

Volume 5, Número 2 - 2025

REVISTA   
VIXSCIENCE  
FACULDADE BRASILEIRA DE CACHOEIRO

ISSN online 2966-0912

**ISSN 2675-0430**  
**ISSN online 2966-0912**

**REVISTA VIXSCIENCE**

**Volume 5, Número 2**

**Cachoeiro de Itapemirim**

**2025**

**EXPEDIENTE****Publicação Semestral****ISSN 2675-0430****ISSN online 2966-0912****Revisão Português**

Andressa Borsoi Ignez

**Capa***Marketing* Faculdade Brasileira – Multivix

Elaborada pela Bibliotecária Alexandra Barbosa Oliveira CRB06/396

Revista VIXSCIENCE/ Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Cachoeiro de Itapemirim, ES: Multivix Cachoeiro, 2025.

Semestral

ISSN 2675-0430

ISSN online 2966-0912

1. Ciências da Saúde- Produção científica I. Faculdade Brasileira de Cachoeiro/Multivix.

CDD.610

*Os artigos publicados nesta revista são de inteira responsabilidade de seus autores e não refletem, necessariamente, os pensamentos dos editores.*

**Correspondências****Coordenação de Pesquisa e Extensão da Faculdade Brasileira de Cachoeiro - Multivix Cachoeiro**

Rodovia Eng. Fabiano Vivácqua Nº 2531, Monte Belo, Cachoeiro de Itapemirim-ES | 29314-803

E-mail: [vixscience@multivix.edu.br](mailto:vixscience@multivix.edu.br)

**FACULDADE BRASILEIRA DE CACHOEIRO - MULTIVIX CACHOEIRO****DIRETOR GERAL**

Conrado Dias do Nascimento Neto

**COORDENAÇÃO ACADÊMICA**

Laureanny Madeira

**COORDENADOR ADMINISTRATIVO E FINANCEIRO**

Amábile Marinato Camilo

**CONSELHO EDITORIAL**

Alexandra Barbosa Oliveira

Clarice Bittencourt Seraphim

Nelson Coimbra Ribeiro Neto

Raphael Cardoso Rodrigues

Romário Gava Ferrão

Simone Alves

**COMITÊ CIENTÍFICO**

Clarice Bittencourt Seraphim

Nelson Coimbra Ribeiro Neto

Raphael Cardoso Rodrigues

## **APRESENTAÇÃO**

A Faculdade Brasileira de Cachoeiro, buscando fomentar o despertar científico para a “Medicina Baseada em Evidências”, lança o periódico VixScience. É uma produção de interesse coletivo que suscita acadêmicos, docentes e pesquisadores para a construção e socialização de estudos de interesse acadêmico-científico e social.

A VixScience possui publicações com periodicidade semestral e tem como objetivo principal fortalecer o elo da boa pesquisa científica com a prática clínica, buscando reduzir a incerteza na área da saúde para ajudar na tomada de melhores decisões clínicas e aumentar a qualidade do atendimento aos pacientes.

O periódico publica trabalhos científicos originais, de revisão e de atualização; relatos de caso e de experiência sobre temas relevantes na área da Saúde, em uma perspectiva focada na multi, inter e transdisciplinaridade.

Recebam nossa saudação e convite para compartilhem seus estudos e experiências com a comunidade científica e acadêmica através de nossa revista eletrônica.

Atenciosamente,

Conselho Editorial

## SUMÁRIO

IMPORTÂNCIA DO ALEITAMENTO MATERNO E NUTRIÇÃO MATERNA ADEQUADA NA SAÚDE E ALIMENTAÇÃO DO RECÉM-NASCIDO.....	7
Luíza Fricks Cabellino; Kayli Amorim Nunes Osório; Júlia Gomes Ribeiro; Laiza Chamon Fassarella; Maria Nogueira da Costa; Raquel Gobete Corrêa; Sara dos Santos Carolino Silva; Victor Salarolli Lorencini	
EPIDEMIOLOGIA DAS FRATURAS DE CLAVÍCULA EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS A TRATAMENTO CIRÚRGICO.....	15
Eduardo Henrique Zorzaneli Pombo; Eduardo Hosken Pombo	
CRISPR-CAS9 NA TRISSOMIA 21: POTENCIAL TERAPÊUTICO E EMBATES ÉTICOS....	23
Isabela Machado dos Reis; Rafael de Oliveira Gonçalves; Nelson Coimbra Ribeiro Neto	
JUVENTUDE ATIVA, ENVELHECIMENTO SAUDÁVEL: O IMPACTO DO EXERCÍCIO FÍSICO AO LONGO DA VIDA.....	37
Gabriel Laender Correa; Jean do Carmo Crevelari; Pedro Henrique Toninato; Mayara Ebaní Monteiro Colodetti; Maria Eduarda Costa Almeida; Romulo Patusi Crevelari; Nelson Coimbra Ribeiro Neto	
REVISÃO DOS SERVIÇOS DE REABILITAÇÃO PARA PcD EM MUNICÍPIO NO SUL DO ESPÍRITO SANTO.....	45
Juliana Peçanha Piassi Dallara	
OS IMPACTOS DA MENOPAUSA NA SAÚDE DA MULHER, OS BENEFÍCIOS E RISCOS DA REPOSIÇÃO HORMONAL.....	58
Iana Barbosa Martins; Luciana Oliveira Nery; Maria Eduarda Cortês Rosa; Wallace Fraga Rizo; Denise Barbosa Bastos	
PTOSE PALPEBRAL COMO INTERCORRÊNCIA DA APLICAÇÃO DE TOXINA BOTULÍNICA.....	74
Margarida Triska Laranja Roeder; Marcia Cristina Schmidt; Luziene Trarbach Minzoni; Wallace Fraga Rizo	
A MICROBIOTA INTESTINAL E A SUA RELAÇÃO COM AS DOENÇAS METABÓLICAS...	89
Bruna Montenegro Duarte; Fernanda Lorenzoni; Franciely Rosa Coutinho; Wallace Fraga Rizo	

**IMPORTÂNCIA DO ALEITAMENTO MATERNO E NUTRIÇÃO MATERNA ADEQUADA  
NA SAÚDE E ALIMENTAÇÃO DO RECÉM-NASCIDO**

**IMPORTANCE OF BREASTFEEDING AND ADEQUATE MATERNAL NUTRITION FOR  
THE HEALTH AND NUTRITION OF THE NEWBORN**

- Luíza Fricks Cabellino  
Curso de Medicina – Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[luizafrickscabellino@gmail.com](mailto:luizafrickscabellino@gmail.com)
- Kayli Amorim Nunes Osório  
Curso de Medicina – Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[medicina2310142@gmail.com](mailto:medicina2310142@gmail.com)
- Júlia Gomes Ribeiro  
Curso de Medicina – Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[juliakruquel@gmail.com](mailto:juliakruquel@gmail.com)
- Laiza Chamon Fassarella  
Curso de Medicina – Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[laizachamonf@gmail.com](mailto:laizachamonf@gmail.com)
- Maria Nogueira da Costa  
Curso de Medicina – Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[Marianogueiradacosta@hotmail.com](mailto:Marianogueiradacosta@hotmail.com)
- Raquel Gobete Corrêa  
Curso de Medicina – Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[Gobeteraquel@gmail.com](mailto:Gobeteraquel@gmail.com)
- Sara dos Santos Carolino Silva  
Curso de Medicina – Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[saracarinoo@gmail.com](mailto:saracarinoo@gmail.com)
- Victor Salarolli Lorencini  
Curso de Medicina – Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[victor.lorencini038@gmail.com](mailto:victor.lorencini038@gmail.com)

Data de submissão: 21/07/2025

Data de aprovação: 08/08/2025

## RESUMO

**Objetivo:** Destacar a importância do aleitamento materno para a nutrição infantil e sua relação com a prevenção de distúrbios gastrointestinais, além de abordar o papel da nutrição materna e das ações da Atenção Primária à Saúde na promoção dessa prática.

**Métodos:** Revisão bibliográfica realizada em outubro de 2024, por meio das bases Medline, PubMed, Cochrane Library, Embase, Web of Science, Scopus, Science Direct, ERIC e LILACS, utilizando os descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Breast Milk AND abnormality. Foram incluídos artigos nos idiomas português, inglês, espanhol e francês, publicados entre 2008 e 2024, que abordavam diretamente a temática. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 14 artigos da base PubMed foram selecionados para compor a análise. **Resultados:** O leite materno apresentou-se como alimento ideal para os primeiros meses de vida, favorecendo o desenvolvimento do sistema imune, da microbiota intestinal e do sistema neurológico. A presença de compostos bioativos, como imunoglobulinas, oligossacarídeos e ácidos graxos essenciais, contribui para a proteção contra infecções e doenças crônicas. A qualidade do leite materno está diretamente relacionada à nutrição da lactante, sendo influenciada por fatores sociais e econômicos. Dificuldades na amamentação, como desinformação e práticas inadequadas, ainda são desafios enfrentados pelas mães. **Conclusões:** O aleitamento materno, aliado à nutrição materna adequada, promove benefícios duradouros à saúde infantil. Estratégias educativas e apoio contínuo na Atenção Primária são essenciais para ampliar a adesão à amamentação e fortalecer a saúde materno-infantil.

**Palavras-Chave:** Aleitamento Materno. Nutrição Materna. Recém-Nascido.

## ABSTRACT

**Objective:** To highlight the importance of breastfeeding for child nutrition and its relationship with the prevention of gastrointestinal disorders, as well as to address the role of maternal nutrition and Primary Health Care actions in promoting this practice. **Methods:** A literature review was conducted in October 2024 using the databases Medline, PubMed, Cochrane Library, Embase, Web of Science, Scopus, Science Direct, ERIC, and LILACS, with the Health Sciences Descriptors (DeCS): Breast Milk AND abnormality. Articles published between 2008 and 2024, in Portuguese, English, Spanish, and French, and directly related to the proposed topic were included. After applying the inclusion and exclusion criteria, 14 articles from the PubMed database were selected for analysis.

**Results:** Breast milk was shown to be the ideal food for the first months of life, supporting the development of the immune system, intestinal microbiota, and neurological structures. The presence of bioactive compounds such as immunoglobulins, oligosaccharides, and essential fatty acids contributes to protection against infections and chronic diseases. The quality of breast milk is directly related to the mother's nutritional status and is influenced by social and economic factors. Breastfeeding challenges, including misinformation and improper practices, remain common obstacles faced by mothers. **Conclusions:** Breastfeeding, combined with adequate maternal nutrition, provides lasting benefits for child health. Educational strategies and continuous support within Primary Health Care are essential to increase breastfeeding adherence and strengthen maternal and child health.

**Keywords:** Breastfeeding. Maternal nutrition. Newborn.

## 1 Introdução

O leite materno humano trata-se da dieta alimentar padrão-ouro para os recém-nascidos, justamente pelo fato de proporcionar nutrientes e outros compostos bioativos que são essenciais para o desenvolvimento do bebê (LYONS et al., 2020). No entanto, os primeiros 1000 dias do bebê são decisivos para o estabelecimento de uma saudável

microbiota intestinal, além de promover a evolução do sistema imune e a prevenção das doenças crônicas não transmissíveis (BENAVIDEZ et al., 2023). Nesse sentido, a nutrição materna durante a gravidez também é de extrema importância para o desenvolvimento fetal, visto que os regimes com restrição de nutrientes, e os hipo e hipercalóricos aumentam as chances da prole adquirir malformações congênitas e transtornos físicos e mentais na fase adulta (CORTÉS-ALBORNOZ et al., 2021).

A respeito da alimentação dos bebês de até dois anos, a amamentação acaba sendo a maior dúvida apresentada pelas mães, principalmente com relação aos mitos sobre o leite materno e a pega que deve ser realizada no momento de amamentar (DE ALMEIDA SANTOS et al., 2022). O percentual global de amamentação é visto como pequeno, o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) realizou uma pesquisa em 80 países no ano de 2018, apurando que somente 42% dos lactentes de até 6 meses são amamentados (FARIA, et al., 2023). A Organização Mundial da Saúde (OMS) indica que os bebês devem ser amamentados de maneira exclusiva durante os seus primeiros seis meses de vida, enquanto que o aleitamento materno prossiga até os dois anos de idade ou mais (DE SEIXAS MOURA, et al., 2023).

Dessa forma, é essencial orientar as mães sobre a importância do aleitamento materno para a saúde de seus filhos, visto que a infância é uma fase decisiva para a implementação de uma alimentação adequada e para o desenvolvimento do indivíduo (ERGANG et al., 2023), pois este é o período mais importante para o estabelecimento de hábitos alimentares adequados (ERGANG, et al., 2023). A amamentação relaciona-se com uma menor incidência de patologias do sistema digestivo, isso devido a contribuição do leite materno para a colonização bacteriana intestinal ideal para a saúde, comparada à nutrição de crianças através de fórmula (LYONS, et al., 2020), além disso, o aleitamento materno também contribui para menores taxas de morbimortalidade infantil (BRAGA, et al., 2020).

As principais dificuldades encontradas acerca do aleitamento materno relacionam-se com mitos sobre o leite materno e a pega inadequada, além da inserção incorreta de outros alimentos e fórmulas infantis para lactentes (SANTOS, et al., 2022). Além disso, a qualidade do aleitamento materno depende do contexto o qual a lactante está inserida, variando desde questões socioeconômicas até o acesso à informações na internet, logo, uma mãe mal nutrida não consegue transmitir fatores importantes para o desenvolvimento da criança (MOURA, et al., 2023), isso interfere também nos hábitos alimentares do mesmo, pois as crianças nutridas adequadamente com leite materno apresentam uma melhor aceitação posterior de alimentos, como frutas e legumes (ERGANG, et al., 2023). Dessa forma, existem várias intervenções propostas que visam uma mudança na saúde materno-infantil, como uma educação nutricional sobre hábitos dietéticos e a importância da amamentação (MOURA, et al., 2023), além do apoio desde o parto até o pós-natal,

visando aumentar as taxas de amamentação através de uma mudança comportamental (HUANG, et al., 2019).

Portanto, o respectivo estudo objetiva destacar a importância da amamentação para uma nutrição adequada da criança, além de abordar sobre os efeitos do leite materno na prevenção de distúrbios do trato gastrointestinal. Ademais, visa ressaltar sobre as medidas preventivas oferecidas pela Atenção Primária à Saúde, com o objetivo de desmistificar informações sobre o aleitamento materno, para que, dessa forma, possa-se obter um aumento na taxa de adesão das mães à essa prática.

## **2 Desenvolvimento**

O presente estudo trata-se de uma Revisão Bibliográfica realizada no período de Outubro de 2024. As fontes de pesquisa incluíram Medline, Pubmed, Cochrane Library, Embase, Web Of Science, Scopus, Science Direct, ERIC e LILACS. A análise dos dados foi conduzida por meio de uma Matriz de Síntese no Microsoft Excel® e análise de conteúdo temática por meio dos seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): (Breast Milk) AND (abnormality). Os critérios de inclusão foram: artigos nos idiomas Português, Inglês, Espanhol e Francês; publicados no período de 2008 a 2024 e que abordavam as temáticas propostas para esta pesquisa, estudos do tipo (revisão, meta-análise), disponibilizados na íntegra. Os critérios de exclusão foram: artigos duplicados, disponibilizados na forma de resumo, que não abordavam diretamente a proposta estudada e que não atendiam aos demais critérios de inclusão. Após a associação dos descritores utilizados nas bases pesquisadas foram encontrados um total de 28 artigos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados e utilizados 14 artigos da base de dados PubMed para compor a coletânea.

A importância do aleitamento materno e da nutrição adequada durante a gestação e lactação transcende o bem-estar individual do recém-nascido, pois essas práticas possuem implicações que refletem diretamente no desenvolvimento infantil e na saúde pública de forma ampla. O leite materno é uma substância única e insubstituível, cuja constituição equilibrada e adaptável às necessidades do bebê o torna o alimento ideal para os primeiros meses de vida, com uma composição complexa de nutrientes e compostos bioativos que desempenham papéis cruciais no crescimento, na proteção imunológica e na regulação metabólica do organismo infantil (LYONS et al., 2020).

Uma das razões centrais para a superioridade do leite materno em relação a alternativas artificiais está em sua capacidade de promover o desenvolvimento imunológico do bebê. A presença de imunoglobulinas, principalmente a IgA secretora, cria uma barreira protetora no trato gastrointestinal, inibindo a aderência e a colonização de patógenos. Esse mecanismo é essencial nos primeiros meses de vida, período em que o sistema imunológico do recém-nascido está em desenvolvimento e ainda é altamente vulnerável a infecções. Além disso, o leite materno contém fatores antimicrobianos, como a lactoferrina, que

sequestra ferro necessário para o crescimento de bactérias patogênicas, e os oligossacarídeos, que servem como prebióticos, estimulando o crescimento de bifidobactérias benéficas na microbiota intestinal (DE SEIXAS MOURA et al., 2023).

A influência do leite materno no desenvolvimento intestinal também é amplamente reconhecida. Os oligossacarídeos do leite humano (HMOs) não são metabolizados pelo bebê, mas agem diretamente na composição da microbiota intestinal, promovendo um ambiente microbiano saudável e equilibrado. Estudos mostram que a microbiota de bebês amamentados é composta majoritariamente por bactérias benéficas, como *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*, enquanto aqueles alimentados com fórmulas infantis apresentam maior diversidade de espécies, incluindo patógenos oportunistas. Essa colonização inicial da microbiota tem impactos de longo prazo na saúde do indivíduo, influenciando o risco de doenças metabólicas, autoimunes e inflamatórias ao longo da vida (LYONS et al., 2020).

Outro aspecto relevante é a composição nutricional do leite materno, que varia dinamicamente para atender às necessidades específicas do bebê em diferentes estágios de crescimento. Ele contém proporções ideais de macronutrientes, como carboidratos, proteínas e gorduras, além de micronutrientes essenciais, como ferro, zinco e vitaminas lipossolúveis. Essa composição não apenas promove o crescimento físico, mas também é fundamental para o desenvolvimento neurológico e cognitivo. O papel de ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa, como DHA (ácido docosa-hexaenoico), encontrados em abundância no leite materno, é particularmente importante para a maturação do sistema nervoso central e da retina, destacando a relação intrínseca entre aleitamento materno e desenvolvimento cerebral ideal (HUANG et al., 2019).

A nutrição materna durante a gestação e a lactação desempenha papel central na qualidade do leite materno e, conseqüentemente, na saúde do bebê. A disponibilidade de nutrientes essenciais, como colina, folato e metionina, está diretamente associada ao desenvolvimento físico e neurológico do feto e do recém-nascido. Deficiências nutricionais maternas podem impactar negativamente a formação do sistema nervoso central, aumentando o risco de condições como espinha bífida, malformações cerebrais e distúrbios neurocomportamentais. O hipocampo, estrutura crucial para a memória e o aprendizado, é particularmente vulnerável a déficits de colina e folato, o que evidencia a importância de uma dieta materna rica nesses nutrientes durante a gestação (CORTÉS-ALBORNOZ et al., 2021).

Além disso, a nutrição materna não afeta apenas a composição do leite materno, mas também influencia a programação metabólica do bebê. A chamada "hipótese da origem fetal" sugere que o ambiente intrauterino, incluindo o estado nutricional da mãe, pode programar o metabolismo do feto, impactando sua saúde a longo prazo. Por exemplo, uma dieta materna inadequada em ácidos graxos essenciais pode alterar a composição lipídica do leite, afetando o desenvolvimento cerebral e aumentando a predisposição a

distúrbios metabólicos no futuro. Da mesma forma, a qualidade da dieta materna tem sido associada à microbiota intestinal do bebê, influenciando o risco de obesidade, diabetes tipo 2 e doenças inflamatórias na vida adulta (SANTIAGO et al., 2019).

O leite materno também apresenta propriedades anti-inflamatórias que ajudam a proteger contra condições inflamatórias crônicas, como enterocolite necrosante, uma condição grave e potencialmente fatal em recém-nascidos prematuros. Pesquisas apontam que bebês prematuros alimentados com leite materno têm menor incidência dessa condição em comparação com aqueles alimentados com fórmulas. Isso é atribuído à presença de fatores imunomoduladores no leite materno, como citocinas anti-inflamatórias e fatores de crescimento, que ajudam a manter a integridade da barreira intestinal (LYONS et al., 2020).

Por fim, o aleitamento materno vai além de seus benefícios nutricionais e imunológicos, desempenhando um papel crucial no estabelecimento do vínculo mãe-bebê. A amamentação promove o contato físico e emocional, liberando ocitocina, conhecida como o "hormônio do amor", que fortalece o apego emocional e reduz o estresse tanto da mãe quanto do bebê. Essa interação precoce é essencial para o desenvolvimento emocional e cognitivo, ajudando a moldar a resiliência e a saúde mental do indivíduo ao longo da vida (TOMA; REA, 2008).

Dessa forma, o aleitamento materno não deve ser considerado apenas uma escolha alimentar, mas sim um componente integral do desenvolvimento saudável e da prevenção de doenças. Os diversos mecanismos pelos quais o leite materno impacta positivamente a saúde infantil reforçam sua singularidade e destacam a importância de compreender e valorizar suas múltiplas funções biológicas.

### **3 Conclusão**

O aleitamento materno, aliado à nutrição materna adequada, representa uma intervenção determinante para o início saudável da vida. Essa combinação atua como um elo entre o cuidado pré-natal e o desenvolvimento pós-natal, revelando-se fundamental não apenas para o crescimento físico e imunológico do recém-nascido, mas também para sua formação neurológica, emocional e metabólica. Dessa forma, torna-se evidente que a saúde do bebê está profundamente conectada às condições oferecidas pela mãe, antes e após o nascimento.

Esse entendimento amplia a visão sobre o papel da mulher no ciclo da vida, destacando a necessidade de suporte multidisciplinar durante a gestação e a lactação. Profissionais da saúde, familiares e políticas públicas devem caminhar em sinergia para garantir que mães tenham acesso a uma alimentação balanceada, ambiente acolhedor e informações de qualidade que estimulem a amamentação. O incentivo e a proteção ao aleitamento não devem ser tratados como ações isoladas, mas como parte de um sistema de cuidado integral e contínuo.

Por fim, reconhecer o aleitamento materno como um componente estruturante da saúde infantil é compreender seu potencial transformador. Mais do que uma recomendação clínica, trata-se de uma prática com impacto intergeracional, capaz de contribuir para sociedades mais saudáveis, resilientes e conscientes. Fortalecer essa cultura exige compromisso, investimento e empatia, valorizando o início da vida como etapa decisiva na construção de um futuro mais promissor.

