas duas unidades do Campus da instituição, entre os dias 04 e 29 de maio de 2026, utilizando como ferramenta um questionário estruturado criado a partir da ferramenta Google Forms, técnica amplamente

empregada em pesquisas sociais, por permitir a padronização de respostas e facilitar a comparação de dados entre os participantes (Marconi; Lakatos, 2010).

O questionário sociodemográfico e de opinião pública foi composto por questões fechadas e questões abertas, sendo que as perguntas foram elaboradas com base nos objetivos da pesquisa, de modo a garantir coerência entre os propósitos investigativos e os dados coletados. As respostas quantitativas serão analisadas através da estatística descritiva, e as qualitativas por meio da análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), permitindo organizar, categorizar e interpretar os dados, a fim de identificar os sentidos presentes nas respostas dos participantes.

Por caracterizar-se como pesquisa de opinião pública com coleta de respostas anônimas, sem identificação dos participantes, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética e Pesquisa com seres humanos, conforme estabelece o Art. 1º, parágrafo único, inciso I, da Resolução CNS nº 510/2016.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Participaram da pesquisa 130 acadêmicos, predominantemente jovens entre 18 e 24 anos (78%), com graduação em andamento (93,2%), pertencentes majoritariamente às áreas das Ciências Humanas (54,2%) e Ciências da Saúde (20,3%). Observou-se ainda predominância de participantes que se identificaram como mulheres cisgênero (76,3%) e que declararam não praticar religião (61%).

Sob a perspectiva da Teoria das Representações Sociais (Moscovici, 2015), os resultados evidenciam que as concepções dos participantes acerca da transexualidade são construídas a partir de diferentes sistemas simbólicos e espaços de socialização. Nesse sentido, verificou-se que 54,2% dos respondentes afirmaram já ter buscado informações sobre identidade de gênero e transexualidade, enquanto 71,2% relataram que o principal contato com o tema ocorreu por meio das redes sociais e da internet. Além disso, 66,1% afirmaram possuir convivência próxima com pessoas trans.

Esses dados demonstram a relevância dos meios digitais e das experiências interpessoais na formação das representações sociais sobre a população trans. Segundo Moscovici (2015), as representações são produzidas por meio das interações sociais e dos processos comunicacionais, permitindo que fenômenos

complexos sejam incorporados ao senso comum. Nesse contexto, a internet e as redes sociais atuam como importantes agentes de difusão de informações, valores e discursos sobre diversidade de gênero.

Quanto ao conhecimento sobre o tema, observou-se que 47,5% dos participantes classificaram seus conhecimentos como intermediários e 40,7% como avançados. As respostas abertas acerca do significado da transexualidade revelaram predominância de definições compatíveis com o entendimento científico contemporâneo, associando a transexualidade à incongruência entre a identidade de gênero e o sexo atribuído ao nascimento. Entretanto, também foram identificadas respostas que remetem a concepções biologizantes ou patologizantes, como a associação da transexualidade a um “transtorno mental” ou a ideia de que se trata de uma simples “mudança de sexo”.

A coexistência dessas diferentes formas de compreensão demonstra a presença de representações sociais heterogêneas e, por vezes, contraditórias. Conforme argumentam Silva e Souza (2022), a sociedade brasileira ainda apresenta tensões entre perspectivas fundamentadas nos direitos humanos e discursos ancorados em concepções essencialistas de gênero, produzindo ambiguidades na percepção social sobre pessoas trans.

No que se refere às atitudes e posicionamentos, os resultados apontam predomínio de percepções favoráveis. Quando questionados sobre sua posição em relação à transexualidade, 47,5% declararam postura positiva, enquanto 39% assumiram posição neutra e apenas 13,6% manifestaram posicionamento negativo. Da mesma forma, 79,7% afirmaram sentir-se confortáveis para estudar ou trabalhar com uma pessoa trans.

As respostas qualitativas reforçam esse cenário. Expressões como “respeito”, “direito humano”, “liberdade”, “empatia” e “aceitação” apareceram frequentemente nos discursos dos participantes. Tais elementos sugerem a presença de representações ancoradas em valores de cidadania, inclusão e respeito às diferenças. Estudos recentes têm identificado fenômeno semelhante entre universitários brasileiros, especialmente em instituições de ensino superior onde há maior exposição a debates sobre diversidade e direitos humanos (Moraes; Rios; Silva, 2023).

Entretanto, apesar da predominância de posicionamentos positivos, foram observadas manifestações de resistência e preconceito. Algumas respostas afirmaram que “só existem dois gêneros”, classificaram a transexualidade como algo “ridículo” ou defenderam que pessoas deveriam “manter seu gênero de nascença”. Esses discursos evidenciam a permanência de representações sociais fundamentadas em concepções binárias e biologicistas de gênero.