### Referências

1. BELFORT, Mandy B. et al. Infant feeding and childhood cognition at ages 3 and 7 years: effects of breastfeeding duration and exclusivity. *JAMA pediatrics*, v. 167, n. 9, p. 836-844, 2013.
2. BENAVIDEZ, Guadalupe et al. Escenarios lácteos y microbiota intestinal en los primeros 1000 días. *Archivos argentinos de pediatría*, v. 121, n. 6, p. 11-11, 2023.
3. BRAGA, Milayde Serra; DA SILVA GONÇALVES, Monique; AUGUSTO, Carolina Rocha. Os benefícios do aleitamento materno para o desenvolvimento infantil. *Brazilian journal of development*, v. 6, n. 9, p. 70250-70261, 2020.
4. CORTÉS-ALBORNOZ, María Camila et al. Maternal nutrition and neurodevelopment: a scoping review. *Nutrients*, v. 13, n. 10, p. 3530, 2021.
5. CUKROWSKA, Bożena et al. The relationship between the infant gut microbiota and allergy. The role of *Bifidobacterium breve* and prebiotic oligosaccharides in the activation of anti-allergic mechanisms in early life. *Nutrients*, v. 12, n. 4, p. 946, 2020.
6. DE ALMEIDA SANTOS, Adriana et al. Adequação do conteúdo sobre alimentação de lactentes em websites populares quanto às recomendações do Guia alimentar para crianças brasileiras menores de 2 anos. *Brazilian Journal of Mother & Child Health (BJMCH)/Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil (RBSMI)*, v. 22, n. 4, 2022.
7. DE SEIXAS MOURA, Esther et al. Aleitamento materno: a importância da nutrição materna. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 6, n. 6, p. 33201-33214, 2023.
8. ERGANG, Barbara Cristina et al. Duração da amamentação e comportamentos alimentares na primeira infância: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 23, p. e20220074, 2023.
9. FARIA, Evelise Rigoni de; SILVA, Daniel Demétrio Faustino da; PASSBERG, Luísa Zadra. Fatores relacionados ao aleitamento materno exclusivo no contexto da Atenção Primária à Saúde. In: *CoDAS. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 2023. p. e20210163.
10. HUANG, Pan et al. Individualized intervention to improve rates of exclusive breastfeeding: A randomised controlled trial. *Medicine*, v. 98, n. 47, p. e17822, 2019.
11. LYONS, Katriona E. et al. Breast milk, a source of beneficial microbes and associated benefits for infant health. *Nutrients*, v. 12, n. 4, p. 1039, 2020.
12. SADAKATA, Mizuki et al. Maternal immunoglobulin G affects brain development of mouse offspring. *Journal of Neuroinflammation*, v. 21, n. 1, p. 114, 2024.

13. SANTIAGO, Ana Cecília Travassos et al. Breastfeeding in children born small for gestational age and future nutritional and metabolic outcomes: a systematic review. *Jornal de pediatria*, v. 95, n. 3, p. 264-274, 2019.

14. TOMA, Tereza Setsuko; REA, Marina Ferreira. Benefícios da amamentação para a saúde da mulher e da criança: um ensaio sobre as evidências. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 24, p. s235-s246, 2008.

**EPIDEMIOLOGIA DAS FRATURAS DE CLAVÍCULA EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS  
A TRATAMENTO CIRÚRGICO**

**EPIDEMIOLOGY OF CLAVICLE FRACTURES IN INDIVIDUALS UNDERGOING  
SURGICAL TREATMENT**

Eduardo Henrique Zorzaneli Pombo  
Curso de Medicina – Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[ehzpombo@gmail.com](mailto:ehzpombo@gmail.com)

Eduardo Hosken Pombo  
Médico Ortopedista – Vitória-ES – Brasil  
[ehpombo@hotmail.com](mailto:ehpombo@hotmail.com)

Data de submissão: 27/09/2025  
Data de aprovação: 10/10/2025

**RESUMO**

**Introdução:** A fratura de clavícula é uma lesão comum do esqueleto, frequentemente associada a impacto na região lateral do ombro. **Objetivo:** Realizar levantamento epidemiológico das fraturas de clavícula tratadas cirurgicamente em um hospital privado da região metropolitana de Vitória-ES, referência no atendimento ortopédico. **Métodos:** Estudo retrospectivo com análise de dados de 101 pacientes operados entre junho de 2009 e maio de 2025. Foram avaliadas variáveis como sexo, idade, tipo de fratura e mecanismo de trauma. **Resultados:** A maioria dos casos ocorreu em homens (82,18%), com média de idade de 35,41 anos. As fraturas do terço médio da clavícula (tipo 1) foram predominantes (81,18%). Os principais mecanismos de trauma foram acidentes com motocicleta (40,59%) e bicicleta (26,73%). **Conclusão:** A maior parte das fraturas de clavícula em indivíduos submetidos a tratamento cirúrgico esteve relacionada a acidentes de trânsito e acometeu indivíduos em idade produtiva, reforçando a necessidade de políticas públicas voltadas à prevenção e segurança no trânsito.

**Palavras-chave:** Acidente de trânsito. Epidemiologia. Fratura de clavícula. Ortopedia. Trauma.

**ABSTRACT**

**Introduction:** Clavicle fracture is a common skeletal injury, often associated with impact to the lateral shoulder. **Objective:** To conduct an epidemiological survey of surgically treated clavicle fractures in a private hospital in the metropolitan region of Vitória, Espírito Santo, Brazil, a reference in orthopedic care. **Methods:** Retrospective study analyzing data

from 101 patients operated on between June 2009 and May 2025. Variables such as sex, age, fracture type, and injury mechanism were evaluated. **Results:** Most cases occurred in men (82.18%), with a mean age of 35.41 years. Fractures of the middle third of the clavicle (type 1) were predominant (81.18%). The main injury mechanisms were motorcycle (40.59%) and bicycle (26.73%) accidents. **Conclusion:** Most clavicle fractures in individuals undergoing surgical treatment were related to traffic accidents and affected individuals in their productive years, reinforcing the need for public policies aimed at prevention and traffic safety.

**Keywords:** Traffic accident. Epidemiology. Clavicle fracture. Orthopedics. Injury.

## 1 Introdução

A clavícula é um osso longo que se articula com a caixa torácica e a cintura escapular, sendo a única conexão óssea anterior entre essas duas estruturas, já que posteriormente a união ocorre pela relação escápulo-torácica (1). Suas funções incluem fornecer força e estabilidade ao braço, sobretudo em movimentos acima da linha do ombro (4,5), servir como ponto de inserção muscular — trapézio, deltóide, esternocleidomastóideo, peitoral maior e subclávio —, proteger estruturas neurovasculares, como a artéria e veia subclávias e o plexo braquial (1), além de auxiliar na mecânica respiratória por meio do ligamento costoclavicular e do músculo subclávio (1).

Do ponto de vista classificatório, Allman dividiu as fraturas de clavícula em três grupos: grupo I (terço médio), grupo II (extremidade lateral) e grupo III (extremidade medial). Na literatura, aproximadamente 80% das fraturas correspondem ao grupo I, 15% ao grupo II e 5% ao grupo III (2). Posteriormente, Robinson complementou essa classificação, introduzindo critérios relacionados ao deslocamento e à cominuição das fraturas (9).

As fraturas de clavícula representam cerca de 2,6% a 5% de todas as fraturas do esqueleto, sendo consideradas lesões comuns em serviços de emergência ortopédica (8,9). Estão frequentemente associadas a mecanismos de alta energia, como acidentes de trânsito e esportivos, e apresentam impacto socioeconômico relevante, por acometerem indivíduos em idade produtiva e gerarem afastamentos laborais e custos assistenciais significativos (6,7,9). O principal mecanismo descrito é o trauma direto sobre a face lateral do ombro, frequentemente associado a quedas e acidentes de trânsito, corroborado por estudos biomecânicos (2,7).

A população adulta é a mais acometida, principalmente homens jovens, em função de maior exposição a atividades de risco, incluindo o uso de motocicletas e bicicletas como meio de transporte ou lazer (6,7,8).

O tratamento das fraturas de clavícula pode ser conservador ou cirúrgico, dependendo do tipo de fratura, do grau de desvio, da presença de comorbidades e da demanda funcional do paciente. Fraturas não deslocadas evoluem bem com tratamento

conservador, enquanto fraturas desviadas, especialmente do terço médio, podem se beneficiar de fixação cirúrgica, reduzindo complicações como não união e consolidação viciosa(10,11). Nos últimos anos, a abordagem cirúrgica tem ganhado espaço, especialmente em atletas e em situações nas quais se busca retorno precoce às atividades (11).

Diante disso, estudos epidemiológicos que abordam especificamente fraturas de clavícula em adultos submetidos a tratamento cirúrgico são importantes para compreender o perfil dos pacientes acometidos, identificar os principais mecanismos de trauma e fornecer subsídios para estratégias de prevenção e políticas públicas voltadas à redução da incidência dessas lesões (6–9).

O objetivo deste estudo é de fazer o levantamento epidemiológico (sexo, idade, tipo de fratura, condições do trauma) das fraturas de clavícula atendidas e submetidas a tratamento cirúrgico em função de encurtamento e/ou desvios angulares em serviço de ortopedia e traumatologia de um hospital privado na região metropolitana de Vitória-ES, referência neste tipo de atendimento. Com estas informações, levar dados para discussão de políticas públicas que eventualmente possam interferir.

## **2 Material e Métodos**

Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo e descritivo, realizado em um hospital privado de referência em ortopedia e traumatologia na região metropolitana de Vitória, Espírito Santo. Foram incluídos todos os pacientes submetidos a tratamento cirúrgico de fratura de clavícula, operados por um mesmo cirurgião especialista em cirurgia do ombro, no período de junho de 2009 a maio de 2025.

A coleta de dados foi realizada a partir da revisão de prontuários eletrônicos e de planilha institucional que continha o registro dos procedimentos cirúrgicos. As variáveis analisadas foram: sexo, idade por ocasião do trauma, mecanismo do trauma e localização anatômica da fratura (terço médio, distal ou proximal da clavícula, conforme classificação de Allman).

Foram excluídos apenas os pacientes que apresentavam prontuários incompletos, que não permitiam a obtenção das variáveis de interesse.

Os dados foram organizados em planilha eletrônica (Microsoft Excel®) e submetidos à análise descritiva, com cálculo de frequências absolutas e relativas, além de medidas de tendência central (média) e dispersão (mínimo e máximo) para as variáveis numéricas.

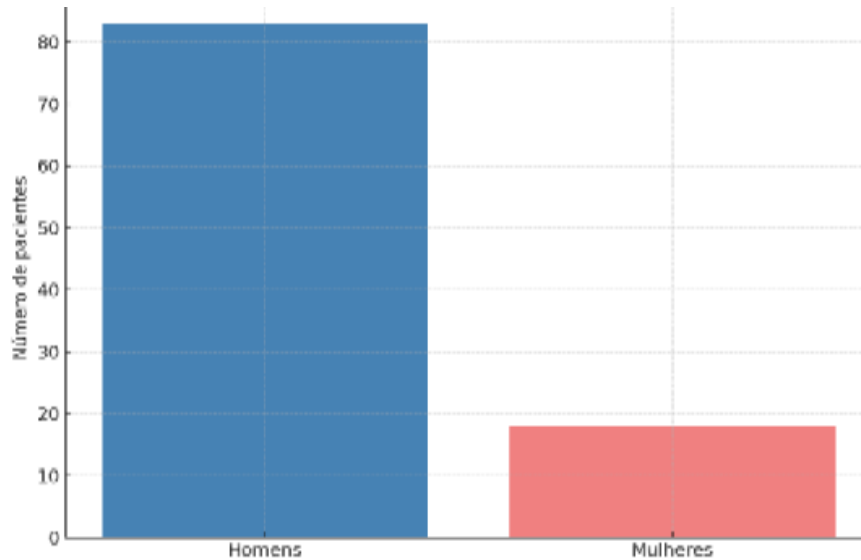
## **3 Resultados**

Dos 101 pacientes, 83 foram homens (01 com fratura bilateral) e 18 mulheres. (gráfico 1)

As idades variaram de 14 a 86 anos, com média de 35,41 anos (40,22 anos para mulher e 34,37 anos para homens).

No sexo feminino as idades variaram de 15 a 86 anos e no sexo masculino de 14 a 65 anos.

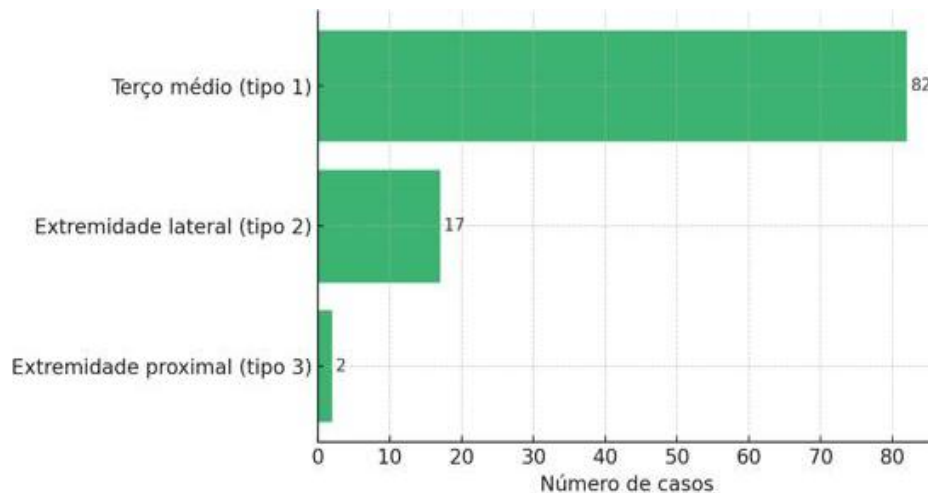
**Gráfico 1** – Distribuição por sexo dos pacientes com fratura da clavícula



Fonte: Produzido pelo autor (2025).

Com relação à região da clavícula acometida, 82 fraturas foram do terço médio da clavícula (tipo 1), correspondendo a 81,18% dos casos, 17 foram da extremidade lateral (tipo 2), correspondendo a 16,83% dos casos e 02 foram da extremidade proximal (tipo 3), correspondendo a 1,98% dos casos, estando assim compatível com o descrito na literatura (2). (gráfico 2)

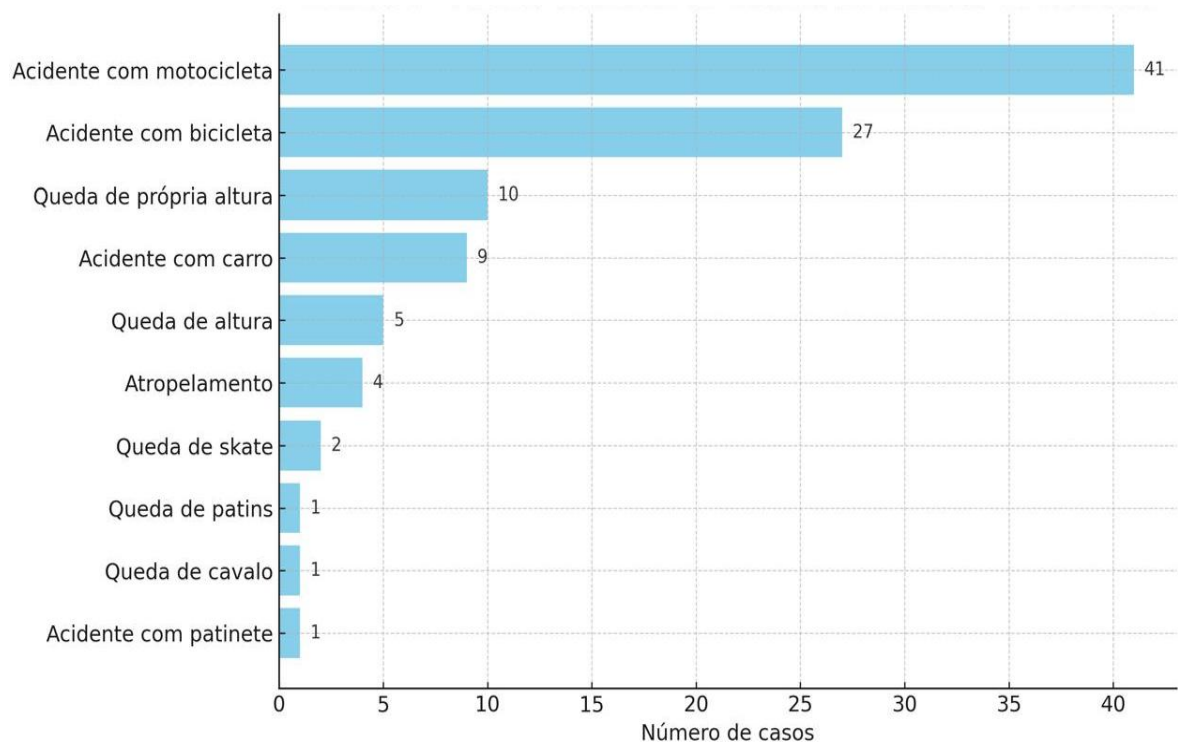
**Gráfico 2** – Região da clavícula acometida nas fraturas



Fonte: Produzido pelo autor (2025).

Com relação ao evento causador do trauma, 41 por acidente com motocicleta (sendo 05 mulheres), 27 por acidente com bicicleta (sendo 03 mulheres), 10 por queda de própria altura (sendo 06 mulheres), 09 por acidente com carro (sendo 01 mulher), 05 por queda de altura (sendo 01 mulher), 04 por atropelamento (sendo 02 mulheres), 02 por queda de skate, 01 por queda de patins, 01 por queda de cavalo e 01 acidente com patinete. (gráfico 3)

**Gráfico 3** – Evento causador do trauma em fraturas de clavícula



Fonte: Produzido pelo autor (2025).

Dos 101 pacientes avaliados, 42 apresentaram fratura da clavícula direita, evidenciando que o lado acometido não teve relação com o membro dominante, uma vez que a maioria dos pacientes eram destros.

#### 4 Discussão

Observa-se que a grande maioria das fraturas ocorreu por acidente com algum tipo de veículo para locomoção, com destaque para motocicletas e bicicleta (68%), sendo a maioria homens (83%) em idade produtiva.

Em função do menor custo de aquisição, utilização e manutenção, além do menor tempo de deslocamento nos trajetos, a quantidade de motocicletas no trânsito aumenta a cada ano, e apesar de regras bem definidas existirem no código nacional de trânsito, na

prática não são cumpridas por grande parte de seus usuários. Por outro lado, a fiscalização quanto à forma de se utilizar este meio de transporte, aparentemente é falha, contribuindo assim para formas mais arriscadas de condução, provavelmente elevando o número de acidentes.

A prática do ciclismo como esporte e forma de deslocamento vem aumentando nos últimos anos, sendo que esta prática acaba dividindo espaço com áreas tanto de pedestres como vias automotivas, contribuindo assim para acidentes.

Segundo dados do Departamento Estadual de Trânsito (Detran-ES) (3) em 2024 foram registrados 434 mortes por acidentes envolvendo motocicletas e segundo dados da Secretaria Estadual de Saúde (SESA-ES) (6) o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) realizou 21.911 atendimentos relacionados a acidente com motocicletas e que no Estado do Espírito Santo das 7386 internações no ano de 2024 por acidentes de trânsito, 5106 envolviam motocicletas.

Outro dado importante é que estes acidentes acometem em sua grande maioria indivíduos em época produtiva, levando a períodos de afastamento de suas atividades profissionais, gerando alto custo previdenciário em função do tempo de afastamento do trabalho e assistencial como despesas hospitalares para o tratamento.

A distribuição anatômica das fraturas observada neste estudo corrobora os achados clássicos de Allman (2), que descreveu maior prevalência de fraturas no terço médio, bem como os dados de Robinson (9), que acrescentou critérios relacionados ao deslocamento e à cominuição. O trauma direto sobre o ombro, apontado por Stanley et al. (7), também foi o principal mecanismo de fratura identificado nesse grupo, confirmando padrões já descritos na literatura.

Comparando os achados com dados internacionais, observa-se que acidentes esportivos e quedas de bicicleta têm maior relevância em estudos europeus, como os de Postacchini et al. (8) e Robinson (9), enquanto na população estudada, acidentes de trânsito, principalmente com motocicletas, predominam. Esse contraste evidencia a importância de políticas públicas regionais voltadas à segurança viária para reduzir a incidência dessas lesões.

Em estudo Sueco de 2017 de Kihlstrom C.(12) e colaboradores, considerando um perfil populacional diferente, incluindo hábitos e sazonalidade, com a maioria das fraturas ocorrendo no verão, observa-se que a maioria dos casos ocorre em homens idosos por queda. Em seguida, destacam-se acidentes de transporte, com maior predominância de acidentes de bicicleta, seguidos por motocicleta. Ainda nesse estudo, foi possível observar que a maioria das lesões de alta energia ocorreu em indivíduos do sexo masculino, com média de idade menor, o que é compatível com o perfil observado em nosso meio, embora a frequência dessas lesões de alta energia seja significativamente maior em nossa população.

Assim, é possível notar uma diferença epidemiológica relevante nos mecanismos de lesão quando comparados aos observados em nosso contexto. Entretanto, é importante destacar que o estudo Sueco considerou todos os pacientes que sofreram fratura de clavícula, enquanto o estudo em questão abordou os pacientes que foram submetidos a tratamento cirúrgico.

A predominância de homens jovens adultos está em consonância com investigações prévias (8,9), em que a maior exposição a atividades de risco, incluindo o uso de veículos de duas rodas, explica parte da frequência e gravidade das lesões nesse grupo. Quando comparados a mulheres e a faixas etárias mais altas, observa-se menor ocorrência e menor gravidade, reforçando a necessidade de estratégias preventivas direcionadas.

O tratamento cirúrgico foi a conduta predominante, especialmente nos casos de fraturas desviadas do terço médio em adultos. Essa tendência segue a literatura recente, em que Andersen et al. (10) e o Canadian Orthopaedic Trauma Society (11) demonstraram melhores resultados funcionais e menor taxa de não união em pacientes submetidos à fixação, em comparação ao tratamento conservador. A indicação cirúrgica ganha ainda mais relevância em pacientes jovens e ativos, incluindo os adolescentes da amostra, nos quais o retorno precoce às atividades laborais e esportivas representa um desfecho fundamental.

O presente estudo apresenta algumas limitações, como o fato de ter sido conduzido em um único centro. Entretanto, fornece dados relevantes sobre o perfil epidemiológico e terapêutico das fraturas de clavícula em adultos. Estudos multicêntricos, prospectivos e com avaliação de desfechos funcionais são necessários para aprofundar a compreensão sobre o impacto do tratamento cirúrgico em diferentes populações.

## **5 Conclusão**

Considerando que a maioria das fraturas ocorreram em incidentes relacionados ao trânsito, políticas públicas para educação, otimização de vias e possivelmente punição por práticas indevidas, poderiam ser discutidas no intuito de diminuir tais ocorrências, minimizando assim os custos assistenciais e previdenciários ao próprio Estado e humano, considerando o impacto negativo na vida e saúde do indivíduo acidentado e sua família.

## **Referências**

1. Abbott LC, Lucas DB. The function of the clavicle: its surgical significance. *Ann Surg.* 1954;140:583-99.
2. Allman FL. Fractures and ligamentous injuries of the clavicle and its articulation. *J Bone Joint Surg Am.* 1967;49(4):774-84.
3. Departamento Estadual de Trânsito do Espírito Santo (DETRAN-ES). Dados estatísticos de acidentes de trânsito. Vitória (ES): DETRAN-ES; 2024.

4. Moseley HF. Shoulder lesions. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1972. p. 207-35.
5. Rockwood CA Jr. The shoulder. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1998.
6. Secretaria Estadual de Saúde do Espírito Santo (SESA-ES). Dados de atendimentos do SAMU e internações por acidentes de trânsito. Vitória (ES): SESA-ES; 2024.
7. Stanley D, Trowbridge EA, Norris SH. The mechanism of clavicular fracture. *J Bone Joint Surg Br.* 1988;70(3):461-4.
8. Postacchini F, Gumina S, De Santis P, Albo F. Epidemiology of clavicle fractures. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002;11(5):452-6.
9. Robinson CM. Fractures of the clavicle in the adult: epidemiology and classification. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80(3):476-84.
10. Andersen K, Jensen PO, Lauritzen J. Treatment of clavicular fractures. *Acta Orthop Scand.* 1987;58(1):71-4.
11. Canadian Orthopaedic Trauma Society. Nonoperative treatment compared with plate fixation of displaced midshaft clavicular fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(1):1-10
12. Kihlström C, Möller M, Lönn K, Wolf O. Clavicle fractures: epidemiology, classification and treatment of 2,422 fractures in the Swedish Fracture Register; an observational study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017;18:82. doi:10.1186/s12891-017-1444-1.

**CRISPR-CAS9 NA TRISSOMIA 21: POTENCIAL TERAPÊUTICO E EMBATES ÉTICOS**

***CRISPR-CAS9 IN TRISOMY 21: THERAPEUTIC POTENTIAL AND ETHICAL  
DEBATES***

Isabela Machado dos Reis  
Curso de Medicina – Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[isabela.machado.reis@gmail.com](mailto:isabela.machado.reis@gmail.com)

Rafael de Oliveira Gonçalves  
Curso de Medicina – Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[goliveira.rafa@gmail.com](mailto:goliveira.rafa@gmail.com)

Nelson Coimbra Ribeiro Neto  
Docente e Coord. de Pesquisa e Extensão – Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[nelson.coimbra@multivix.edu.br](mailto:nelson.coimbra@multivix.edu.br)

Data de submissão: 08/12/2025  
Data de aprovação: 23/01/2026

**RESUMO**

**Objetivo:** Analisar o potencial da técnica CRISPR-Cas9 na modulação genética da trissomia 21. **Métodos:** Realizou-se uma revisão integrativa, com abordagem qualitativa, de caráter exploratório, com delineamento bibliográfico e documental. A coleta de dados foi realizada por meio da seleção criteriosa de artigos científicos e outras publicações técnico-científicas disponíveis em bases como PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO e Google Acadêmico. Foram priorizadas publicações em inglês e português, no período de 2012 a 2025. **Resultados:** A estratégia de edição genética alelo-específica demonstrou maior especificidade na remoção do cromossomo 21 extra, sem afetar os demais cromossomos, representando um avanço em direção a terapias mais seguras e direcionadas. Contudo, desafios importantes persistem, incluindo a heterogeneidade celular, a eficácia clínica em organismos vivos e a necessidade de avaliação de efeitos a longo prazo. No campo ético, o uso do CRISPR-Cas9 para modificação genética da trissomia 21 levanta discussões complexas sobre eugenia, consentimento, equidade no acesso à tecnologia e impactos sociais. **Conclusão:** A estratégia CRISPR-Cas9 alelo-específica mostra-se promissora para a modulação genética da trissomia 21, oferecendo avanços relevantes em precisão e segurança. No entanto, desafios técnicos e dilemas éticos persistem, exigindo cautela e reflexão quanto à aplicação clínica dessa tecnologia.

**Palavras-Chave:** bioética. edição de genes. proteína 9 associada à CRISPR. Síndrome de Down.

## **ABSTRACT**

**Objective:** To analyze the potential of the CRISPR-Cas9 technique in the genetic modulation of trisomy 21. **Methods:** An integrative review was conducted with a qualitative, exploratory approach, based on bibliographic and documentary research. Data collection involved the careful selection of scientific articles and other technical-scientific publications available in databases such as PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO, and Google Scholar. Publications in English and Portuguese from 2012 to 2025 were prioritized. **Results:** The allele-specific gene-editing strategy demonstrated greater specificity in removing the extra chromosome 21 without affecting other chromosomes, representing progress toward safer and more targeted therapies. However, major challenges remain, including cellular heterogeneity, clinical efficacy in living organisms, and the need to evaluate long-term effects. In the ethical domain, the use of CRISPR-Cas9 for genetic modification in trisomy 21 raises complex debates regarding eugenics, consent, equity in access to technology, and broader social impacts. **Conclusion:** The allele-specific CRISPR-Cas9 strategy appears promising for the genetic modulation of trisomy 21, offering meaningful advances in precision and safety. Nonetheless, technical challenges and ethical dilemmas persist, calling for caution and reflection concerning the clinical application of this technology.

**Keywords:** bioethics. gene editing. CRISPR-associated protein 9. Down Syndrome.

## **1 Introdução**

A Síndrome de Down (SD) ou trissomia do cromossomo 21 é o principal distúrbio genético associado à deficiência cognitiva. Trata-se da anomalia cromossômica viável mais comum do mundo, com uma prevalência de aproximadamente 1 em cada 600 nascidos vivos (Hashizume et al., 2025). Sabe-se que os casos hereditários constituem a menor parte dos casos, enquanto a maioria ocorre por mutação espontânea durante a gametogênese. A alteração mais frequente na SD é a trissomia livre do cromossomo 21, correspondendo a cerca de 90% dos casos. Outros casos podem ser atribuídos ao mosaïcismo, que possui células normais e trissômicas, as translocações robertsonianas e os rearranjos cromossômicos (Moreira et al., 2019).

A clínica da trissomia 21 apresenta variáveis níveis de atraso neuropsicomotor, fácies típica, malformações cardíacas congênitas e sistêmicas, que ocasionam graves consequências ao bem-estar do indivíduo (Moreira et al., 2019).

No âmbito da edição genética como potencial terapêutico para síndromes cromossômicas, dadas as relevâncias clínicas, emergiu a técnica CRISPR-Cas9, que torna possível a deleção, inserção ou mutação de sequências curtas de DNA em *loci* genômicos específicos. Assim, pesquisas recentes demonstram a capacidade de induzir a remoção direcionada em múltiplos locais de cromossomos homólogos, possibilitando intervenções em aneuploidias, como a trissomia 21 (Hashizume et al., 2025).

A técnica CRISPR é um acrônimo para a expressão *Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*, ou seja, consiste em trechos curtos, que se repetem em intervalos regulares em palíndromos. Tal ferramenta funciona associada à proteína Cas-9, uma endonuclease capaz de identificar a região palindrômica e clivar a dupla hélice do DNA, sendo possível, assim, a deleção ou inserção de um novo trecho (Sganzerla; Pessini, 2020). A aplicação dessa tecnologia em células-tronco pluripotentes induzidas e fibroblastos de pacientes com trissomia 21, por exemplo, mostra resultados promissores, indicando que o CRISPR-Cas9 pode ser uma abordagem potencial para eliminar o cromossomo extra e, assim, corrigir a anomalia genética na base da Síndrome de Down (Wong et al., 2021)

A utilização da técnica CRISPR-Cas9 em aneuploidias representa a transição de uma tecnologia originalmente usada para edições genéticas pontuais para uma plataforma capaz de modular eventos cromossômicos em escala maior, de maneira a explorar as particularidades alélicas e respostas celulares ao dano de DNA para induzir perda seletiva de cópias homólogas. A convergência científica atual aponta que o maior desafio não é mais demonstrar a capacidade de clivagem da endonuclease, mas sim direcionar a consequência biológica desse corte para um desfecho celular desejado, como a fragmentação controlada ou o silenciamento cromossômico, com mínima interferência no restante do genoma. Essa mudança de paradigma reforça o CRISPR-Cas9 como ferramenta de estudo da resiliência celular, recomposição cariotípica e reequilíbrio transcriptômico, consolidando sua importância investigativa para a trissomia 21, ainda que distante de aplicação clínica (Hashizume et al., 2025).

Entretanto, a aplicação da técnica CRISPR-Cas9 em humanos envolve diversas questões éticas e sociais que exigem análise cuidadosa. A segurança do procedimento é um dos principais desafios, pois a edição genética pode causar efeitos *off-target*, ou seja, modificações indesejadas em regiões não pretendidas do genoma, com possíveis consequências imprevisíveis. Além disso, há preocupações quanto ao impacto dessas intervenções na diversidade genética da população humana, que é essencial para a adaptação e equilíbrio evolutivo das espécies. A proposta de "correção" genética também levanta debates sobre a percepção social das deficiências, questionando se tais tecnologias podem reforçar estigmas ou reduzir a valorização da diversidade humana (Sganzerla; Pessini, 2020).

A escolha do tema fundamenta-se nos avanços da técnica CRISPR-Cas9, reconhecida pelo Prêmio Nobel de Química em 2020 e com potencial demonstrado na correção da trissomia 21 em células humanas. A relevância da temática decorre tanto da busca por terapias eficazes e seguras quanto da necessidade de reflexão ética sobre eugenia, consentimento e diversidade humana. A pesquisa propõe-se a examinar os

avanços, desafios e implicações éticas relacionados à aplicação da técnica CRISPR-Cas9 na modulação genética da trissomia 21.

## 2 Desenvolvimento

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa de literatura, com abordagem qualitativa e natureza exploratória, fundamentada em um delineamento bibliográfico. A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO e Google Acadêmico, no 1º semestre de 2025. Foram utilizados os unitermos "Down syndrome", "Trisomy 21", "CRISPR-associated protein 9" e "bioethics", indexados pelo DeCS – descritores em Saúde – para a pesquisa. Foram incluídos artigos científicos originais e revisões sistemáticas, além de publicações técnico-científicas, diretrizes bioéticas e documentos institucionais relevantes ao tema da edição genética aplicada à Síndrome de Down. Incluíram-se textos completos publicados em inglês, português e espanhol no período de 2012 a 2025. Esse recorte temporal foi adotado devido à escassez de publicações recentes sobre a aplicação da CRISPR-Cas9 na Trissomia 21, permitindo, assim, abarcar estudos que oferecessem contribuições conceituais relevantes ao tema.

Os critérios de exclusão abrangeram artigos sem revisão por pares, estudos de caso isolados ou sem amostragem definida, publicações duplicadas e estudos fora do recorte temporal definido. A seleção ocorreu em etapas sucessivas: leitura de título, resumo e análise integral do texto das produções elegíveis.

No processo de seleção dos estudos, foram identificados 80 artigos nas bases de dados consultadas. Após a remoção de 30 publicações duplicadas, restaram 50 estudos para triagem por meio da leitura de títulos e resumos, etapa em que 30 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios estabelecidos. Dessa forma, 20 estudos foram considerados potencialmente relevantes e submetidos à análise completa do texto. Após leitura integral, 6 trabalhos foram excluídos por apresentarem inconsistências metodológicas, ausência de relação direta com o tema ou dados insuficientes, resultando na inclusão final de 14 estudos na síntese qualitativa que compõe esta revisão integrativa.

A análise crítica dos estudos selecionados foi realizada por leitura interpretativa e comparativa, buscando identificar lacunas, avanços e limitações metodológicas. Foram examinados achados convergentes e divergentes entre os autores, consistência dos dados, e evidências inconclusivas. No eixo ético, foram avaliadas discussões referentes à segurança, riscos potenciais, implicações morais, impacto social e controvérsias relacionadas ao uso da engenharia genética na trissomia do 21, com base na autonomia, beneficência, não maleficência e justiça, princípios da bioética.

A Síndrome de Down é a aneuploidia autossômica viável mais frequente no mundo. Decorre, na maior parte dos casos, da não disjunção meiótica, definida por uma separação cromossômica errônea durante a formação dos gametas. Com isso, há uma cópia extra do

cromossomo 21 nas células do corpo, que pode ocorrer de forma total ou parcial ([Antonarakis et al., 2020](#)).

Sabe-se, então, que a trissomia 21 é uma condição complexa, que ocasiona uma expressão genética desregulada, capaz de afetar diversos sistemas e tecidos e, assim, apresentar um amplo espectro fenotípico. Essa alteração resulta em uma série de manifestações clínicas e neurológicas, variando entre atraso cognitivo, hipotonia, malformações cardíacas e predisposição a doenças autoimunes e neurodegenerativas ([Antonarakis et al., 2020](#)).

Nos últimos anos, a tecnologia CRISPR-Cas9 emergiu como uma poderosa ferramenta de edição genética, com potencial terapêutico para corrigir mutações genéticas hereditárias. Desenvolvida a partir de um sistema imunológico adaptativo de bactérias, a técnica permite cortes precisos no DNA por meio da endonuclease Cas9 guiada por RNA, possibilitando inserções, deleções ou substituições em regiões específicas do genoma, por meio da técnica de inativação cromossômica com a inserção do gene XIST ou pela ferramenta alelo-específica (*X-inactive specific transcript*) ([Wong et al., 2021](#)).

Em condições fisiológicas, o XIST é responsável pela inativação de um dos cromossomos X em células femininas. Quando aplicado experimentalmente em aneuploidias, esse gene é capaz de promover o silenciamento epigenético do cromossomo extra, reduzindo a expressão gênica exacerbada e restabelecendo o equilíbrio molecular ([De Araújo et al., 2014](#)). Apesar de ser uma alternativa inovadora, o uso terapêutico do XIST apresenta limitações consideráveis. O silenciamento global do cromossomo 21 pode afetar genes essenciais à sobrevivência celular, além de provocar efeitos epigenéticos imprevisíveis, como a propagação indevida de marcas de repressão a outros cromossomos. Esses riscos reforçam a necessidade de compreender melhor os mecanismos de regulação do XIST e de desenvolver estratégias mais precisas e seguras antes de sua aplicação clínica em humanos ([Hashizume et al., 2025](#)).

Outra abordagem promissora é a técnica alelo-específica, que permite direcionar a edição genética de forma seletiva para o cromossomo 21 excedente, distinguindo-o dos demais por pequenas variações na sequência de nucleotídeos. Essa estratégia busca reduzir os riscos de mutações fora do alvo e minimizar impactos sobre genes essenciais, tornando-se uma alternativa mais controlada em comparação ao silenciamento cromossômico global. No entanto, sua aplicação terapêutica ainda enfrenta desafios técnicos, como a baixa eficiência dos mecanismos de reparo do DNA e a necessidade de aprimorar os sistemas de entrega da ferramenta às células humanas, garantindo maior segurança e estabilidade genômica ([Hashizume et al., 2025](#)).

Assim, apesar do potencial terapêutico de tais intervenções há desafios éticos e técnicos relevantes a serem considerados. A edição genética em células germinativas ou embriões humanos suscita preocupações sobre sua segurança, previsibilidade e

implicações para as futuras gerações, já que alterações hereditárias podem ser transmitidas de forma irreversível. Assim, embora o potencial terapêutico da técnica seja promissor, torna-se essencial que sua aplicação seja guiada por princípios de responsabilidade, segurança e respeito à dignidade humana, conforme estabelecido por diretrizes internacionais e bioéticas (Sganzerla; Pessini, 2020)

### **Mecanismo da Técnica CRISPR-Cas9 Alelo-Específica e Gene XIST**

A tecnologia de edição genômica CRISPR-Cas9 foi originalmente descrita como um componente do sistema imune adaptativo de bactérias e arqueas, responsável pela defesa contra elementos genéticos invasores, como vírus e plasmídeos (Jasin; Rothstein, 2013). O funcionamento é baseado na endonuclease Cas9, que, guiada por um RNA de fita simples (sgRNA), reconhece sequências específicas de DNA e promove clivagens precisas em loci genômicos definidos, viabilizando deleções, inserções ou substituições de bases (Wong et al., 2021). A atividade catalítica da Cas9 depende estritamente da presença do PAM (Protospacer Adjacent Motif), uma curta sequência de nucleotídeos adjacente ao sítio de ligação do RNA guia, indispensável para o reconhecimento e a ancoragem da enzima ao DNA-alvo. A clivagem ocorre de maneira sítio-específica, geralmente três pares de bases acima da sequência PAM, resultando em uma quebra dupla da fita de DNA (Jinek et al., 2012).

Sabe-se que a reparação do DNA após ser clivado pode ocorrer por dois mecanismos distintos: junção final não homóloga (NHEJ) ou recombinação homóloga dirigida (HDR) (Miguel et al., 2024). A escolha entre as estratégias de reparo é altamente dependente do estágio do ciclo celular em que a célula se encontra. O NHEJ é um mecanismo predominante e rápido que atua ao longo de todo o ciclo celular, sendo especialmente ativo em fases fora da síntese de DNA (fase S) e mitose. Esse processo consiste na conexão direta das extremidades de DNA rompidas sem a necessidade de um molde, o que pode resultar em inserções, deleções, ou mutações adicionais, de maneira a conferir certa imprecisão ao reparo (Giono, 2017).

Por outro lado, o HDR é um mecanismo de reparo que requer um molde de DNA homólogo, geralmente a cromátide irmã, para guiar a correção precisa da lesão. Esse mecanismo é restrito às fases S e G2 do ciclo celular, quando o DNA está replicado e disponível como molde para o reparo. Dessa maneira, a recombinação homóloga dirigida é o mecanismo de escolha imprescindível em aplicações clínicas, devido sua maior precisão. No entanto, a escolha da via de reparo HDR é um desafio a ser considerado, já que possui baixa eficiência em relação à junção final não homóloga (Giono, 2017).

Complementarmente, a abordagem alelo-específica (AS) da técnica CRISPR-Cas9 representa um avanço significativo na aplicação terapêutica da edição genômica de aneuploidias, ao possibilitar a eliminação seletiva do cromossomo 21 excedente com base

em diferenças de sequência entre os alelos. Essa abordagem difere da CRISPR-Cas9 tradicional, que não distingue alelos de um mesmo gene. Sendo assim, a estratégia alelo-específica utiliza guias de RNA moldados para reconhecer pequenas variações de nucleotídeos em regiões únicas do cromossomo alvo, direcionando a endonuclease Cas9 à indução de quebras duplas de DNA em *loci* ainda mais específicos. Apesar disso, a tradução terapêutica dessa abordagem ainda requer otimização das vias de reparo HDR e NHEJ, controle rigoroso de efeitos *off-target* e aprimoramento dos sistemas de entrega *in vivo*, a fim de garantir segurança genômica e estabilidade epigenética a longo prazo (Hashizume et al., 2025). Ademais, há outro mecanismo para a terapêutica de aneuploidias, que difere da técnica alelo-específica, capaz de silenciar cromossomos extras em pacientes com aneuploidia, por meio da inclusão do gene XIST por meio da técnica CRISPR-Cas9. Na fisiologia normal da mulher, o gene XIST codifica um RNA longo não traduzível responsável pela inativação fisiológica de um dos cromossomos X em células femininas, por meio do recrutamento de complexos modificadores de histonas e da metilação do DNA (Tafazoli et al., 2019). Quando inserido experimentalmente no cromossomo 21 excedente, esse gene desencadeia um processo semelhante de silenciamento epigenético, impedindo a transcrição gênica e restabelecendo parcialmente o equilíbrio da expressão genética (De Araújo et al., 2014).

Embora o uso do gene XIST na inativação do cromossomo 21 extra represente uma abordagem promissora para restaurar o equilíbrio da expressão gênica na trissomia 21, essa estratégia apresenta baixa precisão molecular. Por promover o silenciamento epigenético global do cromossomo, o XIST não distingue genes cuja expressão parcial seja necessária à viabilidade celular, podendo levar à supressão inadvertida de regiões genômicas essenciais. Além disso, a inserção e ativação ectópica do XIST podem gerar efeitos epigenéticos imprevisíveis, como a propagação anômala de sinais de repressão genética para outros cromossomos e alterações estáveis no padrão de metilação. Esses riscos refletem a natureza abrangente e pouco controlável da inativação cromossômica induzida, evidenciando a necessidade de aperfeiçoar mecanismos de regulação espacial e temporal da expressão do XIST antes de sua aplicação terapêutica em humanos (Hashizume et al., 2025).

Portanto, a complexidade relacionada a modificações genéticas enfrentam desafios relacionados à eficiência de entrega do complexo CRISPR-Cas9 e ao risco de modificações genômicas não intencionais. Contudo, os avanços na engenharia de nucleases mais específicas e no desenvolvimento de vetores virais e nanopartículas têm aumentado a precisão e a segurança da técnica, consolidando seu potencial para futuras aplicações clínicas em aneuploidias como a trissomia 21 (Wong et al., 2021).

## **Aplicação da Técnica CRISPR-Cas9 na Trissomia 21**

A Síndrome de Down representa a causa genética mais comum de deficiência cognitiva, constituindo um importante foco de diagnóstico pré-natal e de investigações clínicas (Hashizume et al., 2025). Essa limitação intelectual está relacionada a falhas na formação das sinapses e a disfunções na eficiência da transmissão sináptica, fatores considerados determinantes na gênese das alterações cognitivas observadas nessa condição (Russo; Sousa; Bhattacharyya, 2024).

As alterações cognitivas e estruturais observadas desde o nascimento em indivíduos com Síndrome de Down resultam de distúrbios precoces no desenvolvimento cerebral, cuja base celular e molecular ainda não é totalmente compreendida. Com os avanços tecnológicos, como o uso de modelos com células-tronco pluripotentes induzidas, tornou-se possível investigar com maior precisão os mecanismos genéticos envolvidos, abrindo espaço para o estudo de abordagens inovadoras de modulação genômica, como a técnica CRISPR-Cas9 (Russo; Sousa; Bhattacharyya, 2024). Com isso, observa-se o potencial terapêutico da ferramenta de edição genômica CRISPR-Cas9, composta por endonucleases guiadas por RNA derivadas do sistema imunológico adaptativo de microrganismos. Essa tecnologia permite o direcionamento preciso a uma região específica do genoma, por meio de um RNA guia, por meio da técnica alelo-específica ou pela inativação do cromossomo extra pelo gene XIST (Moreira et al., 2019).

O uso da tecnologia CRISPR-Cas9 tem demonstrado potencial para o silenciamento de genes com efeitos deletérios, incluindo aqueles relacionados a manifestações neurológicas precoces, como a demência associada à Síndrome de Down. Essa possibilidade amplia o campo de aplicação terapêutica da edição genômica, permitindo modular a expressão de genes cuja superatividade contribui para o comprometimento cognitivo progressivo observado nesses indivíduos (Moreira et al., 2019).