Segundo Santos e Nascimento (2021), o preconceito contra pessoas trans frequentemente se sustenta em processos de ancoragem que associam gênero exclusivamente ao sexo biológico, desconsiderando dimensões identitárias, subjetivas e socioculturais. Tais representações contribuem para legitimar práticas discriminatórias e dificultam o reconhecimento social das identidades trans.

Um aspecto relevante refere-se à percepção dos participantes acerca da discriminação enfrentada pela população trans. A ampla maioria (93,2%) acredita que pessoas trans sofrem preconceito no Brasil. Nas questões abertas, os principais desafios apontados foram preconceito, discriminação, violência, dificuldades de inserção no mercado de trabalho, rejeição familiar e exclusão social.

Esses resultados convergem com evidências nacionais que apontam a persistência de elevados índices de violência e vulnerabilidade social entre pessoas trans. Estudos recentes indicam que a transfobia estrutural impacta diretamente o acesso à educação, saúde, trabalho e proteção social, produzindo condições de exclusão que atravessam diferentes dimensões da vida cotidiana (Benevides; Nogueira, 2024; Jesus; Almeida, 2022).

Outro resultado significativo diz respeito ao respeito ao nome social. Observou-se que 81,4% dos participantes consideram importante que instituições respeitem o nome social de pessoas trans. Da mesma forma, 76,3% apoiam políticas públicas de combate à discriminação.

Esses dados sugerem que as representações favoráveis identificadas não se restringem ao plano das atitudes individuais, mas também se expressam no reconhecimento de direitos institucionais. Conforme destacam Ferreira e Prado (2023), o reconhecimento do nome social constitui importante mecanismo de afirmação identitária e promoção da dignidade de pessoas trans, reduzindo experiências de constrangimento e exclusão.

Por outro lado, algumas questões revelaram maior polarização. O apoio ao uso de banheiros conforme a identidade de gênero foi registrada por apenas 47,5% dos participantes, enquanto 27,1% posicionaram-se contrariamente e 25,4% declararam não saber opinar. Situação semelhante foi observada em relação ao uso de bloqueadores hormonais em adolescentes, tema no qual 40,7% adotaram postura neutra e 25,4% afirmaram não possuir conhecimento suficiente para opinar.

Esses resultados indicam que determinadas temáticas ainda ocupam uma zona de incerteza representacional. De acordo com Moscovici (2015), quando um objeto social é percebido como complexo ou pouco familiar, os indivíduos tendem a recorrer a representações ainda instáveis, marcadas por dúvidas, ambiguidades e conflitos simbólicos. Questões relacionadas a intervenções médicas e ao uso de espaços segregados por gênero parecem constituir exemplos desse fenômeno.

A influência da religião também emergiu como elemento relevante. Para 59,3% dos participantes, fatores religiosos influenciam fortemente as opiniões sobre transexualidade. As respostas abertas evidenciaram que parte das posições desfavoráveis estava associada a argumentos religiosos ou à compreensão de que a identidade de gênero deveria permanecer vinculada ao sexo biológico.

Por fim, merece destaque o fato de que 64,4% dos participantes afirmaram que suas opiniões sobre a transexualidade mudaram ao longo da vida. As justificativas apontaram que o aumento do conhecimento, a convivência com pessoas trans e a ampliação dos debates sociais contribuíram para a redução de preconceitos anteriormente existentes. Esse achado reforça a concepção Moscovicianiana de que as representações sociais são dinâmicas, passíveis de transformação mediante novas experiências, informações e interações sociais.

De maneira geral, os resultados indicam que as representações sociais da transexualidade entre os acadêmicos investigados são predominantemente favoráveis, ancoradas em valores de respeito, inclusão e direitos humanos. Contudo, persistem elementos de preconceito, concepções biologizantes e influências religiosas que demonstram a coexistência de representações concorrentes sobre o fenômeno.

Tal cenário evidencia a importância da universidade como espaço de produção de conhecimento, reflexão crítica e promoção de debates que contribuam

para a desconstrução de estigmas e para o fortalecimento da cidadania de pessoas trans.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos objetivos da pesquisa e nos resultados obtidos, conclui-se que as representações sociais da transexualidade entre os universitários investigados são predominantemente marcadas por valores de respeito, inclusão e reconhecimento dos direitos humanos. Os dados evidenciaram que a maioria dos participantes possui contato prévio com informações relacionadas à identidade de gênero, convive com pessoas trans e demonstra atitudes favoráveis à aceitação e à convivência em diferentes contextos sociais e acadêmicos. Esses resultados sugerem que o ambiente universitário, enquanto espaço de produção e circulação de conhecimento, tem contribuído para a construção de percepções mais abertas à diversidade de gênero.

Sob a perspectiva da Teoria das Representações Sociais de Moscovici (2015), verificou-se que as concepções sobre a transexualidade são construídas a partir de múltiplas fontes de informação e experiências sociais, especialmente por meio das redes sociais, da internet e das relações interpessoais. A predominância de definições compatíveis com os conhecimentos científicos contemporâneos demonstra avanços no acesso à informação e na compreensão da diversidade de gênero. Entretanto, a presença de discursos biologizantes, patologizantes e fundamentados em concepções binárias evidencia que diferentes sistemas de representação coexistem e disputam espaço na formação das opiniões dos participantes.

Embora os resultados apontem para elevados índices de aceitação, a pesquisa também revelou a permanência de preconceitos e resistências. As manifestações contrárias à transexualidade, ainda que minoritárias, demonstram que determinados estigmas historicamente construídos continuam presentes no imaginário social. Além disso, temas relacionados ao uso de banheiros conforme a identidade de gênero e ao uso de bloqueadores hormonais em adolescentes apresentaram maior nível de indecisão e polarização, indicando que algumas questões permanecem cercadas por dúvidas, conflitos simbólicos e insuficiência de informações. Tais aspectos reforçam a necessidade de ampliar o debate público e

acadêmico sobre essas temáticas, favorecendo processos de esclarecimento fundamentados em evidências científicas e no respeito aos direitos humanos.

Outro aspecto relevante identificado foi o reconhecimento, por parte dos participantes, das diversas formas de discriminação enfrentadas pela população trans no Brasil. A ampla percepção de que pessoas trans vivenciam situações de preconceito, violência, exclusão social e dificuldades de acesso ao mercado de trabalho demonstra sensibilidade às desigualdades que atingem esse grupo social. De maneira semelhante, o apoio majoritário ao respeito ao nome social e às políticas públicas de combate à discriminação sugere que as representações favoráveis encontradas transcendem atitudes individuais e alcançam o reconhecimento da necessidade de garantias institucionais e legais.

Por fim, destaca-se que a maioria dos participantes afirmou ter modificado suas opiniões sobre a transexualidade ao longo da vida, atribuindo essa mudança ao aumento do conhecimento, à convivência com pessoas trans e à ampliação dos debates sociais sobre diversidade de gênero. Esse resultado confirma o caráter dinâmico das representações sociais e evidencia o potencial transformador da informação, da educação e do contato interpessoal na redução de preconceitos. Dessa forma, conclui-se que as universidades desempenham papel estratégico na promoção de ambientes mais inclusivos e na desconstrução de estereótipos relacionados à população trans. Recomenda-se que futuras pesquisas ampliem a diversidade amostral e investiguem comparativamente diferentes contextos educacionais e socioculturais, contribuindo para o aprofundamento das discussões sobre gênero, cidadania e inclusão social.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BENEVIDES, B, G.; NOGUEIRA, S, N B. **Dossiê assassinatos e violências contra travestis e transexuais brasileiras em 2024**. Brasília: Associação Nacional de Travestis e Transexuais (ANTRA), 2024.

BENTO, B. **Transviad@s: gênero, sexualidade e direitos humanos**. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia, 2017.

FERREIRA, M. C.; PRADO, M. A. M. **Direitos humanos, reconhecimento social e identidade de gênero: desafios contemporâneos para a população trans**. Revista Psicologia Política, São Paulo, v. 23, n. 57, p. 1-17, 2023.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2026.

JESUS, J, G de. **Orientações sobre identidade de gênero: conceitos e termos**. 2. ed. Brasília, DF: Autor, 2012.

JESUS, J. G.; ALMEIDA, G. **Políticas públicas, cidadania e direitos da população trans no Brasil**. Revista Estudos Feministas, Florianópolis, v. 30, n. 3, p. 1-15, 2022.

MARCONI, M, A; LAKATOS, E, M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MORAES, R. S.; RIOS, L. F.; SILVA, A. P. **Diversidade de gênero e atitudes de universitários brasileiros: uma revisão integrativa**. Psicologia & Sociedade, Belo Horizonte, v. 35, e263215, 2023.

MOSCOVICI, S. **Representações sociais: investigações em psicologia social**. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

SANTOS, E. R.; NASCIMENTO, M. A. **Preconceito e representações sociais sobre pessoas trans no contexto brasileiro**. Revista Subjetividades, Fortaleza, v. 21, n. 2, p. 1-14, 2021.

SEFFNER, F; PARKER, R. **Desperdício da experiência e precarização da vida: momentos políticos contemporâneos da resposta brasileira à AIDS**. Interface: Comunicação, Saúde, Educação, Botucatu, v. 20, n. 57, p. 293-304, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-57622015.0459>.

SILVA, T. R.; SOUZA, L. C. **Representações sociais da diversidade de gênero entre estudantes universitários**. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 27, e270045, 2022.