Pesquisas realizadas em modelos celulares mostram que a remoção específica do cromossomo excedente ou o bloqueio da expressão exagerada de determinados genes pode contribuir para a recuperação parcial das funções celulares normais (Wong et al., 2021). Entre os genes localizados na região do cromossomo 21, destaca-se a proteína precursora amiloide (APP), cuja superexpressão está relacionada à neurotoxicidade, alterações na adesão celular e formação precoce de placas amiloides difusas, típicas da Doença de Alzheimer (DA). Embora a produção de APP esteja aumentada na Síndrome de Down, estudos indicam que mecanismos genéticos distintos podem modular a formação das placas neuríticas tanto na SD quanto na DA, sugerindo que fenótipos semelhantes podem resultar de vias moleculares diferentes (Moreira et al., 2019). No entanto, a aplicação clínica da técnica ainda é limitada pela necessidade de garantir precisão e segurança, uma vez que mutações fora do alvo permanecem um desafio significativo na manipulação do genoma humano (Hashizume et al., 2025).

## **Abordagem Ética da Terapêutica para Trissomia 21**

A edição do genoma humano configura um campo ético e científico de grande complexidade, ao suscitar questionamentos sobre os limites da intervenção biotecnológica na própria natureza humana. Embora a aplicação terapêutica da técnica CRISPR-Cas9 represente uma perspectiva promissora para o tratamento de inúmeras doenças genéticas, sua utilização ainda envolve riscos significativos, decorrentes do conhecimento incompleto acerca das funções e interações do DNA no contexto genômico global (Sganzerla; Pessini, 2020).

Embora os avanços científicos tornem possível a modificação genética em níveis cada vez mais precisos, nem toda intervenção tecnicamente viável pode ser considerada eticamente aceitável, sobretudo quando envolve riscos de biossegurança que podem comprometer o patrimônio genético das futuras gerações. Trata-se, portanto, não de uma postura de resistência ao progresso científico, mas de uma expressão de responsabilidade ética diante de procedimentos cujos efeitos permanecem incertos e potencialmente irreversíveis (Sganzerla; Pessini, 2020).

A aplicação da técnica CRISPR-Cas9 em células germinativas e embriões humanos gera intenso debate ético, pois envolve intervenções que podem alterar permanentemente o patrimônio genético transmitido às gerações futuras. Embora apresente um grande potencial terapêutico, com capacidade de prevenir doenças genéticas graves antes mesmo do nascimento, essa possibilidade suscita dilemas morais quanto aos limites da manipulação da linhagem humana e às consequências imprevisíveis dessas modificações (Winter et al., 2023).

Por outro lado, parte da comunidade científica e bioética adverte que a edição da linha germinal ultrapassa uma fronteira ética delicada, podendo abrir caminho para práticas eugênicas e para a busca de aprimoramentos genéticos incompatíveis com os princípios de igualdade e dignidade humana. Dessa forma, a prudência e a reflexão ética tornam-se indispensáveis diante das promessas e dos riscos associados à aplicação dessa tecnologia (Sganzerla; Pessini, 2020).

Nesse contexto, reforça-se a necessidade de uma ética de proteção, conforme orienta a "Declaração Universal sobre o Genoma Humano e os Direitos Humanos" da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), que estabelece a obrigatoriedade de considerar as implicações éticas e sociais em toda pesquisa genômica. Dessa forma, enquanto os riscos associados à edição genética em embriões humanos excederem os possíveis benefícios terapêuticos, deve prevalecer uma postura de cautela científica pautada pela responsabilidade ética, visando garantir a preservação da integridade biológica, social e moral da humanidade (Sganzerla; Pessini, 2020).

A edição genética aplicada a condições como trissomia 21 também exige vigilância ética quanto à justiça no uso dos recursos biotecnológicos e à proporcionalidade dos riscos.

Intervenções genômicas de alta complexidade podem ampliar desigualdades quando tecnologias experimentais, de elevado custo e domínio restrito a poucos centros de pesquisa, avançam mais rapidamente do que mecanismos de democratização do acesso e debate social amplo. Esse cenário impõe um dever moral de distribuição justa do conhecimento e de proteção contra usos que estruturam a medicina genética sob um modelo excludente, no qual apenas parte da população poderia se beneficiar de futuras terapias (Sganzerla; Pessini, 2020).

Diante dessas questões, torna-se imprescindível que a aplicação clínica da edição genética seja precedida por uma regulamentação internacional rigorosa e por um consenso ético consolidado entre cientistas, profissionais da saúde e juristas. A transparência nos estudos, a supervisão multidisciplinar e a observância do princípio da precaução são fundamentais para assegurar que o avanço científico ocorra de forma segura e responsável. Nesse sentido, embora a tecnologia CRISPR-Cas9 se apresente como uma ferramenta promissora para a modulação genética da trissomia 21, sua utilização terapêutica deve sempre estar alinhada aos valores de segurança, responsabilidade e respeito à dignidade humana (Wong et al., 2021).

### **Aplicação Clínica CRISPR-Cas9: Experimentos In vitro e In vivo**

A elucidação dos mecanismos básicos do sistema CRISPR-Cas9 consolidou-se, em grande parte, a partir de experimentos in vitro que demonstraram como a Cas9 reconhece e cliva o DNA alvo. Os experimentos conduzidos por Jinek et al. (2012), evidenciaram a necessidade do PAM (*Protospacer Adjacent Motif*) para que a nuclease se associe corretamente ao DNA. Essa evidência foi obtida por meio da análise de plasmídeos artificiais contendo *protospacers* com mutações pontuais e avaliadas quanto à susceptibilidade à clivagem. A comparação desses achados com dados de investigações anteriores sobre a estabilidade de plasmídeos análogos em *Streptococcus pyogenes* permitiu estabelecer uma correlação direta entre o comportamento observado nos ensaios in vitro e o funcionamento natural do sistema CRISPR na bactéria, consolidando o entendimento de um mecanismo fundamental para a aplicação biotecnológica (Jinek et al., 2012).

Outro resultado central do ensaio in vitro proposto por Jinek et al. (2012) foi a demonstração de que a especificidade da Cas9 depende da atuação conjunta do crRNA (CRISPR RNA) e o tracrRNA (*trans-activating* CRISPR RNA), já que nenhum deles isoladamente é capaz de direcionar a clivagem. Dessa forma, o estudo promoveu a unificação funcional desses dois componentes em um único RNA sintético, denominado single-guide RNA, que simplificou o sistema sem perda de eficiência. Esse avanço estabeleceu o formato utilizado nos protocolos modernos de edição genética, possibilitando

o desenvolvimento das abordagens atualmente investigadas para distúrbios cromossômicos, como a Trissomia 21 (Jinek et al., 2012).

O primeiro ensaio clínico com CRISPR-Cas9 em humanos, conduzido por Lu You no West China Hospital, em 2016, avaliou 12 pacientes com câncer de pulmão metastático refratário, nos quais linfócitos T autólogos tiveram o gene PD-1 inativado, por meio da ferramenta CRISPR-Cas9. Segundo o relatório publicado na Nature, apenas dois pacientes apresentaram estabilidade da doença e um deles manteve esse estado por aproximadamente 18 meses, indicando benefício clínico restrito. Entretanto, o estudo demonstrou baixa taxa de efeitos *off-target*, boa tolerância, ausência de toxicidade grau 3 ou superior e nenhum óbito relacionado ao tratamento, estabelecendo a segurança e a viabilidade da aplicação clínica do CRISPR-Cas9, ainda que sua eficácia antitumoral tenha sido limitada, caracterizando a intervenção como prova de conceito (Cyranoski, 2016).

A comparação entre o estudo in vitro de Jinek et al. (2012) e o ensaio clínico conduzido por Lu You em 2016 evidencia a progressão do CRISPR-Cas9 desde a caracterização de seus mecanismos fundamentais, em ensaios in vitro, até sua aplicação terapêutica inicial. Enquanto o trabalho de 2012 definiu elementos estruturais indispensáveis para a clivagem do DNA, estabelecendo a base molecular da tecnologia, o ensaio clínico avaliou sua performance em ambiente biológico complexo, por meio da edição de linfócitos T em pacientes com câncer metastático. Os resultados clínicos demonstraram segurança, boa tolerabilidade e baixa incidência de efeitos adversos, apesar da eficácia antitumoral limitada. Dessa forma, os estudos se complementam ao mostrar, respectivamente, a construção conceitual da ferramenta e seus primeiros limites e possibilidades quando aplicada ao organismo humano.

Outro estudo original, utilizando-se das bases técnicas supracitadas, foi de Hashizume et al. (2025), que realizou um experimento in vitro para eliminar seletivamente a cópia extra do cromossomo em células com trissomia 21, por meio da edição alelo-específica via CRISPR-Cas9. O estudo empregou células-tronco pluripotentes induzidas (iPS) derivadas de fibroblastos de um paciente com Síndrome de Down. Inicialmente, mapearam a origem parental dos três cromossomos 21 e selecionaram o alelo materno M2 como alvo seguro, evitando cópias com implicações de *imprinting*. Para atingir o objetivo, foram construídos plasmídeos "all-in-one" para coexpressar Cas9 e gRNAs projetados especificamente para reconhecer apenas sequências presentes no alelo materno M2, previamente identificados como alvo. A triagem funcional dos guias utilizou o sistema repórter EGxxFP, que restaura fluorescência verde após clivagem eficiente, permitindo a escolha de 13 gRNAs com alto potencial de corte, dentre 15.695 sequências potenciais no alelo materno M2 que poderiam servir como alvos exclusivos para Cas9. Os plasmídeos foram introduzidos nas iPS trissômicas por eletroporação, gerando múltiplas quebras

simultâneas de dupla fita no M2, estratégia que induz instabilidade estrutural, fragmentação e, conseqüentemente, a perda daquela cópia cromossômica.

Com isso, a eficiência de correção mostrou relação dose-dependente com o número de clivagens: 1 quebra gerou 1,0% de células corrigidas (DP 1,7%), enquanto 13 cortes elevaram esse valor para 13,1% (DP 0,3%), confirmando que múltiplas clivagens favorecem a eliminação cromossômica completa. A especificidade da perda foi validada por *Short Tandem Repeat* (STR), demonstrando que todos os clones dissômicos perderam exclusivamente o M2. Após a edição, a análise citogenética por *Fluorescence In Situ Hybridization* (FISH) confirmou a conversão de células trissômicas para dissômicas. Por fim, a expressão gênica global foi normalizada para níveis compatíveis com células euploides, incluindo genes críticos do neurodesenvolvimento, evidenciando que a restauração do cariótipo promove impacto funcional direto no fenótipo celular corrigido (Hashizume et al., 2025).

Sendo assim, os estudos convergem ao demonstrar que a edição genômica mediada por CRISPR-Cas9 possui potencial terapêutico, devido a um acúmulo progressivo de soluções que integraram precisão molecular, viabilidade celular e intencionalidade biológica. Os autores Jinek et al. (2012) forneceram a base conceitual que permitiu compreender a lógica de reconhecimento e clivagem do DNA, viabilizando o sistema CRISPR-Cas9 em um formato programável e simplificado, de modo a formar uma premissa técnica que sustentou todos os avanços subsequentes. Esse conhecimento inicial foi essencial para que, em 2016, no estudo conduzido por Lu You, a edição em células humanas imunes autólogas in vivo pudesse ser introduzida de forma clinicamente tolerável, demonstrando que a tecnologia era compatível com a manipulação de células humanas, embora ainda sem foco em correção cromossômica estrutural, que, posteriormente, foi foco do ensaio clínico de Hashizume et al. (2025).

Dessa forma, a principal evolução dos estudos anteriores para o de Hashizume et al. (2025), foi a expansão da aplicação da técnica CRISPR-Cas9 ao adotar uma abordagem alelo-específica, baseada na origem parental dos cromossomos. O ensaio in vitro explorou múltiplas quebras de dupla fita distribuídas de forma sinérgica como mecanismo de indução causal de um desfecho cromossômico seletivo, ou seja, a perda direcionada da cópia extra do cromossomo 21 em células humanas portadoras da trissomia 21, o que demonstra um avanço de propósito funcional celular e de precisão estratégica em larga escala. A convergência entre os trabalhos revela que o campo evoluiu para uma edição geneticamente individualizada e biologicamente intencional, na qual o sucesso não se restringe à nuclease ou ao RNA guia, mas à engenharia do efeito celular e cromossômico desejado, estabelecendo a aneuploidia como um problema editável no nível funcional celular, ainda que, por ora, restrito a modelos in vitro.

### 3 Conclusão

A análise do potencial terapêutico da técnica CRISPR-Cas9, ao possibilitar intervenções específicas sobre o cromossomo 21 excedente, seja por meio da abordagem alelo-específica ou pela utilização do gene XIST, oferece novas perspectivas para a compreensão e, futuramente, o tratamento das manifestações clínicas da Síndrome de Down. Embora ainda em estágios experimentais, tais estratégias demonstram a capacidade de restabelecer o equilíbrio gênico, o que pode representar um marco na busca por terapias moleculares direcionadas.

Entretanto, a aplicação clínica da técnica enfrenta desafios técnicos expressivos, como o controle rigoroso de efeitos *off-target*, a baixa eficiência das vias de reparo do DNA e a necessidade de sistemas de entrega mais seguros e específicos. Esses entraves reforçam que, apesar do avanço conceitual, a transposição dos resultados laboratoriais para o contexto humano requer pesquisas adicionais, validação em modelos biológicos complexos e protocolos padronizados que assegurem a estabilidade genômica e a previsibilidade terapêutica.

Além das barreiras científicas, a CRISPR-Cas9 desperta reflexões éticas e bioéticas profundas. A possibilidade de modificar o genoma humano levanta questionamentos sobre os limites da intervenção biotecnológica, o risco de práticas eugênicas e as implicações sociais da manipulação genética. Nesse sentido, é imprescindível que a evolução dessa ferramenta seja acompanhada por regulamentações internacionais rigorosas e por uma ética de precaução, conforme preconizado pela UNESCO, garantindo que o progresso científico se mantenha em consonância com os princípios de dignidade, equidade e respeito à vida humana. Logo, a técnica CRISPR-Cas9 representa um grande potencial para o futuro da medicina aplicada à Síndrome de Down, contudo, sua consolidação como terapêutica dependerá de um equilíbrio entre inovação e responsabilidade. Somente com a integração entre rigor científico, reflexão ética e compromisso social será possível transformar o potencial dessa tecnologia em benefício real e seguro para a humanidade.

Portanto, o progresso científico ocorrido na última década adicionou novas camadas de intencionalidade biológica, escala de edição e refinamento do alvo, permitindo que aneuploidias, antes classificadas como intratáveis geneticamente, fossem passíveis de modelagem e correção funcional em laboratório. Assim, reafirma-se que o principal patamar evolutivo do CRISPR-Cas9 está na capacidade de projetar intervenções genômicas funcionais que produzam consequências celulares previsíveis, estáveis e seguras, para que, dessa forma, no futuro, o reequilíbrio cromossômico observado *in vitro* possa orientar terapias moleculares responsáveis para a Síndrome de Down.

### Referências

1. Antonarakis SE, et al. Down Syndrome. *Nat Rev Dis Primers*. 2020;6(1). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32029743/>.

2. Cyranoski D. CRISPR gene-editing tested in a person for the first time. *Nature*. 2016;539(7630):479. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nature.2016.20988>.
3. De Araújo ESS, et al. Stability of XIST repression in relation to genomic imprinting following global genome demethylation in a human cell line. *Braz J Med Biol Res*. 2014;47(12):1029–35. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1414-431X20144058>.
4. Giono LE. CRISPR/Cas9 y la terapia génica. *Medicina (B Aires)*. 2017;77(5):405–9. Disponível em: [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802017000500009](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802017000500009).
5. Hashizume R, et al. Trisomic rescue via allele-specific multiple chromosome cleavage using CRISPR-Cas9 in trisomy 21 cells. *PNAS Nexus*. 2025;4(2). Disponível em: <https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgaf022>.
6. Jasin M, Rothstein R. Repair of strand breaks by homologous recombination. *Cold Spring Harb Perspect Biol*. 2013;5(11):a012740. Disponível em: <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a012740>.
7. Jinek M, et al. A Programmable Dual-RNA-Guided DNA Endonuclease in Adaptive Bacterial Immunity. *Science*. 2012;337(6096):816–21. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.1225829>.
8. Miguel L, et al. Edição de genes CRISPR-Cas9 e suas aplicações terapêuticas: Uma revisão de literatura. *Res Soc Dev*. 2024;13(8):e11513846681. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v13i8.46681>.
9. Moreira LMA, et al. Premature aging in adults with Down syndrome: genetic, cognitive and functional aspects. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2019;22(4). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-22562019022.190024>.
10. Russo ML, Sousa AMM, Bhattacharyya A. Consequences of trisomy 21 for brain development in Down syndrome. *Nat Rev Neurosci*. 2024;25(11):740–55. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39379691/>.
11. Sganzerla A, Pessini L. Edição de humanos por meio da técnica do CRISPR-Cas9: entusiasmo científico e inquietações éticas. *Saúde Debate*. 2020;44(125):527–40. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-1104202012519>.
12. Tafazoli A, et al. Combination of genetics and nanotechnology for Down syndrome modification: a potential hypothesis and review of the literature. *Iran J Public Health*. 2019;48(3):371–8. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31223563/>.
13. Winter BCA. CRISPR-Cas9 e a edição genética em embriões humanos: uma análise normativa de seus riscos e benefícios [dissertação]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2023. Disponível em: <https://arca.fiocruz.br/items/5c5a48a3-342c-420a-b70d-fd817017aa93>.
14. Wong PK, et al. CRISPR gene-editing models geared toward therapy for hereditary and developmental neurological disorders. *Front Pediatr*. 2021;9. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fped.2021.592571>.

**JUVENTUDE ATIVA, ENVELHECIMENTO SAUDÁVEL: O IMPACTO DO EXERCÍCIO  
FÍSICO AO LONGO DA VIDA**

***ACTIVE YOUTH, HEALTHY AGING: THE IMPACT OF PHYSICAL EXERCISE  
THROUGHOUT LIFE***

Gabriel Laender Correa  
Curso de Fisioterapia – Faculdade Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[Gabriellaender56@gmail.com](mailto:Gabriellaender56@gmail.com)

Jean do Carmo Crevelari  
Curso de Fisioterapia – Faculdade Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[jeancrevelari@icloud.com](mailto:jeancrevelari@icloud.com)

Pedro Henrique Toninato  
Curso de Fisioterapia – Faculdade Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[pedro\\_toninato@icloud.com](mailto:pedro_toninato@icloud.com)

Mayara Ebani Monteiro Colodetti  
Curso de Fisioterapia – Faculdade Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[mayaranatanaelphoto@gmail.com](mailto:mayaranatanaelphoto@gmail.com)

Maria Eduarda Costa Almeida  
Curso de Fisioterapia – Faculdade Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[dudacostaalmeida11@gmail.com](mailto:dudacostaalmeida11@gmail.com)

Romulo Patusi Crevelari  
Curso de Fisioterapia – Faculdade Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[romulopatusi@gmail.com](mailto:romulopatusi@gmail.com)

Nelson Coimbra Ribeiro Neto  
Docente e Coord. do Curso de Fisioterapia – Faculdade Multivix  
Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[nelson.coimbra@multivix.edu.br](mailto:nelson.coimbra@multivix.edu.br)

Data de submissão: 09/12/2025  
Data de aprovação: 24/02/2026

## RESUMO

O envelhecimento populacional representa um desafio crescente para os sistemas de saúde e para a sociedade, exigindo estratégias eficazes de promoção da qualidade de vida ao longo do curso da vida. Nesse contexto, a prática regular de atividade física tem sido amplamente reconhecida como um fator determinante para o envelhecimento saudável. O objetivo deste estudo foi analisar, por meio de uma revisão integrativa da literatura, a influência da prática regular de atividade física durante a juventude sobre a saúde, a funcionalidade e a qualidade de vida na senescência. A busca foi realizada nas bases de dados SciELO, LILACS e Biblioteca Virtual em Saúde, utilizando descritores relacionados à atividade física, juventude, envelhecimento e qualidade de vida. Foram incluídos artigos publicados entre 2015 e 2024, disponíveis na íntegra em língua portuguesa, que abordassem a relação entre atividade física ao longo da vida e o processo de envelhecimento. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, quinze estudos compuseram a amostra final. Os resultados evidenciam que a adoção precoce de hábitos ativos está associada à menor incidência de doenças crônicas, melhor desempenho cognitivo, maior autonomia funcional e melhor bem-estar psicológico na velhice. Conclui-se que a prática regular de atividade física iniciada na juventude exerce papel fundamental na promoção de um envelhecimento saudável, reforçando a importância de políticas públicas e programas de incentivo à atividade física desde as fases iniciais da vida.

**Palavras-chave:** atividade física. envelhecimento saudável. juventude. qualidade de vida; saúde.

## ABSTRACT

Population aging represents a growing challenge for health systems and society, requiring effective strategies to promote quality of life throughout the life course. In this context, regular physical activity has been widely recognized as a key determinant of healthy aging. This study aimed to analyze, through an integrative literature review, the influence of regular physical activity during youth on health, functionality, and quality of life in senescence. The search was conducted in the SciELO, LILACS, and Virtual Health Library databases, using descriptors related to physical activity, youth, aging, and quality of life. Articles published between 2015 and 2024, available in full text in Portuguese, and addressing the relationship between physical activity throughout life and the aging process were included. After applying inclusion and exclusion criteria, fifteen studies composed the final sample. The results indicate that early adoption of active habits is associated with a lower incidence of chronic diseases, better cognitive performance, greater functional autonomy, and improved psychological well-being in older age. It is concluded that regular physical activity initiated during youth plays a fundamental role in promoting healthy aging, reinforcing the importance of public policies and programs that encourage physical activity from early stages of life.

**Keywords:** physical activity. healthy aging. youth. quality of life; health.

## 1 Introdução

O envelhecimento populacional é um fenômeno crescente em escala mundial e desperta o interesse da comunidade científica quanto às formas de se alcançar uma longevidade com qualidade de vida. A busca por bem-estar e autonomia é uma constante ao longo da existência humana, sendo influenciada por diversos fatores que envolvem tanto os avanços das ciências da saúde quanto as transformações no estilo de vida contemporâneo (NAHAS, 2013). Nesse contexto, a prática regular de atividade física tem

sido amplamente reconhecida como um dos pilares fundamentais para a promoção da saúde e o envelhecimento saudável.

O estilo de vida ativo, entendido como o conjunto de ações habituais que refletem atitudes, valores e oportunidades nas rotinas diárias, constitui um importante determinante para a saúde e o bem-estar (TAIROVA e DI LORENZI, 2011). De acordo com Araújo e Araújo (2000), a prática sistemática de exercícios físicos contribui significativamente para a prevenção e o tratamento de doenças, atuando também na manutenção da capacidade funcional e na melhoria da qualidade de vida em diferentes faixas etárias.

A literatura aponta que os benefícios da atividade física extrapolam os aspectos fisiológicos, alcançando dimensões psicológicas e sociais. Exercícios regulares promovem alterações neuro-hormonais que favorecem o relaxamento, reduzem níveis de ansiedade e sintomas depressivos, além de estimularem a sensação de bem-estar e propósito de vida. Essa relação entre exercício físico e saúde integral reforça a concepção ampliada de saúde proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que a define como um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de enfermidades.

As diretrizes mais recentes da OMS (2020) recomendam que adultos pratiquem de 150 a 300 minutos semanais de atividade física aeróbica de intensidade moderada, ou 75 a 150 minutos de intensidade vigorosa, combinados com exercícios de fortalecimento muscular realizados, no mínimo, duas vezes por semana. Tais práticas estão associadas à redução do estresse, melhora da qualidade do sono e da aprendizagem, prevenção de doenças crônicas e aumento da longevidade.

À medida que o indivíduo envelhece, a manutenção da mobilidade, da força muscular e da flexibilidade torna-se essencial para a preservação da autonomia e da independência funcional. A prática regular de exercícios físicos, portanto, surge como um fator decisivo para retardar o declínio natural da massa muscular, da densidade óssea e das funções cognitivas, prevenindo condições como o Alzheimer e promovendo uma vida mais ativa e saudável.

Dessa forma, compreender o impacto dos exercícios físicos ao longo da vida é essencial para a construção de estratégias que estimulem a juventude a adotar hábitos ativos desde cedo, assegurando um processo de envelhecimento mais equilibrado, saudável e com melhor qualidade de vida. Esta revisão da literatura proporcionará uma compreensão ampliada sobre a importância da prática regular de exercícios físicos, não só pelos benéficos imediatos, mas também pelo papel que desempenhará na prevenção de declínios funcionais ao longo da vida. Evidenciará que a manutenção da saúde física, cognitiva e emocional será essencial para a autonomia, proporcionando uma longevidade mais ativa e independente na terceira idade, por meio do objetivo de discutir a influência

da prática regular de atividade física durante a juventude e seus impactos na saúde e qualidade de vida na senescência.

## **2 Desenvolvimento**

Esse é um artigo de revisão integrativa de literatura. O estudo foi elaborado a partir da coleta de artigos científicos publicados até o ano de 2025 escritos em língua portuguesa, nas bases de dados SciELO (Scientific Electronic Library Online), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

A estratégia de busca foi realizada utilizando os operadores booleanos e descritores em português, combinados da seguinte forma: ("atividade física" OR "exercício físico") AND ("juventude" OR "jovens") AND ("envelhecimento" OR "idoso" OR "terceira idade") AND ("qualidade de vida" OR "saúde" OR "envelhecimento saudável"). As buscas ocorreram entre outubro de 2025 e novembro de 2025. Essa combinação foi aplicada para identificar estudos que abordassem a prática de exercícios físicos nas fases mais jovens da vida e sua correlação com o processo de envelhecimento ativo e saudável.

Foram considerados critérios de inclusão: artigos publicados entre 2015 e 2025, disponíveis integralmente em português, que tratassem da relação entre atividade física na juventude e envelhecimento, bem como estudos que discutissem qualidade de vida, saúde física e mental ou prevenção de doenças crônicas na terceira idade. Foram excluídos artigos duplicados, publicações fora do período definido, trabalhos que abordassem exclusivamente a população idosa sem considerar a trajetória de vida física anterior, e textos sem base científica, como resumos de eventos ou editoriais.

O processo de seleção foi realizado em três etapas. Na primeira, houve a triagem dos títulos para verificar a relevância dos estudos quanto ao tema proposto. Em seguida, foi realizada a leitura dos resumos para identificar aqueles que atendiam aos critérios de elegibilidade. Por fim, os artigos selecionados foram lidos na íntegra, e os dados extraídos foram organizados de acordo com o ano de publicação, autoria, objetivos, tipo de estudo, população estudada e principais resultados apresentados.

Os dados obtidos foram analisados de forma qualitativa e descritiva, buscando compreender como a atividade física praticada em fases anteriores da vida influencia aspectos como funcionalidade, capacidade cognitiva, autonomia, e qualidade de vida durante o envelhecimento. A síntese dos achados foi estruturada em categorias temáticas, contemplando eixos como: "Atividade física e prevenção de doenças crônicas na senescência", "Influência da prática de exercícios na juventude sobre a funcionalidade do idoso", e "Correlação entre atividade física, cognição e longevidade saudável". Nessa revisão foram utilizados quinze artigos como referência após a aplicação dos critérios acima listados.

Faustino e Neves (2022), em pesquisa com 300 idosos, residentes nas cidades de Aveiro (Portugal) e Brasília (Brasil), que frequentavam serviços de saúde e programas comunitários destinados à promoção da saúde; destacam que o envelhecimento ativo está diretamente associado à adoção contínua de comportamentos saudáveis ao longo da vida. A análise dos dados permitiu identificar que a prática regular de exercícios físicos favorece a autonomia funcional, a mobilidade e o bem-estar na terceira idade, reforçando a relevância dos comportamentos ativos ao longo do processo de envelhecimento.

Essa perspectiva dialoga com as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020), que incluem atividades aeróbicas e exercícios de fortalecimento muscular como estratégias essenciais para retardar o declínio funcional típico da senescência.

Os estudos analisados, como o estudo populacional do ELSI-Brasil (Peixoto et al., 2018; n = 8.736) e revisões narrativas sobre estilos de vida no envelhecimento (Jobim e Jobim, 2015), corroboram a importância da atividade física ao longo da vida para a manutenção da capacidade funcional em idades avançadas. Especificamente, Peixoto et al. (2018), em análise dos dados do Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros, trabalharam com 8.736 indivíduos com 50 anos ou mais; utilizaram a versão reduzida do IPAQ para aferir atividade física e definiram como desfecho a prática de ao menos 150 minutos semanais em todos os domínios, encontrando prevalência de níveis recomendados de atividade física e efeitos modificadores por sexo e escolaridade. Essas evidências populacionais indicam que padrões de atividade física na vida adulta e meia-idade estão associados a melhores indicadores de saúde na senescência.

Jobim e Jobim (2015) apresentaram uma síntese narrativa sobre a interação entre atividade física, nutrição e estilo de vida no envelhecimento. O artigo não reporta amostragem primária única, mas discorre sobre evidências epidemiológicas e mecanismos fisiológicos que sustentam a ideia de que um estilo de vida saudável (atividade física regular + alimentação adequada) está associado a menor fragilidade e maior qualidade de vida na longevidade.

No que se refere aos aspectos psicológicos, a literatura indica que a atividade física exerce influência expressiva na saúde mental do idoso. Nascimento, Santos e Ribeiro (2021) apontam que exercícios regulares contribuem para a redução de sintomas depressivos e ansiosos e favorecem a cognição, além de melhorar força, equilíbrio e capacidade funcional; o escopo do trabalho é uma síntese de estudos publicados entre 2013 e 2023, caracterizando-se como um portanto trata-se como um levantamento que integra achados de estudos primários e revisões sobre benefícios físicos, sociais e psicológicos da atividade física para idosos. Esses benefícios cognitivos e neuropsiquiátricos também foram referenciados em trabalhos apresentados na coletânea de temas livres e suplementos que discutem saúde mental e vulnerabilidade na população idosa, os quais destacam associação entre atividade física e redução de sintomas neuropsiquiátricos e

melhora da qualidade de vida percebida. Assim, ao trazer Nascimento, Santos e Ribeiro (2021) e as publicações coletivas da área, a discussão contextualiza que os ganhos da atividade física se estendem além da função motora, alcançando domínio psicológico e social. Outro aspecto relevante identificado nesta revisão é a relação entre gênero e adesão à atividade física ao longo da vida. Carvalho e Madruga (2011) investigaram pessoas de 50 a 79 anos e documentaram diferenças de participação por gênero em locais com e sem supervisão profissional, encontrando maior proporção de mulheres em locais com supervisão e diferenças nos níveis de atividade entre homens e mulheres. O delineamento foi observacional com aplicação de questionário e análise descritiva com teste qui-quadrado, onde os achados foram interpretados à luz de fatores histórico-sociais que influenciam oportunidades e barreiras para a prática, o que contribui para explicar trajetórias diferenciadas de saúde na senescência. Portanto, as recomendações de estímulo à atividade desde a juventude devem considerar determinantes socioculturais e de gênero para efetivar equidade nas políticas e programas.

A percepção dos próprios idosos sobre a importância do exercício também merece destaque. Estudo de abordagem quanti-qualitativa com participantes do NUTI-FURG (Boettge e Bersch, 2016) analisou a percepção de 37 idosos e mostrou que a maioria relaciona a prática de atividades físicas à manutenção da saúde e prevenção de problemas; os dados de campo indicam que idosos ativos relatam maior sensação de bem-estar, participação social e sentimento de utilidade, evidenciando que a prática contínua impacta aspectos subjetivos da qualidade de vida (autoestima, engajamento e propósito) além dos ganhos físicos.

Além disso, iniciativas estruturadas voltadas à promoção da atividade física como o Programa de Incentivo à Atividade Física para Idosos (PIAFI) em Porto Alegre-RS com 500 idosos, descrito por Printes (2024) demonstram que ações públicas e comunitárias multicomponentes podem alcançar impacto amplo, indicando que programas coordenados e apoiados por políticas locais podem produzir efeitos duradouros na saúde ao longo do curso da vida.

### **3 Conclusão**

Os achados desta revisão integrativa reforçam que a prática regular de atividade física iniciada na juventude pode exercer impacto expressivo na saúde, funcionalidade e qualidade de vida na senescência. A literatura analisada demonstra que hábitos ativos precoces contribuem para menor incidência de doenças crônicas, melhor desempenho cognitivo, maior autonomia funcional e maior bem-estar psicológico, constituindo-se como fatores protetivos ao longo do curso de vida.

No conjunto, os estudos revisados apresentam consenso quanto ao papel central da atividade física para um envelhecimento saudável. Evidências mostram que indivíduos

fisicamente ativos mantêm maior vitalidade, menor risco de incapacidades e melhor integração social, elementos fundamentais para um envelhecimento com autonomia e qualidade de vida.

Entretanto, esta revisão apresenta limitações. A heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos, a predominância de delineamentos transversais e a variedade de instrumentos utilizados restringem comparações diretas e limitam conclusões de causalidade. Além disso, observa-se uma escassez de pesquisas que abordem diferenças de gênero, classe social e contexto sociocultural de forma aprofundada.

Diante dessas limitações, recomenda-se que futuras pesquisas adotem delineamentos longitudinais capazes de acompanhar o impacto da atividade física ao longo do tempo. Também se fazem necessários estudos que avaliem intervenções específicas destinadas aos jovens, como programas escolares e comunitários, e analisem seus efeitos a médio e longo prazo. Investigações voltadas a populações vulneráveis, bem como pesquisas que explorem barreiras e facilitadores da prática de exercícios, são igualmente essenciais para o desenvolvimento de políticas públicas eficazes e equitativas.

## Referências

1. NAHAS, M. V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo**. 6 ed. Londrina: Midiograf, 2013.
2. TAIROVA, O. S.; DI LORENZI, F. Estilo de vida e prática de atividade física em adultos. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 16, n. 4, p. 287–294, 2011. Disponível em: <<https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/3128>>. Acessado em: 30 nov. 2025.
3. ARAÚJO, C. G. S.; ARAÚJO, D. S. M. **Fisiologia do exercício e do treinamento físico**: aspectos clínicos e práticos. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.
4. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). WHO GUIDELINES ON PHYSICAL ACTIVITY AND SEDENTARY BEHAVIOUR. GENEBRA: **ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE**, 2020. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.WHO.INT/PUBLICATIONS/I/ITEM/9789240015128](https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128)>. ACESSADO EM: 20 OUT. 2025.
5. FAUSTINO, A. M.; NEVES, R. Atividade física e envelhecimento ativo: diálogos Brasil - Portugal. **Revista Contexto & Saúde**, v. 22, n. 46, p. e13323, 2022. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoesaude/article/view/13323/7138>>. Acessado em: 30 nov. 2025.
6. PEIXOTO, S. V. et al. Prática de atividade física entre adultos mais velhos: resultados do ELSI-Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, supl. 2:5s, p.1-9, 2018. Disponível em: <<https://revistas.usp.br/rsp/article/view/153931/150250>>. Acessado em: 20 out. 2025.
7. JOBIM, F. A. R. da C.; JOBIM, E. F. da C. Atividade Física, Nutrição e Estilo de Vida no Envelhecimento. **Journal of Health Sciences**, v. 17, n. 4, p. 298-308, 2015. Disponível em: <<https://journalhealthscience.pgsscogna.com.br/JHealthSci/article/view/3274/3005>>. Acessado em: 30 nov. 2025.

8. NASCIMENTO, M. S. D. N.; SANTOS, M. S.; RIBEIRO, D. S. Atividade física e suas contribuições na saúde do idoso. **Revista Multidisciplinar (REM)**, v. 1, n. 13, p. 1-6 2024.  
Disponível em: <<https://revista.unifacear.edu.br/rem/article/download/621/610/1222>>. Acessado em: 30 nov. 2025.
9. CARVALHO, R. B. C.; MADRUGA, V. A. Envelhecimento e prática de atividade física: a influência do gênero. **Motriz**, v. 17, n. 2, p. 328-337 São Paulo, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/motriz/a/XHrb7455yGMJwnXrg6JKFTs/>>. Acessado em: 30 nov. 2025.
10. BOETTGE, J. R.; BERSCH, A. A. S. Atividade física, qualidade de vida e envelhecimento: o que os idosos do NUTI-FURG dizem? **Revista Didática Sistemica**, v. 17, n. 1, p. 325-337, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/redsis/article/view/5939>>. Acessado em: 30 nov. 2025.
11. PRINTES, C. B. PIAFI: fortalecendo a saúde por meio da atividade física – uma iniciativa estratégica para populações envelhecidas. **PAJAR – Pan-American Journal of Aging Research**, v. 12, n. 1, p.1-5, jan./dez. 2024. Disponível em: <<https://revistaseletronicas.pucrs.br/pajar/article/view/46777/28773>>. Acessado em: 30 nov. 2025.

**REVISÃO DOS SERVIÇOS DE REABILITAÇÃO PARA PcD EM MUNICÍPIO NO SUL  
DO ESPÍRITO SANTO**

**REHABILITATION SERVICES REVIEW FOR PEOPLE WITH DISABILITIES IN A  
ESPÍRITO SANTO SOUTHERN MUNICIPALITY**

Juliana Peçanha Piassi Dallara  
Mestranda pela Escola de Medicina da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM  
Vitória-ES – Brasil  
[jppiassi@yahoo.com.br](mailto:jppiassi@yahoo.com.br)

Data de submissão: 15/12/2025  
Data de aprovação: 24/02/2026

**RESUMO**

**Objetivo:** Analisar as dificuldades e facilidades encontradas por profissionais da saúde na estrutura dos serviços de reabilitação para pessoas com deficiência na Rede de Atenção Básica e Especializada de Presidente Kennedy/ES à luz das diretrizes da Política Nacional de Saúde da Pessoa com Deficiência. **Métodos:** estudo descritivo, de abordagem quanti-qualitativa, desenvolvido em duas etapas. A primeira consistiu no levantamento de dados dos profissionais atuantes na reabilitação e a aplicação de uma pergunta aberta aos profissionais de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Psicologia. A segunda etapa avaliou cinco Unidades de Estratégia Saúde da Família e o Centro Municipal de Fisioterapia, utilizando um roteiro de acessibilidade conforme normas da ABNT/MS. **Resultados:** As Unidades de saúde do município não possuem acessibilidade obrigatória e os profissionais não têm material suficiente para o devido atendimento aos pacientes com deficiência. **Conclusão:** o estudo comprovou que as estruturas das unidades de saúde não estão de acordo com o que preconiza as diretrizes necessárias para o bom funcionamento do serviço de reabilitação, apesar do número adequado de profissionais e da facilidade de acesso aos serviços de reabilitação, identificou-se fragilidade na gestão e no conhecimento sobre a aplicação das políticas públicas de saúde.

**Palavras-chave:** Pessoas com deficiência. Políticas Públicas de Saúde. Reabilitação.

**ABSTRACT**

**Objective:** To analyze the difficulties and facilitations encountered by healthcare professionals in the structure of rehabilitation services for people with disabilities in the Primary and Specialized Care Network of Presidente Kennedy/ES, in light of the guidelines of the National Health Policy for People with Disabilities. **Method:** A descriptive study, with a quantitative-qualitative approach, developed in two stages. The first consisted of collecting data from professionals working in rehabilitation and applying an open-ended

question to professionals in Physiotherapy, Speech Therapy, and Psychology. The second stage evaluated five Family Health Strategy Units and the Municipal Physiotherapy Center, using an accessibility checklist according to ABNT/MS standards. **Result:** The study confirmed that the structures of the health units are not in accordance with the guidelines necessary for the proper functioning of the rehabilitation service. The municipality's health units do not have mandatory accessibility, and professionals do not have sufficient materials for the proper care of patients with disabilities. **Conclusion:** Despite the adequate number of professionals and ease of access to rehabilitation services, weaknesses were identified in the management and knowledge regarding the application of public health policies. This situation compromises the effectiveness and efficiency of rehabilitation, highlighting discrepancies between the practice of municipal public management and the guidelines of the National Health Policy for People with Disabilities.

**Keywords:** People with disabilities. Public Health Policies. Rehabilitation.

## 1 Introdução

Pessoas com deficiência, que sofrem o estigma da segregação em todos os tempos, vêm enfrentando inúmeros obstáculos em sua trajetória em busca de melhoria na qualidade de vida, tendo que enfrentar, além da deficiência, a discriminação e a desigualdade de direitos em relação aos não deficientes, quando equiparadas ao acesso dos serviços de saúde, educação, emprego e devido a essa realidade, essa luta passou a ter um viés cada vez mais voltado para os direitos humanos, pois, apesar de haver no Brasil, atualmente, uma legislação rica e inclusiva, na prática, não é isso o que encontramos (Lanna Júnior, 2010).

Segundo os dados obtidos pela Secretaria Especial dos Direitos da Pessoa com Deficiência, no Censo de 2010 do IBGE, no Brasil haviam 45.623.910 pessoas com algum tipo de deficiência, que representava 23,92% da população. Entretanto uma mudança na linha de corte do Censo em 2018, para uma nova adequação, identificou um quantitativo de 12.748.663 pessoas, ou 6,7% do total da população registrado pelo Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2010).

Uma das queixas recorrentes, em relação à problemática da pessoa com deficiência, que surgem em debates e discussões da sociedade, diz respeito ao tema de acessibilidade e sua aplicabilidade como fator importante no pleno direito de ir ao encontro de serviços essenciais que necessitam no cotidiano. Ressaltam Mariana e Suzana Pimentel (2018) em seu artigo que fala sobre acessibilidade como Direito Fundamental, que olhar para o acesso somente como o de transpor obstáculos de mobilidade, limita e minimiza as dificuldades encontradas, porém, quando se fala em acesso, pode-se pensar também em disponibilidade e facilidade em obter serviços com qualidade. Dizer que um paciente não tem acesso ao tratamento por falta de qualidade estrutural e organizacional traz um olhar diferenciado sobre acessibilidade, à medida que descortina uma realidade que se apresenta com frequência no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

No que diz respeito à questão de direitos relativos às pessoas com deficiência, de fato há uma ausência de consciência social e prática, um desconhecimento sobre as questões que envolvem as necessidades concretas de uma pessoa com deficiência, principalmente em relação aos direitos de saúde (Brignol *et al.*, 2018).

No panorama brasileiro, a noção de direito de saúde surgiu à medida que eclodiu o movimento da Reforma Sanitária que ocorreu no fim da década de 70 com a participação de atores sociais emergentes que buscavam o exercício do direito social e da cidadania, trazendo como ideologia do movimento o conceito de saúde como questão política e social, reivindicando o acesso aos serviços e a luta pela integração na atenção à saúde, no final da ditadura militar. Esse movimento tomou grandes proporções e culminou na formação de um grupo que envolvia gestores, governo e participação social (Paiva; Teixeira, 2014).

O direito universal à saúde, consolidado a partir do Sistema Único de Saúde (SUS), possibilitou a incorporação das necessidades das Pessoas com Deficiência (PCD) às Políticas Públicas de Saúde. Porém, historicamente, a maioria das iniciativas no campo da Atenção à Saúde, voltada a esse público, tem sido isolada e em desacordo com os princípios de integralidade, equidade e acesso qualificado e universal à saúde, não promovendo uma articulação consistente entre os pontos e níveis de atenção à saúde, resultando em atenção fragmentada e pouco eficaz (Dubow; Garcia; Krug, 2018).

Segundo Pereira e Machado (2016), a rede pública, por meio da Atenção Primária à Saúde (APS) como porta de entrada, é a maior responsável em receber os pacientes com deficiência e realizar a comunicação com os outros níveis de Atenção. É através das APS's que se articulam as conexões com os níveis Secundário e Terciário, onde há o acesso à complexidade, porém, uma grande parte dos pacientes que buscam os serviços ofertados pelo SUS ainda encontram um atendimento deficitário, inadequado, em desacordo com as Políticas aplicadas pelo Ministério da Saúde (MS) que dizem respeito ao atendimento aos pacientes com algum tipo de deficiência, e vários desafios necessitam ainda de serem vencidos, como indica o documento lançado no I Seminário Nacional sobre Deficiência e Funcionalidade transitando do modelo Médico para o Biopsicossocial, realizado em 21 de novembro de 2014 (Brasil, 2014).

A realidade vivida atualmente no serviço de saúde, em relação à integração social dentro da concepção de rede de serviços especializados em reabilitação, se mostra em desajuste ao apresentar deficiências na gestão pública, comprovando a falta de planejamento que compreende aspectos variados, como a adequação dos espaços físicos, de materiais, equipamentos, além da falta de capacitação dos profissionais para realizar uma assistência digna às pessoas com deficiência.

## 2 Material e Métodos

A pesquisa aqui relatada vem discutir a infraestrutura do serviço de reabilitação da pessoa com deficiência do município de Presidente Kennedy/ES na visão dos profissionais responsáveis pelos atendimentos realizados nas unidades básicas de saúde e centro de fisioterapia. O instrumento de coleta de dados da pesquisa foi um formulário digital (google forms) disponibilizado por e-mail aos profissionais participantes. Todos os profissionais que participaram desta pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Para conhecer melhor os profissionais, foram então coletados dados sociodemográficos e realizada uma pergunta aberta: Quais as facilidades e as dificuldades para a reabilitação de pacientes com deficiência no município?

Para avaliar a acessibilidade e a estrutura física das unidades onde ocorrem os atendimentos de reabilitação, foi formulado um roteiro de avaliação adaptado de um Manual de Acessibilidade (Brasil, 2008) para unidades básicas, feito pelo Ministério da Saúde, contendo recomendações de estrutura física de unidades básicas e de um Roteiro de Acessibilidade baseado na Norma Técnica Brasileira (NBR) 9050, que fornece parâmetros de acessibilidade aceitáveis elaborado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) com o intuito de realizar um comparativo ao que é preconizado e aprovado pelo governo federal para estrutura de instalações de saúde (Brasil, 2008a).

## 3 Resultados

Foi realizado um levantamento no quadro de profissionais que atuam no município e foi avaliado que este é composto por Fisioterapeutas, Fonoaudiólogos e Psicólogos que são efetivos, empossados através de concurso público municipal ou contratados via processo seletivo simplificado (designação temporária).

As cargas horárias abrangem de 20 a 40 horas semanais. O trabalho se divide em atendimento aos pacientes nas Unidades e no Centro de Fisioterapia, incluindo também, atendimento domiciliar àqueles que não podem se locomover até os locais.

A gestão municipal dispõe de carros e motoristas nas unidades para fazer o traslado dos pacientes e dos profissionais. Os usuários têm livre acesso à marcação de consultas nas agendas dos profissionais de reabilitação das unidades e no Centro de Fisioterapia. Todos os agendamentos são realizados via encaminhamento médico ou especializado, e as consultas são agendadas na própria recepção das unidades.

A realização da análise do conteúdo sobre as facilidades e dificuldades em reabilitar os pacientes com deficiência física no município de Presidente Kennedy/ES emergiu algumas categorias que se destacaram pela frequência em que foram relatadas pelos profissionais participantes (Quadro 1).

**Quadro 1** – Caracterização dos profissionais de saúde participantes da pesquisa - Presidente Kennedy, 2020

Identificação	Idade	Sexo	Profissão	Local de Trabalho
Profissional 1	44	Masculino	Psicólogo	UBS
Profissional 2	36	Feminino	Fisioterapeuta	UBS
Profissional 3	43	Feminino	Fisioterapeuta	UBS
Profissional 4	33	Feminino	Fisioterapeuta	UBS
Profissional 5	40	Masculino	Psicólogo	UBS
Profissional 6	40	Feminino	Fisioterapeuta	UBS
Profissional 7	42	Feminino	Fisioterapeuta	UBS
Profissional 8	35	Feminino	Fisioterapeuta	UBS
Profissional 9	42	Feminino	Fisioterapeuta	Centro de Fisioterapia
Profissional 10	37	Feminino	Fisioterapeuta	Centro de Fisioterapia
Profissional 11	36	Feminino	Fisioterapeuta	Centro de Fisioterapia
Profissional 12	32	Feminino	Psicólogo	UBS
Profissional 13	31	Feminino	Fonoaudiólogo	UBS
Profissional 14	38	Feminino	Fisioterapeuta	Centro de Fisioterapia

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

No Quadro 2 são apresentadas as categorias emergentes citadas nas respostas da pesquisa.

**Quadro 2** – Categorias emergentes da pesquisa com profissionais da equipe multidisciplinar responsável pela reabilitação do município de Presidente Kennedy-ES

PROFISSIONAIS	CATEGORIAS EMERGENTES	
	Dificuldades	Facilidades
Fisioterapeutas	Infraestrutura Equipamentos e materiais Capacitação	Equipe multidisciplinar Transporte público (carro) Autonomia no trabalho
Fonoaudiólogos	Participação das famílias Infraestrutura Equipamentos e materiais	Profissionais nas unidades do interior (proximidade)
Psicólogos	Infraestrutura Acesso nas vias públicas Assistencialismo	Não foi citada nenhuma

Fonte: Elaborada pela autora (2020).

### **Facilidades no atendimento aos pacientes com deficiência no município de Presidente Kennedy**

Os profissionais citaram como ponto positivo o quantitativo de profissionais contratados para o atendimento aos pacientes, o que facilitaria o acesso aos serviços.

São muitos fisioterapeutas e psicólogos no atendimento direto aos usuários, em todas as unidades há, pelo menos, um fisioterapeuta e no Centro de Fisioterapia há 5 profissionais disponíveis.

Os profissionais foram unânimes em afirmar que a maior vantagem do município é a possibilidade de contar com uma equipe multidisciplinar completa e atuante, mesmo sem

condições adequadas, segundo o que os mesmos relataram. São muitos profissionais atendendo diversos tipos de patologias no município e constatam que um ponto positivo da gestão é a oferta de profissionais disponíveis para atendimento.

### **Dificuldades no atendimento aos pacientes com deficiência no município de Presidente Kennedy**

Uma das primeiras questões levantadas pelos profissionais foi a infraestrutura, várias vezes citada para demonstrar a ausência de um local adequado para realizar os atendimentos aos pacientes. A maioria dos profissionais entrevistados relatou estar insatisfeito com a estrutura disponível para o atendimento, sendo que, dos 14 entrevistados, 8 citaram a falta de estrutura como um problema e impedimento ao bom atendimento, assim como esses profissionais relatam:

*"Locais sem estrutura, não planejadas e mal adaptadas, com poucos recursos para o atendimento dos deficientes" (Quadro 2 - Profissional 12).*

*"A grande dificuldade é com estrutura física, locomoção dos pacientes e carro para atendimento domiciliar" (Quadro 2 - profissional 6).*

*"Estrutura Física para o tratamento em reabilitação" (Quadro 2 - profissional 5).*

*"O município tem grande arrecadação dos royalties poderia oferecer aos munícipes um centro de reabilitação moderno e qualificado" (Quadro 2 - profissional 8).*

Os profissionais relataram, em suas respostas, a falta de materiais adequados para se prestar um bom atendimento aos usuários do serviço de saúde. A ausência de equipamentos novos e materiais com tecnologia moderna influencia na capacidade de atender plenamente um paciente com deficiência física, como mostra o depoimento destes profissionais, que relata que, apesar de terem aporte financeiro suficiente para oferecer um atendimento de ponta, não o realizam devido à ingerência dos recursos disponíveis:

*"Falta de interesse de construir um centro de tratamento qualificado para atendimento dos pacientes, sendo assim, transportam os pacientes deficientes até a cidade vizinha para realizar alguns atendimentos especializados (como hidroterapia, equoterapia e outros) que o município jamais teve" (Quadro 2 - profissional 9).*

Desde o ano de 1994, o Ministério da Saúde (MS) vem realizando a implantação do Programa de Saúde da Família (PSF) com o objetivo de reorganizar a atenção básica e surgiram vários desafios durante esse período. Um deles é o de desenvolver recursos humanos, a capacitação dos profissionais para conduzir novas práticas com o intuito de

reformular a situação sanitária do país. Para trabalhar na formação e educação permanente, o Ministério da Saúde criou os Polos de Capacitação, Formação e Educação Permanente de Pessoal para Saúde da Família, com parcerias e convênios com Secretarias Estaduais de Saúde e/ou Secretarias Municipais para implementar programas focados no pessoal que trabalha na prestação de serviços em saúde da família (Brasil, 2004).

Moreira *et al.* (2017) verificaram, em um estudo realizado no interior de Minas Gerais em 2015, que uma grande parte das unidades do município investigado não apresentam espaço adequado para atendimento de pessoas com deficiência e também para idosos. Esclarecem que as UBS's devem estar preparadas para dar cobertura no atendimento a esses pacientes, promovendo a acessibilidade para estabelecer o acesso aos serviços de saúde. Dessa maneira é crucial que as unidades disponibilizem ambientes adaptados e adequados, inclusive no que se refere a material, equipamentos e instrumentos que vão promover a atenção humanizada e integral a todos os tipos de pacientes, principalmente, os com deficiência.

Para poder avaliar melhor os serviços de saúde na Atenção Básica e destinar recursos para seu desenvolvimento, o Ministério da Saúde criou um sistema de avaliação das estratégias com o objetivo de ampliar o acesso e a melhoria da qualidade da Atenção Básica, o Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica (PMAQ-AB). O programa vem trazer uma garantia para promover o atendimento de nível nacional, regional e local, de maneira uniforme, permitindo assim melhor transparência e efetividade das ações governamentais direcionadas à Atenção Básica em Saúde (Mendes, 2011).

### **Avaliação da acessibilidade e estrutura de reabilitação**

Nos manuais pesquisados é possível encontrar recomendações para execução de projetos de unidades de saúde seguindo os parâmetros exigidos pelo Ministério da Saúde, protocolados pela NBR 9050 da ABNT e originalmente aprovados na Lei nº 10.098/2000, que regulamenta os padrões de acessibilidade em prédios públicos (Brasil, 2008b).

Segundo Manual de Acessibilidade do Ministério da Saúde que normatiza as Unidades Básicas de Saúde, acessibilidade é:

[...] um atributo essencial do ambiente que garante a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Deve estar presente nos espaços, no meio físico, no transporte, na comunicação, inclusive nos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, como também nos serviços e instalações abertos ao público ou de uso público, tanto na zona urbana como na rural (Brasil, 2009, p. 4).

Este documento vem com o objetivo de apresentar financiamento para promoção de acessibilidade em Unidades Básicas de saúde, visando uma reformulação nos padrões

urbanos, recomendando também, aos municípios, que realizem projetos e construções com os parâmetros adequados ao atendimento dos padrões de acesso.

Estes parâmetros são encontrados no Manual de Estrutura Física das Unidades de Saúde/Saúde da Família, que teve sua reedição no ano de 2008 através da Secretaria de Atenção à Saúde. Este Manual orienta as ações dos gestores e profissionais para programar e elaborar projetos de reforma, ampliação e construção de novas unidades, seguindo os padrões de acessibilidade (Brasil, 2008b).

O Manual de Normas é baseado nas referências da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, no Decreto Federal nº 5.296/2004, e também no conjunto de Normas de Acessibilidade da Associação Brasileira de Acessibilidade – ABNT, (NBR 9050) - Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos e outras leis federais, estaduais, municipais e normas brasileiras.

O papel da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) em seu Manual de Acessibilidade é estabelecer critérios e parâmetros técnicos para a realização de projetos, construções, instalações e adaptação de edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos promovendo condições de acessibilidade no transporte, comunicação e prestação de serviços (Brasil, 2008).

Com o objetivo de avaliar se as Unidades de Saúde e o Centro de Fisioterapia estão de acordo com as normas estabelecidas pelo Ministério de Saúde e dentro dos parâmetros da normativa da ABNT, todas as 5 unidades foram devidamente medidas de acordo com o Roteiro de Acessibilidade Adaptado, sendo dividido em tópicos (calçadas, estacionamento, entradas e saídas, circulação interna, portas e aberturas, sanitários e vestiários, mobiliários) a serem avaliados como acessíveis ou não acessíveis para atendimento ao público com necessidades especiais (Brasil, 2008b). Os resultados coletados estão apresentados no Quadro 3 abaixo:

**Quadro 3 – Avaliação de Acessibilidade das Unidades de Estratégia em Saúde da Família – Presidente Kennedy-ES**

PARÂMETROS DE ACESSIBILIDADE	LOCAL											
	ESF Sede		ESF Santa Lúcia		ESF Mineirinho		ESF Jaqueira		ESF Marobá		Centro de Fisioterapia	
	<b>CALÇADAS</b>											
	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Piso		X		X		X		X		X		X
Nível		X		X	X			X	X			X
Inclinação		X			X		X		X			X
Obstáculos		X		X		X	X			X		X
	<b>ESTACIONAMENTO</b>											
Sinalização		X		X		X		X		X		X
Vagas		X		X		X		X		X		X
	<b>ENTRADAS E SAÍDAS</b>											
Piso		X		X		X		X		X		X

Catracas		X		X		X		X		X		X
Rampa		X	X			X	X		X			X
Escada		X	X			X	X		X			X
Corrimão		X		X		X		X		X		X
<b>CIRCULAÇÃO INTERNA</b>												
Corredor	X		X			X	X	X	X		X	
Piso		X		X		X	X			X		X
Barreiras		X		X		X	X			X		X
Rotas		X		X		X	X			X		X
<b>PORTAS E ABERTURAS</b>												
Sinalização		X		X		X		X		X		
Vãos		X		X		X		X	X			
Maçanetas	X		X		X		X		X			
Abertura	X		X		X		X		X			
Puxadores		X		X		X		X	X			
Visores de porta		X		X		X		X		X		
Altura da porta		X		X		X		X		X		
<b>DISPOSITIVOS</b>												
Interruptor	X		X		X		X		X			
Campainha		X		X		X		X	X			
Alarme		X		X		X		X	X			
Comando de janela		X		X		X		X	X			
Maçaneta de porta		X		X	X		X		X			
Quadro de luz		X		X	X			X	X			
<b>SANITÁRIOS E VESTIÁRIOS</b>												
Rota		X	X		X		X			X		X
Boxe		X	X		X		X			X		X
Sanitário acessível		X	X			X		X		X		X
Porta		X	X		X		X			X		X
Área de manobra		X	X			X	X			X		X
Bacia sanitária		X	X			X		X		X		X
Barras de apoio		X	X		X			X		X		X
Papeleira		X	X		X		X			X		X
Lavatório		X	X		X		X			X		X
Aproximação		X		X		X	X			X		X
Comandos		X		X		X	X			X		X
Altura do lavatório		X		X		X		X		X		X
Espelho		X		X		X		X		X		X
Mictório acessível		X		X	X			X		X		X
<b>MOBILIÁRIO</b>												
Telefone Público		X		X	X			X		X		X
Bebedouros	X		X		X			X		X		X
Assentos Recepção		X		X		X		X		X		X
Balcão de atendimento		X		X		X		X		X		X

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

#### 4 Discussão

De acordo com Moreira *et al.* (2017), é evidente, no dia a dia da Atenção Básica, a necessidade de aprimorar as características físicas e estruturais e também na obtenção de equipamentos e materiais referidos para as práticas em saúde. As equipes de profissionais das unidades sentem a necessidade e a insatisfação no decorrer do trabalho, visto que a

proposta é voltada para uma assistência integral ao indivíduo, à família e à comunidade e muitas vezes não é o que ocorre. A estratégia demanda condições de estrutura, imprescindíveis para a execução das ações que vão muito além do modelo biomédico adotado.

Donabedian (1988) propôs que, para se avaliar a qualidade de um serviço de saúde, é necessário se ater a 3 quesitos que, segundo ele, revelam as condições reais para melhoria dos serviços prestados. São eles: a estrutura, o processo e os resultados, segundo o autor em seu estudo *The Quality of care? How can be Assessed? de 1988*. Para Donabedian, as características da estrutura influenciarão os resultados dos serviços à medida que são parte importante na construção do desenvolvimento dos processos de cuidado. Arruda, Maia e Alves (2018) alegam que o acesso à saúde é um dos pontos mais importantes quando levamos em consideração a qualidade de vida dos pacientes. A facilidade ao acesso à saúde vai determinar inclusive nas questões de mortalidade e expectativa de vida. É um elemento vital do sistema, que visa a organização dos serviços de saúde, é a porta de entrada para tudo o que vai se suceder a partir daí.

Segundo a Lei 10.098, de 19 de dezembro de 2000 (Brasil, 2000) que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência de deficiência ou com mobilidade reduzida, diz em seu Art. 2º que:

- I. acessibilidade: é a possibilidade e condição de alcance para utilização com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida;
- II. barreiras: qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento e a circulação com segurança das pessoas, classificadas em:
  - a) barreiras arquitetônicas urbanísticas: aquelas existentes nas vias públicas e nos espaços de uso público;
  - b) barreiras arquitetônicas na edificação: as existentes no interior dos edifícios públicos e privados;
  - c) barreiras arquitetônicas nos transportes: as existentes nos meios de transportes;
  - d) barreiras nas comunicações: qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa (Brasil, 2000).

As categorias avaliadas durante a realização da pesquisa nas Unidades de Saúde e no Centro de Fisioterapia estão discutidas para melhor entendimento e validação dos resultados. De acordo com as recomendações constantes no Manual de Acessibilidade para Unidades Básicas de Saúde (2012), as informações essenciais aos espaços internos e externos das edificações devem ser sinalizadas de forma visual, tátil, gestual e sonora.

Precisam ser autoexplicativas e de fácil leitura a todos, inclusive para pessoas com deficiência. Toda informação deve ser posicionada para que a identificação das funções e serviços disponibilizados nos ambientes seja fácil. Em edificações públicas deverão ser sinalizados os elementos essenciais, tais como: acesso, recepção, portas, circulação horizontal e vertical, sanitários e rotas de fuga.

O acesso em saúde significa promover facilidade aos usuários em utilizar os serviços da rede. Segundo Pedraza *et al.* (2018), analisar a acessibilidade utilizando diversas metodologias é importante para o pleno conhecimento da realidade e qualificação dos serviços voltados para a saúde.

Segundo Giovanella *et al.* (2012), ter acesso às estruturas de serviços de saúde é primordial para a qualidade de vida dos usuários. Este acesso deve se estender a todos os níveis estruturais, seja nos espaços, ambientes, transportes, comunicação e práticas tecnológicas, promovendo assim, em termos de igualdade, todos os serviços e acessos às pessoas em todos os níveis.

O estudo realizado trouxe a possibilidade de desnudar as dificuldades e facilidades em se realizar a reabilitação para pessoas com deficiência no município de Presidente Kennedy no interior do Espírito Santo. Diante dos resultados observados, ficou claro que a luta pela igualdade de direitos sociais e de saúde desses atores ainda está longe de ter um fim. Os problemas encontrados no decorrer da pesquisa, como falta de acesso e estrutura de atendimento dentro dos padrões preconizados pelas políticas públicas nacionais demonstram que as mudanças e transformações a serem realizadas ainda são muitas e só reforçam o fato de que a qualidade de vida que pessoas com deficiência almejam ainda é uma utopia.

## 5 Conclusão

Toda a pesquisa mostrou para o poder público que são muitos os desafios para se chegar à oferta de um serviço de qualidade e que esteja dentro dos padrões ideais que preconiza a legislação atual. A gestão municipal tem um longo trabalho pela frente e esta pesquisa tem o objetivo de fornecer dados para que a mudança seja efetiva.

## Referências

1. ARRUDA, N. M.; MAIA, A. G.; ALVES, L. C. Desigualdade no acesso à saúde entre as áreas urbanas e rurais do Brasil: uma decomposição de fatores entre 1998 a 2008. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 6, e00213816, 2018. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102311X2018000605003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102311X2018000605003&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 13 out. 2020.
2. BRASIL. **Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 20 dez. 2000.

3. BRASIL. Ministério da Saúde. **Polos de capacitação, formação e educação permanente de pessoal para a saúde da família**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2004.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Manual de estrutura física das unidades básicas de saúde: saúde da família – 2. ed.** – Brasília, 2008. 52p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_estrutura\\_fisica\\_ubs.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_estrutura_fisica_ubs.pdf). Acesso em: 14 nov. 2019.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Acessibilidade em Unidades Básicas de Saúde**. Brasília, 2008. Disponível em: [http://189.28.128.100/dab/docs/sistemas/sismob/recomendacoes\\_acessibilidade.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/sistemas/sismob/recomendacoes_acessibilidade.pdf). Acesso em: 22 dez. 2019.
6. BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de acessibilidade para Unidades Básicas de Saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2009.
7. BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de acessibilidade para unidades básicas de saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012.
8. BRASIL. Ministério da Saúde. **I Seminário Nacional sobre Deficiência e Funcionalidade**: transitando do modelo médico para o biopsicossocial. Brasília, DF: Ministério da Saúde., 2014.
9. BRIGNOLI, P. et al. Viver com deficiência física e o papel da rede de apoio. **Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro**, v. 8, e. 195, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.19175/recom.v7i0.1957>
10. DONABEDIAN, A. The quality of care: How can it be assessed? **JAMA**, v. 260, n. 12, p. 1743-7448, 1988. DOI:10.1001/jama.88.03410120089033.
11. FERREIRA, M. E. V.; SCHIMITH, M. D.; CACERES, N. C. Necessidades de capacitação e aperfeiçoamento dos profissionais de equipes de saúde da família da 4ª Coordenadoria Regional de Saúde do Estado do Rio Grande do Sul. **Ciênc. Saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 5, p. 2611-2620, Aug. 2010. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141381232010000500035&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141381232010000500035&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 19 fev. 2021.
12. GIOVANELLA, L. *et al.* **Políticas e sistema de saúde no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2012.
13. LANNA Jr, M. C. M. **História do Movimento Político das Pessoas com Deficiência no Brasil**. Brasília: Secretaria de Direitos Humanos. Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2010. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/Hist%C3%B3ria\\_do\\_Movimento\\_Pol%C3%ADtico\\_das\\_Pessoas\\_com\\_Defici%C3%Aancia\\_no\\_Brasil.pdf?1473201976](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/Hist%C3%B3ria_do_Movimento_Pol%C3%ADtico_das_Pessoas_com_Defici%C3%Aancia_no_Brasil.pdf?1473201976) Acesso em: 28 set. 2025.
14. MENDES, E. V. As redes de atenção à saúde. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 5, p. 2297-2305, Aug. 2010. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/redes\\_de\\_atencao\\_saude.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/redes_de_atencao_saude.pdf). Acesso em: 19 maio 2020.
15. MOREIRA, K. S. *et al.* Avaliação da infraestrutura das Unidades de Saúde da Família e equipamentos para ações na Atenção Básica. **Cogitare Enfermagem**, v. 22, n. 2, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5380/ce.v22i2.51283>

16. PEDRAZA, D. F. *et al.* Acessibilidade às Unidades Básicas de Saúde da Família na perspectiva de idosos. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro , v. 23, n. 3, p. 923- 933, Mar. 2018. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141381232018000300923&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141381232018000300923&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 01 nov. 2020.
17. PEREIRA, J. de S.; MACHADO, W. C. A. Referência e contrarreferência entre os serviços de reabilitação física da pessoa com deficiência: a (des)articulação na microrregião Centro-Sul Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, 2016, v. 26, n. 03, pp. 1033-1051.
18. PAIVA, C. H. A.; TEIXEIRA, L. A. Reforma sanitária e a criação do Sistema Único de Saúde: notas sobre contextos e autores. **Hist. cienc. saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro , v. 21, n. 1, p. 15-36, Mar 2014.
19. PIMENTEL, M. C.; PIMENTEL, S. C. Acessibilidade como um Direito Fundamental: uma análise à luz das leis federais brasileiras. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, Santa Maria, RS, v. 13, n. 1, p. 75-102, maio 2018.

**OS IMPACTOS DA MENOPAUSA NA SAÚDE DA MULHER, OS BENEFÍCIOS E RISCOS  
 DA REPOSIÇÃO HORMONAL**

***THE IMPACTS OF MENOPAUSE ON WOMEN'S HEALTH, THE BENEFITS AND RISKS  
 OF HORMONE REPLACEMENT***

Iana Barbosa Martins  
 Curso de Medicina – Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Multivix  
 Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[fianabmartins14@gmail.com](mailto:fianabmartins14@gmail.com)

Luciana Oliveira Nery  
 Curso de Medicina – Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Multivix  
 Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[luciananery811@gmail.com](mailto:luciananery811@gmail.com)

Maria Eduarda Cortês Rosa  
 Curso de Medicina – Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Multivix  
 Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[mariaeduardac.r@lutlook.com](mailto:mariaeduardac.r@lutlook.com)

Wallace Fraga Rizo  
 Docente do Curso e Medicina – Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Multivix  
 Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[walacerizo@professor.multivix.edu.br](mailto:walacerizo@professor.multivix.edu.br)

Denise Barbosa Bastos  
 Docente do Curso e Medicina – Faculdade Brasileira de Cachoeiro – Multivix  
 Cachoeiro de Itapemirim-ES – Brasil  
[d.barbosabastos@yahoo.com.br](mailto:d.barbosabastos@yahoo.com.br)

Data de submissão: 21/12/2025  
 Data de aprovação: 24/02/2026

**RESUMO**

**Objetivo:** A menopausa é um processo biológico natural marcado pela pausa contínua da menstruação e desequilíbrio hormonal, principalmente da diminuição do estrogênio e da progesterona. Nessa fase a mulher pode apresentar diversos sinais e sintomas, como fogachos, insônia, doenças cardiovasculares, aumento da probabilidade de ter osteoporose, diminuição da libido e ressecamento vaginal. A terapia de reposição hormonal (TRH) surge como uma tentativa de aliviar os sintomas e melhorar a qualidade de vida dessas pacientes. Analisar os impactos da menopausa, as vantagens e os riscos da reposição hormonal para as mulheres. **Métodos:** Trata-se de uma pesquisa de revisão de

literatura. **Resultados:** Os estudos evidenciam que a menopausa causa alterações hormonais que afetam o bem-estar físico e emocional das mulheres. A terapia de reposição hormonal (TRH) é eficaz na redução de sintomas e na prevenção da osteoporose, mas requer uso criterioso devido a riscos como câncer e trombose. Destaca-se também a importância do suporte psicológico e de abordagens integradas. Alternativas como fitoestrogênios e isoflavonas surgem como opções para quem não pode ou não deseja utilizar a TRH, promovendo cuidado individualizado e seguro. **Conclusões:** A terapia de reposição hormonal (TRH) configura-se como uma ferramenta eficaz para o alívio dos sintomas climatéricos. No entanto, seu uso deve ser criterioso, fundamentado em uma avaliação individual que pondere a relação risco- benefício para cada mulher, considerando seu histórico clínico, idade e tempo de menopausa.

**Palavras-Chave:** Climatério. Menopausa. Saúde da mulher. Terapia de Reposição Hormonal.

## ABSTRACT

**Objective:** Menopause is a natural biological process marked by the permanent cessation of menstruation and hormonal imbalance, primarily characterized by decreased estrogen and progesterone levels. During this phase, women may experience various signs and symptoms, including hot flashes, insomnia, cardiovascular diseases, increased probability of osteoporosis, decreased libido, and vaginal dryness. Hormone replacement therapy (HRT) emerges as an approach to alleviate symptoms and improve these patients' quality of life. To analyze the impacts of menopause and the advantages and risks of hormone replacement therapy for women. **Methods:** This is a literature review study. **Results:** Evidence shows that menopause causes hormonal changes that affect women's physical and emotional well-being. Hormone replacement therapy (HRT) is effective in reducing symptoms and preventing osteoporosis but requires careful use due to risks such as cancer and thrombosis. The importance of psychological support and integrated approaches is also highlighted. Alternatives such as phytoestrogens and isoflavones emerge as options for those who cannot or do not wish to use HRT, promoting individualized and safe care. **Conclusions:** Hormone replacement therapy (HRT) is an effective tool for relieving climacteric symptoms. However, its use must be cautious, based on an individual assessment that weighs the risk-benefit ratio for each woman, considering her clinical history, age, and time since menopause.

**Keywords:** Climacteric. Menopause. Women's health. Hormone Replacement Therapy.

## 1 Introdução

A menopausa é uma fase normal e natural, caracterizada como encerramento da menstruação de forma contínua e está associada ao desempenho reduzido dos ovários que acompanha a idade e que resulta na diminuição dos níveis de estrogênio e progesterona. Esse processo geralmente acontece entre 45 e 55 anos de idade e ocorre diversas mudanças tanto físicas quanto emocionais que pode comprometer significativamente a saúde e a qualidade de vidas dessas mulheres, manifestando-se sintomas como ondas de calor, insônia, irritabilidade, redução da libido e maior risco para osteoporose e doenças cardiovasculares (LUI FILHO, 2015).

Nessa conjuntura, é importante salientar que a menopausa não afeta apenas fisicamente, mas também tem impactos psicossociais que muitas vezes são negligenciados pela comunidade da área da saúde. A perimenopausa pode afetar os laços sociais e a

autoestima, assim contribuindo no desenvolvimento de ansiedade e depressão, e é nessa fase também que muitas mulheres geralmente enfrentam intensas mudanças sociais e familiares, como o envelhecimento dela e dos pais e a saída dos filhos de casa. Portanto, é muito importante que a condução de uma mulher em menopausa não deve ser feita apenas com ponto de vista hormonal, é necessário que o manejo seja multidisciplinar, por exemplo com um suporte psicológico, acompanhamento médico contínuo e nutricionista (BRASIL, 2008).

Em face das consequências, a Terapia de Reposição Hormonal (TRH), vem sendo muito utilizada para aliviar os sintomas e prevenir complicações associadas a queda hormonal. No entanto, apesar de trazer benefícios a paciente, a TRH pode apresentar riscos, por exemplo o aumento da chance de desenvolver alguns tipos de cânceres e eventos tromboembólicos. Assim, o uso da terapia deve ser avaliado de forma cuidadosa, considerando as individualidades de cada paciente, seus antecedentes clínicos e o equilíbrio entre benefícios e potenciais riscos (PARDINI, 2014).

Nesse contexto, surgem questões importantes: Quais são os impactos da menopausa? Quando a TRH é indicada? Quais são seus riscos e alternativas? O estudo dessas questões é essencial para orientar decisões terapêuticas mais seguras e individualizadas (NAMS, 2012). Nesse sentido, o presente artigo tem como objetivo geral realizar uma revisão bibliográfica sobre os riscos e as vantagens da terapia de reposição hormonal em mulheres na menopausa.

## **2 Desenvolvimento**

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa com abordagem qualitativa, cujo objetivo foi reunir e analisar publicações científicas que abordam a temática da terapia de reposição hormonal no contexto da menopausa. A busca dos estudos foi realizada por meio das bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), dados do Ministério da Saúde e Sociedade Brasileira de Climatério (SOBRAC).

Foram excluídos trabalhos duplicados, disponíveis apenas em formato de resumo, que não abordavam diretamente a temática proposta ou que não atendiam aos demais critérios estabelecidos. A estratégia de busca inicial resultou em um total de 86 trabalhos. Após a leitura dos títulos, resumos e textos completos, e a aplicação rigorosa dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 17 trabalhos que compuseram a base de análise da presente revisão.

### **Bases Fisiológicas da Menopausa e Impactos Hormonais**

Durante o período reprodutivo da mulher, os ovários produzem dois hormônios, o estrogênio e a progesterona, importantes no ciclo menstrual, na função reprodutiva e na manutenção da saúde óssea e cardiovascular. Esses hormônios provocam um crescimento

e espessamento do revestimento uterino (endométrio), fazendo com que se prepare para receber o óvulo fecundado, enquanto a progesterona estabiliza o revestimento uterino, garantindo condições ideais para o desenvolvimento embrionário. Se não chega ao útero um zigoto, os ovários param a produção desses hormônios e o endométrio é expelido em forma de menstruação (NAMS, 2012).

Com o avanço da idade, a mulher começa a fase da perimenopausa, caracterizada por um período antes da menopausa natural, sendo comum as mudanças do fluxo e da frequência menstrual, devido ao desbalanço na produção hormonal. Esse estágio dura cerca de quatro a oito anos e posteriormente a mulher entra na fase da menopausa propriamente dita, período caracterizado por mais de doze meses contínuos sem episódios de ciclo menstrual (NAMS, 2012).

Nesse contexto, a menopausa é uma fase de intensas transformações fisiológicas. Assim, a queda dos hormônios, estrogênio e progesterona, afeta múltiplos sistemas como o sistema nervoso central, onde pode ocorrer umas alterações do sono, irritabilidade e maior vulnerabilidade a depressão e ansiedade (SILVA et al., 2008; LUI FILHO et al., 2015). Já no sistema geniturinário, nota-se um afinamento do epitélio vaginal, redução da lubrificação e mais predisposição a infecções urinárias, além de diminuição da libido e desconforto durante as relações sexuais (BRASIL, 2008; VIGETA; BRÊTAS, 2004).

A diminuição da produção hormonal, também influencia no metabolismo lipídico, podendo contribuir para o aumento do LDL- colesterol e redução do HDL. Essa situação pode facilitar a instalação de dislipidemia, aterosclerose, doença coronariana, infarto do miocárdio e acidente vascular encefálico. Tais alterações justificam o aumento da incidência de eventos como infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral entre mulheres pós-menopausadas (BRASIL, 2008; PARDINI, 2014; WANNMACHER; LUBIANCA, 2004).

Segundo o Ministério da Saúde (2008), o hipoestrogenismo pode interferir também nos efeitos homeostáticos, causando um aumento de elementos envolvidos no mecanismo de coagulação, como o Fator VII (pró- coagulante), o fibrinogênio e o PAI-1 (ativador do inibidor do plasminogênio), levando a um estado de hipercoagulabilidade, aumentando assim os riscos de eventos tromboembólicos.

O estrogênio também exerce papel protetor no metabolismo ósseo, atuando na inibição da reabsorção e manutenção da densidade mineral. Portanto, seu déficit acelera a perda óssea, predispondo ao desenvolvimento de osteopenia e osteoporose, que aumentam significativamente o risco de fraturas (WANNMACHER; LUBIANCA, 2004; DE LORENZI et al., 2009).

Além dos efeitos fisiológicos, os impactos da menopausa atingem a qualidade de vida das mulheres. Nesse contexto, estudos demonstram que o climatério pode comprometer o bem-estar físico, emocional e social, exigindo uma abordagem integral que

inclua atenção médica, suporte psicológico e orientações sobre estilo de vida saudável (DE LORENZI et al., 2006; MARTINS et al., 2009; GRAVENA et al., 2013).

Assim, a menopausa deve ser compreendida como um processo biológico natural, porém de repercussões amplas e multifatoriais. Dessa maneira, é muito importante uma abordagem multidisciplinar para garantir à mulher uma melhor adaptação e qualidade de vida durante essa fase.

### **Evolução Histórica da Terapia de Reposição Hormonal**

O entendimento sobre o envelhecimento da população humana faz parte de um aprendizado relativamente novo na trajetória da humanidade. Durante a idade média a expectativa de vida das mulheres era de 25 anos. Foi somente no começo do século XX, com os avanços científicos, que a longevidade começou a aumentar, alcançando cerca de 50 anos. No Brasil, por exemplo, a média de sobrevivência ao nascer das mulheres em 2001 foi de 68,82 anos (VIGETA; BRÊTAS, 2004).

Com a elevação da expectativa de vida, o público feminino passou a viver por mais tempo, o que permitiu as mulheres vivenciarem mudanças corporais, nas quais muitas gerações femininas anteriores não chegaram a experimentar (VIGETA; BRÊTAS, 2004).

Nesse contexto, são feitos até hoje estudos para diminuir os sintomas corporais no período da menopausa, como é o caso da terapia de reposição hormonal (TRH). A TRH é estudada desde 1960, mas foi só em 1990 que a terapia de reposição hormonal atingiu seu ápice quando estudos em animais sugeriram que a estrogênio-terapia pós-menopausa poderia prevenir doenças coronarianas, demência e osteoporose (PARDINI, 2014).

Só por volta de 2002, foi questionado sobre os riscos da TRH e seu uso foi diminuindo substancialmente. Nesse contexto, as pesquisas não pararam e o estudo Heart and Estrogen/progestin Replacement Study (HERS) em 1998, seguida pelos resultados do Women's Health Initiative (WHI) em 2002 e, posteriormente, em 2004 estabeleceram alguns critérios para o tratamento da menopausa, como a idade da paciente, tempo de menopausa, sintomas, via de administração, doses e comorbidades, assim tornando um tratamento individualizado (ROZENFELD, 2004).

Com várias controvérsias, a Endocrine Society Scientific Statements, revisou todo o acervo publicado sobre a terapia de reposição hormonal e publicou um posicionamento documentado e rigoroso com todas as conclusões a respeito dos riscos e benefícios da TRH, classificadas de acordo com o grau de evidência, dando ainda mais credibilidade em seu posicionamento (PARDINI, 2014).

As conclusões estão divididas naquelas que permaneceram inalteradas com o passar do tempo, com base em estudos experimentais de melhor consistência (grau de evidência A), aquelas que permaneceram inalteradas, porém com um nível menor de certeza, baseadas em estudos experimentais ou observacionais de menor consistência

(grau de evidência B) e aquelas baseadas em relatos de caso e estudos não controlados (grau de evidência C, D) (PARDINI, 2014). Dessa forma, esses estudos redefiniram os critérios de prescrição e mudaram profundamente a forma como a terapia de reposição hormonal passou a ser encarada pela comunidade médica e científica. O periódico publica trabalhos científicos originais, análises, debates e resultados de investigações sobre temas relevantes na área da Saúde, em uma perspectiva focada na multi e interdisciplinaridade.

### **Indicações e Benefícios da Terapia Hormonal**

Atualmente, a principal indicação da terapia de reposição hormonal está relacionada ao alívio dos sintomas vasomotores e urogenitais, que afetam cerca de 60 a 80% das mulheres na perimenopausa e menopausa (BRASIL, 2008; PARDINI, 2014). Uma revisão sistemática do Instituto Cochrane calculou uma redução de 75% da frequência e intensidade dos fogachos, sendo ele o sintoma mais comum da menopausa, além de melhorar a incontinência urinária, dispareunia, lubrificação vaginal, atrofia vaginal e reduzir a incidência de infecções urinárias recorrentes (PARDINI, 2014; WANNMACHER; LUBIANCA, 2004).

Segundo Wannmacher e Lubianca (2004), é provável que tenha benefícios também na redução de fraturas por osteoporose, pois o estrogênio aumenta a densidade mineral óssea, reduzindo assim, cerca de 30 a 50% das fraturas nas mulheres no período da menopausa. Além dos efeitos físicos, a TRH contribui para o equilíbrio emocional e psicológico das mulheres. A alteração hormonal característica da menopausa está associada a maior risco de depressão, ansiedade e irritabilidade, e com o uso da terapia, ocorre a estabilização dos níveis hormonais, assim reduzindo esses sintomas e consequentemente tendo uma melhora na qualidade do sono e nas relações sociais e familiares (SILVA et al., 2008; SILVA FILHO; COSTA, 2008).

Nessa conjuntura, outro aspecto relevante é o impacto metabólico da terapia hormonal, já que o estrogênio influencia o metabolismo lipídico, podendo aumentar o HDL-colesterol e reduzir o LDL, o que auxilia na proteção cardiovascular quando o tratamento é bem indicado e monitorado (NAHÁS et al., 2003; PARDINI, 2014).

Contudo, a indicação da TRH deve ser individualizada, considerando-se fatores de risco e possíveis contra-indicações, como histórico de câncer de endométrio, em que o uso isolado de estrogênios deve ser evitado, nesses casos, é recomendado a associação com progesterona, reduzindo o risco de hiperplasia endometrial (ARAÚJO JÚNIOR; ATHANAZIO, 2007; ROZENFELD, 2007).

Dessa forma, autores como Vigeta e Brêtas (2004) e Gravena et al. (2013) destacam que o uso da TRH, além de reduzir sintomas, ajuda a melhorar a forma como a mulher percebe sua saúde e bem-estar, promovendo uma vivência mais positiva da menopausa. Dessa forma, quando indicada de maneira criteriosa e acompanhada por

equipe multiprofissional, a terapia hormonal é um importante recurso para promover saúde, conforto e qualidade de vida às mulheres no climatério e pós-menopausa.

### **Riscos Associados ao Uso da Terapia de Reposição Hormonal e suas Contraindicações**

Segundo Pardini (2014), a terapia de reposição hormonal aumento o risco de eventos tromboembólicos em aproximadamente duas vezes. Nesse contexto, a terapia estrogênica combinada com progesterona aumenta ainda mais a chance desses fenômenos devido à ação conjunta sobre os mecanismos de coagulação e metabolismo lipídico.

As usuárias da terapia de reposição hormonal, possuem 66% a mais que chance de desenvolver câncer de mama, quando comparada as mulheres que não fazem o uso da TRH, o risco não modifica quando se compara estrógenos e progestógenos específicos, diferentes doses ou tipos de regime (contínuo ou sequencial). Os riscos aumentam com a duração total de uso de qualquer método da TRH, nesse contexto o uso de estrógeno mais progestógeno por 10 anos aumento muito mais o risco de câncer de mama (WANNMACHER; LUBIANCA, 2004).

A estrogenerioterapia estimula o endométrio e aumenta o risco em duas a três vezes de câncer e hiperplasia endometrial e quando o uso é superior a 10 anos, o risco é oito vezes maior (ARAÚJO JÚNIOR, 2007). No estudo WHI, foi avaliado o impacto da TRH na ocorrência de acidentes vasculares encefálicos. Nesse contexto, observou-se um aumento de 50% no risco de eventos isquêmicos entre as mulheres que faziam o uso da terapia de reposição hormonal devido à ação do estrogênio sobre o sistema cardiovascular, causando um aumento da agregação plaquetária e alteração da viscosidade sanguínea, especialmente em mulheres acima dos 60 anos ou com hipertensão não controlada (WANNMACHER; LUBIANCA, 2004).

A terapia de reposição hormonal pode ter efeitos colaterais nas mulheres, como o sangramento uterino, sensibilidade e dor na mama, náusea, cefaleia e tontura, que embora geralmente sejam de caráter transitório, podem afetar a adesão ao tratamento (NAMS, 2012). Devido as diferentes doses e vias de administração, atualmente as contraindicações absolutas são muito poucas, mas ainda são considerados como contraindicações o histórico pessoal e familiar de câncer de mama, câncer de endométrio, tromboembolismo agudo, cardiopatia grave, hepatopatia aguda e/ou grave e sangramento uterino (PARDINI, 2014).

Assim, o uso da terapia de reposição hormonal deve ser individualizado e monitorado, levando em conta o histórico clínico, fatores de risco e preferências da paciente. Nesse contexto, a literatura aponta que o uso racional, com doses mínimas eficazes e acompanhamento médico contínuo, pode proporcionar benefícios significativos, desde que sejam observadas as limitações e precauções estabelecidas pelas diretrizes

clínicas nacionais e internacionais (PARDINI, 2014; ARAÚJO JÚNIOR; ATHANAZIO, 2007; BRASIL, 2008; WANNMACHER; LUBIANCA, 2004).

### **Terapias Alternativas: Fitoterapias e Isoflavona**

O uso de terapias alternativas tem se destacado como uma opção complementar ou substitutiva à terapia de reposição hormonal (TRH), especialmente entre mulheres que apresentam contraindicações clínicas ou preferem abordagens naturais. Segundo o Gomes et al., (2003), cerca de 70% das mulheres que fazem a terapia de reposição hormonal cessam o tratamento antes do primeiro ano de uso e uma das principais causas é o sangramento uterino irregular, dessa maneira algumas mulheres optam pelo tratamento natural.

Nesse contexto os fitoestrogênios se destacam e eles são substâncias naturais presentes em alguns vegetais, sendo estruturalmente e funcionalmente análogos ao estradiol, dessa forma esses compostos se ligam aos receptores estrogênicos, exercendo efeitos benéficos sobre os sintomas vasomotores e perfil lipídico, reduzindo os fogachos e melhorando níveis de HDL e LDL colesterol (HAN et al., 2002).

As principais classes são as isoflavonas, encontradas na soja e seus derivados, os lignanos, encontrados nos cereais integrais e legumes e os cumestranos detectados nos brotos de feijão e de alfafa (NAHÁS et al., 2003). Dentre essas, as isoflavonas têm recebido maior atenção devido à sua eficácia e ampla disponibilidade alimentar. Nesse contexto, estudos clínicos apontam que a suplementação com isoflavonas pode reduzir significativamente os sintomas do climatério, promovendo bem-estar e contribuindo para a manutenção da saúde óssea e cardiovascular (HAN et al., 2002; GRAVENA et al., 2013).

Embora os efeitos das fitoterapias sejam mais discretos em comparação aos hormônios sintéticos, elas se apresentam como uma opção viável e segura para mulheres que não desejam ou não podem fazer o uso da TRH (NAHÁS et al., 2003). Nesse sentido, as fitoterapias e isoflavonas representam estratégias promissoras no manejo dos sintomas do climatério, devendo ser indicadas e acompanhadas por profissionais qualificados, conforme orienta o Ministério da Saúde, garantindo assim segurança, eficácia e respeito às particularidades de cada mulher (BRASIL, 2008).

A menopausa, caracterizada pela cessação da função ovariana e declínio dos níveis de estrogênio e progesterona, impacta múltiplas dimensões da saúde feminina (NAMS, 2012). Esta transição hormonal está diretamente associada ao surgimento de sintomas vasomotores, alterações geniturinárias, distúrbios metabólicos e repercussões emocionais significativas, que coletivamente comprometem a qualidade de vida (PARDINI, 2014; BRASIL, 2008). O Ministério da Saúde (2008) reconhece o climatério como um período de vulnerabilidade que demanda uma abordagem multiprofissional e integral.

A Terapia de Reposição Hormonal (TRH) estabelece-se como a intervenção mais eficaz para o controle dos sintomas climatéricos. O tratamento com estrogênio, isolado ou combinado com progesterona, demonstra melhora significativa dos fogachos e da atrofia urogenital, além de exercer efeito protetor sobre a densidade mineral óssea e modular favoravelmente o metabolismo lipídico (ROZENFELD, 2007). Estudos corroboram que mulheres em uso de TRH relatam uma qualidade de vida superior, com benefícios que se estendem para os domínios físico e psicológico, incluindo melhora da autoestima e da função sexual (GRAVENA et al., 2013; MARTINS et al., 2009).

A menopausa, marcada pelo declínio estrogênico, é um evento fisiológico com repercussões que transcendem o fim da fertilidade, afetando múltiplos sistemas orgânicos. Para uma compreensão estruturada dessas consequências, a Tabela 1 sintetiza os principais impactos da menopausa na saúde da mulher, organizando-os em domínios clínicos específicos. A análise evidencia como os sintomas agudos, como as ondas de calor, coexistem com alterações sistêmicas de longo prazo, que coletivamente determinam a qualidade de vida e o perfil de risco cardiovascular e ósseo nessa fase.

Os sintomas mais prevalentes incluem ondas de calor, sudorese noturna, irritabilidade e distúrbios do sono, os quais possuem um impacto negativo substancial no bem-estar diário (LUI FILHO et al., 2015; DE LORENZI et al., 2009). Para além dos sintomas subjetivos, o hipoestrogenismo desencadeia alterações sistêmicas críticas, incluindo a perda acelerada de massa óssea, aumento da adiposidade visceral e alterações desfavoráveis no perfil lipídico, elevando o risco de osteoporose e doenças cardiovasculares ateroscleróticas (PARDINI, 2014; BRASIL, 2008). Estas consequências destacam a necessidade de intervenções terapêuticas que visem tanto o alívio sintomático quanto a prevenção de comorbidades de longo prazo. Contudo, a prescrição da TRH exige cautela devido aos riscos associados. Evidências robustas, como as do Women's Health Initiative (WHI), vinculam o uso prolongado da TRH, especialmente a terapia combinada, a um aumento do risco relativo de câncer de mama e eventos tromboembólicos venosos (ARAÚJO JÚNIOR; ATHANAZIO, 2007; PARDINI, 2014). É crucial contextualizar que o risco absoluto permanece baixo para mulheres jovens e saudáveis no início da menopausa, mas aumenta com a idade, duração do tratamento e presença de comorbidades. Portanto, o princípio da individualização é imperativo, devendo a decisão terapêutica considerar o histórico clínico, o perfil de risco e as preferências da paciente, com monitoramento contínuo (WANNMACHER; LUBIANCA, 2004).

Além disso, é importante destacar que a TRH não constitui uma solução universal para todas as mulheres no climatério. Nesse sentido, a decisão terapêutica deve envolver discussão compartilhada entre paciente e profissional de saúde, levando em conta fatores como idade, data da última menstruação, presença de sintomas significativos e contraindicações. Dessa forma entre as contraindicações absolutas, incluem-se o histórico

de câncer de mama, trombose venosa profunda, embolia pulmonar e doença hepática grave. Já as contraindicações relativas, como hipertensão controlada ou antecedentes familiares de neoplasia, demandam avaliação individual e cautelosa com acompanhamento contínuo. Logo, a prescrição da TRH depende da avaliação integral da condição de saúde da mulher, não apenas da presença de sintomas climatéricos.

Diante desse quadro multissistêmico, a Terapia de Reposição Hormonal (TRH) permanece como a intervenção farmacológica mais eficaz para o alívio sintomático e a modificação de alguns desses riscos. Contudo, sua prescrição é balizada por um delicado equilíbrio entre benefícios comprovados e riscos potenciais. A Tabela 2 detalha esse perfil benefício-risco, enumerando as principais indicações, os eventos adversos associados – com destaque para os achados de estudos de grande porte como o WHI – e as contraindicações absolutas e relativas. Esta síntese visa fundamentar o princípio da individualização, essencial para uma prescrição segura e eficaz.

Diante das contraindicações ou da relutância em usar TRH, terapias alternativas ganham relevância. Fitoestrogênios, particularmente as isoflavonas da soja, demonstraram eficácia modesta no alívio dos fogachos e na melhora do perfil lipídico, oferecendo uma opção mais segura, embora menos potente que a TRH convencional (HAN et al., 2002; NAHÁS et al., 2003). A adoção de um estilo de vida saudável, incluindo atividade física regular e dieta balanceada, constitui a base não-farmacológica do manejo do climatério, com impacto positivo na saúde geral e no equilíbrio emocional.

A esfera psicossocial merece atenção especial, uma vez que a menopausa coincide com frequência com mudanças sociais e familiares, potencializando o risco de sintomas depressivos e ansiosos (SILVA et al., 2008). Embora a TRH possa auxiliar na estabilização do humor, o suporte psicológico profissional e redes de apoio social são componentes indispensáveis para um cuidado integral (SILVA FILHO; COSTA, 2008; DE LORENZI et al., 2006).

Reconhecendo que a TRH não é uma opção universal ou desejável para todas as mulheres, e que o cuidado no climatério deve ser integral, é imperativo considerar um leque mais amplo de intervenções. A Tabela 3 expande o horizonte terapêutico, apresentando as principais abordagens não hormonais, o papel crucial do suporte psicossocial e o modelo de atenção multiprofissional. Esta tabela consolida a visão de que o manejo ideal do climatério deve ser holístico, centrado na paciente e ancorado no processo de decisão compartilhada, indo além da mera substituição hormonal.

Em síntese, a menopausa é um marco fisiológico com implicações abrangentes. A TRH permanece como a terapia mais efetiva para o alívio sintomático, mas sua utilização deve ser guiada por uma rigorosa avaliação risco-benefício. A abordagem da mulher no climatério deve ser holística, incorporando desde intervenções hormonais individualizadas até alternativas fitoterápicas e suporte psicossocial, sempre respaldada por uma

comunicação clara e decisão compartilhada, conforme preconizam as diretrizes nacionais e internacionais (BRASIL, 2008; NAMS, 2012).

A abordagem multiprofissional envolvendo médicos, enfermeiros, psicólogos e nutricionistas é essencial para oferecer o cuidado de forma completa, pois, essa abordagem permite avaliar não apenas a indicação da terapia hormonal, mas também estratégias de promoção da saúde e prevenção de doenças crônicas associadas à deficiência estrogênica (BRASIL, 2008; NAMS, 2012; DE LORENZI et al., 2006).

Diante dos dados analisados, a terapia hormonal permanece sendo a estratégia principal no alívio dos sintomas da menopausa, desde que utilizada com prudência e acompanhamento adequado. Contudo, a abordagem terapêutica deve ser individualizada, baseada em critérios clínicos rigorosos que considerem a idade da paciente, o tempo desde a menopausa e a presença de comorbidades. Dessa forma, a conduta deve sempre respeitar a autonomia da mulher e apoiar-se em informações transparentes sobre os riscos e benefícios potenciais, em conformidade com as diretrizes do Ministério da Saúde (2008) e as recomendações de entidades científicas.

Portanto, os achados desta revisão confirmam que a menopausa impacta de forma significativa a saúde global feminina, o que engloba dimensões físicas, psicológicas e sociais. Neste contexto, a terapia de reposição hormonal (TRH), quando bem indicada e devidamente acompanhada, mostra-se uma ferramenta eficaz para promover a qualidade de vida e prevenir as doenças relacionadas à carência estrogênica. No entanto, sua aplicação deve ser criteriosa e focada na individualização. Dessa forma, o balanço entre benefícios e riscos deve orientar a prática clínica, a fim de garantir segurança, autonomia e bem-estar às mulheres no climatério (BRASIL, 2008; NAMS, 2013; PARDINI, 2014; ROZENFELD, 2007).

**Tabela 1** - Impactos Multissistêmicos da Menopausa na Saúde da Mulher

Domínio de Impacto	Principais Consequências Clínicas e Sintomas	Referências Chave	Implicações para a Saúde a Longo Prazo
<b>1. Sintomas Vasomotores e Qualidade de Vida</b>	Ondas de calor (fogachos), sudorese noturna, distúrbios do sono, irritabilidade. Impacto negativo substancial no bem-estar diário.	LUI FILHO et al. (2015); DE LORENZI et al. (2009); PARDINI (2014)	Comprometimento significativo da qualidade de vida e do funcionamento psicossocial.
<b>2. Saúde Urogenital</b>	Atrofia vulvovaginal, secura, dispareunia (dor durante o ato sexual), infecções urinárias recorrentes.	PARDINI (2014); ROZENFELD (2007)	Prejuízo da saúde sexual e da qualidade de vida; aumento do risco de morbidade urogenital.
<b>3. Saúde Óssea e Metabólica</b>	Perda acelerada de massa óssea (osteoporose). Aumento da adiposidade visceral e alterações desfavoráveis no perfil lipídico (↑LDL, ↓HDL).	PARDINI (2014); BRASIL (2008)	Elevação do risco de fraturas por fragilidade e de doenças cardiovasculares ateroscleróticas.
<b>4. Saúde Psicossocial</b>	Maior risco de sintomas depressivos e ansiosos, frequentemente potencializados por mudanças sociais e familiares concomitantes.	SILVA et al. (2008); DE LORENZI et al. (2006)	Necessidade de integração do suporte emocional e mental ao plano de cuidados.

Fonte: Elaborada pelos autores com base na literatura revisada (BRASIL, 2008; PARDINI, 2014, entre outras).

**Tabela 2** – Perfil Benefício-Risco e Critérios para a Terapia de Reposição Hormonal (TRH)

Aspecto da TRH	Características / Evidências	Referências Chave	Recomendações para a Prática Clínica
<b>1. Benefícios Principais (Eficácia)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alívio Sintomático:</b> Eficácia superior para fogachos e atrofia urogenital.</li> <li>• <b>Proteção Óssea:</b> Preservação da densidade mineral óssea.</li> <li>• <b>Metabolismo:</b> Modulação favorável do perfil lipídico.</li> <li>• <b>Qualidade de Vida:</b> Melhora nos domínios físico, psicológico e sexual.</li> </ul>	ROZENFELD (2007); GRAVENA et al. (2013); MARTINS et al. (2009)	<b>Indicação Primária:</b> Mulheres jovens (<60 anos ou <10 anos de menopausa) com sintomas moderados a graves.
<b>2. Riscos Associados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aumento do Risco Relativo:</b> Câncer de mama (terapia combinada) e eventos tromboembólicos venosos.</li> <li>• <b>Contexto do Risco:</b> Risco absoluto é baixo para mulheres jovens e saudáveis no início da menopausa, mas aumenta com idade, duração da terapia e comorbidades.</li> </ul>	ARAÚJO JÚNIOR; ATHANAZIO (2007); PARDINI (2014); Estudo WHI	<b>Individualização Imperativa:</b> A prescrição deve sempre ponderar risco-benefício. <b>Janela de Oportunidade</b> é um conceito crucial.
<b>3. Critérios e Contraindicações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Contraindicações Absolutas:</b> História pessoal de câncer de mama, trombose venosa profunda/embolia pulmonar, doença hepática grave, sangramento vaginal não diagnosticado.</li> <li>• <b>Contraindicações Relativas:</b> Hipertensão controlada, enxaqueca com aura, antecedentes familiares de câncer de mama, doença litíase biliar.</li> </ul>	WANNMACHER; LUBIANCA (2004); BRASIL (2008); NAMS (2012)	<b>Avaliação Pré-Terapêutica Completa</b> é mandatória. Mulheres com contra-indicação absolutas <b>não devem</b> usar TRH.

Fonte: Elaborada pelos autores com base nas referências citadas e diretrizes nacionais e internacionais.

**Tabela 3** – Abordagens Terapêuticas Integradas e Modelo de Cuidado no Climatério

Componente do Cuidado	Estratégias / Intervenções	Referências / Evidência	Objetivo e Aplicação
<b>1. Alternativas à TRH (Não Hormonais)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fitoestrogênios (ex.: Isoflavonas da soja):</b> Eficácia modesta para fogachos leves a moderados; perfil de segurança favorável.</li> <li>• <b>Estilo de Vida:</b> Atividade física regular (com exercícios de peso), dieta rica em cálcio e vitamina D, controle do peso.</li> </ul>	HAN et al. (2002); NAHÁS et al. (2003); NAMS (2012)	<b>Opção para:</b> Mulheres com contraindicações à TRH, sintomas leves ou preferência por terapias naturais. <b>Base para todas as pacientes.</b>
<b>2. Suporte Psicossocial</b>	Aconselhamento psicológico, terapia cognitivo-comportamental para insônia ou humor, grupos de apoio, intervenções para manejo do estresse.	SILVA FILHO; COSTA (2008); DE LORENZI et al. (2006)	Abordar a dimensão emocional da transição menopausal, melhorar a adaptação e a qualidade de vida global.
<b>3. Modelo Multiprofissional</b>	Atuação integrada de ginecologista, clínico, enfermeiro, psicólogo, nutricionista e fisioterapeuta no planejamento do cuidado.	BRASIL (2008); DE LORENZI et al. (2006); NAMS (2012)	Garantir uma <b>abordagem holística</b> que avalie e intervenha em todas as esferas afetadas (física, mental, social), promovendo autonomia.
<b>4. Princípio Norteador</b>	<b>Decisão Compartilhada:</b> Processo de comunicação transparente onde profissional e paciente, baseados nas melhores evidências e valores pessoais, decidem juntos o melhor plano.	BRASIL (2008); Diretrizes contemporâneas	<b>Garantir</b> que a conduta (seja TRH ou alternativas) respeite a autonomia, valores e contexto de vida da mulher, aumentando a adesão e a satisfação.

Fonte: Elaborada pelos autores com base na literatura revisada (BRASIL, 2008; PARDINI, 2014, entre outras).

### 3 Conclusão

A análise feita permitiu compreender que a menopausa é uma fase natural da vida da mulher, marcada por mudanças hormonais que afetam sua saúde e qualidade de vida. Com base nos estudos revisados, nota-se que a terapia de reposição hormonal ajuda a reduzir os sintomas da menopausa e a prevenir problemas ligados à falta de estrogênio, como osteoporose e alterações cardiovasculares.

Entretanto, também foram identificados riscos associados ao uso da terapia, como maior probabilidade de eventos tromboembólicos e de neoplasias hormonodependentes. Esses resultados mostram a importância de uma avaliação individualizada, levando em conta a história clínica e as particularidades de cada mulher.

Os resultados mostram que o tratamento deve ser conduzido de forma criteriosa e personalizada. A segurança e o bem-estar da paciente devem sempre ser prioridade. Além disso, alternativas terapêuticas, como o uso de fitoterápicos e isoflavonas, são opções viáveis para aquelas que apresentam contraindicações à reposição hormonal.

Assim, entende-se que o conhecimento sobre os benefícios e riscos da terapia de reposição hormonal é fundamental para ajudar na escolha do tratamento mais adequado. O estudo reforça a importância de um acompanhamento multidisciplinar e de novas pesquisas que ampliem o conhecimento sobre a menopausa, contribuindo para uma melhor qualidade de vida das mulheres nessa fase.

### Referências

1. Araújo Júnior, Naidilton Lantyer Cordeiro de; Athanzio, Daniel ABENSUR. Terapia de reposição hormonal e o câncer do endométrio. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 11, p. 2613-2622, nov. 2007. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2007001100013>>.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Manual de atenção à mulher no climatério/menopausa. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2008. 192 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos; Série Direitos Sexuais e Direitos Reprodutivos – Caderno, n. 9). ISBN 978-85-334-1486-0.
3. DE Lorenzi, D.R.S.; Catan, L.B; Cusin, T.; Felini, R.; Bassani, F.; Arpini, A.C. Caracterização da qualidade de vida segundo o estado menopausal entre mulheres da Região Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, Recife, v. 9, n. 4, p. 459-466, out./dez. 2009.
4. DE Lorenzi, Dino Roberto Soares et al. Fatores associados à qualidade de vida na pós-menopausa. *Revista da Associação Médica Brasileira*, São Paulo, v. 52, n. 5, p. 312-317, 2006.
5. Gomes, Daiane Cristina da Silva et al. A percepção de alunos da educação básica sobre a biodiversidade e sua conservação. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, Londrina, v. 40, n. 2, p. 249-258, jul./dez. 2019. DOI: <<https://doi.org/10.5433/1679-0367.2019v40n2p249>>.

6. Gravena, Angela Andréia França et al. Sintomas climatéricos e estado nutricional de mulheres na pós-menopausa usuárias e não usuárias de terapia hormonal. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, v. 35, n. 4, p. 178- 184, 2013.
7. HAN, Kyung Koo et al. Efeitos dos fitoestrogênios sobre alguns parâmetros clínicos e laboratoriais no climatério. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, São Paulo, v. 24, n. 8, p. 547-552, 2002.
8. Lui Filho, Jeffrey Frederico et al. Epidemiologia da menopausa e dos sintomas climatéricos em mulheres de uma região metropolitana no sudeste do Brasil: inquérito populacional domiciliar. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 152-158, 2015. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S0100-720320150005282>>.
9. Martins, Marcelo Antonio Domingos et al. Qualidade de vida em mulheres na pós-menopausa, usuárias e não usuárias de terapia hormonal. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, v. 31, n. 4, p. 196-202, 2009.
10. Nahás, Eliana Aguiar Petri et al. Efeitos da isoflavona sobre os sintomas climatéricos e o perfil lipídico na mulher em menopausa. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, São Paulo, v. 25, n. 5, p. 337-343, 2003. NORTH AMERICAN MENOPAUSE SOCIETY (NAMS). *Menopause Practice: A Clinician's Guide*. 7th ed. Mayfield Heights, OH: NAMS, 2023.
11. Pardini, Dolores. Terapia de reposição hormonal na menopausa. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, São Paulo, v. 58, n. 2, p. 172- 181, 2014. DOI: <<https://doi.org/10.1590/0004-2730000003044>>.
12. Rozenfeld, Suely. Terapia hormonal para a menopausa (TH): múltiplos interesses a considerar. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 437-442, 2007. Texto apresentado originalmente no VI Congresso Brasileiro de Epidemiologia, Recife, 23 de junho de 2004.
13. Silva Filho, Euvaldo Angeline da; COSTA, Aurélio Molina da. Avaliação da qualidade de vida de mulheres no climatério atendidas em hospital-escola na cidade do Recife, Brasil. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, v. 30, n.3, p.113-120, 2008. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S0100-72032008000300003>>.
14. Silva, Mari-Nilva Maia da et al. Depressão em mulheres climatéricas: análise de mulheres atendidas ambulatorialmente em um hospital universitário no Maranhão. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, v. 30, n. 2, p. 150-154, 2008.
15. SOCIEDADE NORTE-AMERICANA DE MENOPAUSA (NAMS). Guia da menopausa: ajudando a mulher climatérica a tomar decisões informadas sobre a sua saúde. 7. ed. Tradução: SOBRAC – Associação Brasileira de Climatério. São Paulo: SOBRAC, 2013. ISBN 978-0-9701251-4-9.
16. Vigeta, Sônia Maria Garcia; BRÊTAS, Ana Cristina Passarella. A experiência da perimenopausa e pós-menopausa com mulheres que fazem uso ou não da terapia de reposição hormonal. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 6, p. 1682-1689, nov./dez. 2004. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2004000600020>>.
17. Wannmacher, Lenita; Lubianca, Jaqueline Neves. Terapia de reposição hormonal na menopausa: evidências atuais. *Uso Racional de Medicamentos – Temas Selecionados*, Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, vol. 1, n. 6, maio 2004. ISSN 1810-0791.

**PTOSE PALPEBRAL COMO INTERCORRÊNCIA DA APLICAÇÃO DE TOXINA  
BOTULÍNICA**

***EYELID PTOSIS AS A COMPLICATION OF BOTULINUM TOXIN APPLICATION***

Margarida Triska Laranja Roeder  
Curso de Biomedicina – Faculdade Multivix  
Serra-ES – Brasil  
[triskalroeder@gmail.com](mailto:triskalroeder@gmail.com)

Marcia Cristina Schmidt  
Curso de Biomedicina – Faculdade Multivix  
Serra-ES – Brasil  
[marcia.schm23@gmail.com](mailto:marcia.schm23@gmail.com)

Luziene Trarbach Minzoni  
Curso de Biomedicina – Faculdade Multivix  
Serra-ES – Brasil  
[luziene.minzoni@gmail.com](mailto:luziene.minzoni@gmail.com)

Wallace Fraga Rizo  
Docente do Curso de Biomedicina – Faculdade Multivix  
Serra-ES – Brasil  
[walacerizo@professor.multivix.edu.br](mailto:walacerizo@professor.multivix.edu.br)

Data de submissão: 21/12/2025  
Data de aprovação: 24/02/2026

**RESUMO**

**Objetivo:** A ptose palpebral, caracterizada pela queda da pálpebra superior, emerge como uma complicação transitória, mas impactante, associada ao uso de toxina botulínica em procedimentos estéticos faciais, impulsionados pela busca por harmonização facial em padrões de beleza contemporâneos. Essa intercorrência decorre principalmente da difusão inadvertida da toxina para músculos como o levantador da pálpebra superior, influenciada por fatores como técnica inadequada, variabilidade anatômica individual e doses excessivas, gerando desconforto estético, funcional e psicossocial nos pacientes. O objetivo geral deste estudo foi analisar as principais abordagens terapêuticas no manejo da ptose palpebral induzida por toxina botulínica em contextos estéticos. **Métodos:** A metodologia adotou uma revisão integrativa de literatura, qualitativa, exploratória e descritiva, com coleta de dados em bases como PubMed, SciELO e ScienceDirect, utilizando descritores como "ptose", "toxina" e "intercorrência", abrangendo publicações de 2020 a 2025. **Resultados:** Na discussão, destacou-se a etiologia ligada à paralisia muscular temporária, com incidência de 1-5%, prevenível por técnicas precisas, anamnese detalhada e

protocolos pós-procedimento. Tratamentos conservadores, como colírios simpatomiméticos (brimonidina 0,33% e oximetazolina 0,1%), demonstraram eficácia em elevar a pálpebra via músculo de Müller, enquanto intervenções como toxina pretarsal foram úteis em casos graves. Estratégias preventivas incluem capacitação profissional, escolha de agulhas finas e orientação ao paciente para evitar migração da toxina.

**Conclusões:** As considerações finais reforçam que a problemática foi elucidada, confirmando a ptose como complicação evitável e reversível, mas demandando maior ênfase em estudos longitudinais para lacunas como variações farmacológicas e impactos psicossociais de longo prazo.

**Palavras-Chave:** Complicações Pós-Procedimentos. Procedimentos Estéticos. Ptose Palpebral. Segurança do Paciente. Toxina Botulínica.

## ABSTRACT

**Objective:** Ptosis, characterized by drooping of the upper eyelid, emerges as a transient yet impactful complication associated with the use of botulinum toxin in facial aesthetic procedures, driven by the pursuit of facial harmonization within contemporary beauty standards. This adverse event primarily results from the inadvertent diffusion of the toxin to muscles such as the levator palpebrae superioris, influenced by factors such as inadequate injection technique, individual anatomical variability, and excessive dosage, leading to aesthetic, functional, and psychosocial discomfort for patients. The general objective of this study was to analyze the main therapeutic approaches in the management of botulinum toxin-induced ptosis in aesthetic contexts. **Methods:** The methodology employed an integrative literature review, qualitative, exploratory, and descriptive, with data collection in databases such as PubMed, SciELO, and ScienceDirect, using descriptors like "ptosis," "botulinum toxin," and "complication," covering publications from 2020 to 2025. **Results:** The discussion highlighted the etiology linked to temporary muscular paralysis, with an incidence of 1-5%, preventable through precise techniques, detailed anamnesis, and post-procedure protocols. Conservative treatments, such as sympathomimetic eyedrops (brimonidine 0.33% and oxymetazoline 0.1%), demonstrated efficacy in elevating the eyelid via Müller's muscle, while interventions like pretarsal botulinum toxin were useful in severe cases. Preventive strategies include professional training, the use of fine needles, and patient guidance to prevent toxin migration. **Conclusions:** The final considerations reinforce that the problem was elucidated, confirming ptosis as a preventable and reversible complication, but highlighting the need for a greater emphasis on longitudinal studies to address gaps such as pharmacological variations and long-term psychosocial impacts.

**Keywords:** Botulinum Toxin. Eyelid Ptosis. Patient Safety. Post-Procedure Complications. Aesthetic Procedures.

## 1 Introdução

A ptose palpebral, queda da pálpebra superior, configura-se como uma complicação potencial, embora geralmente transitória (Cardoso; Negreiro; Cardoso, 2025). A busca pela harmonização facial, impulsionada por padrões de beleza contemporâneos, tem intensificado a procura por procedimentos minimamente invasivos, nos quais a toxina botulínica se destaca pela sua versatilidade e relativa segurança, quando administrada por profissionais habilitados (Carvalho et al., 2025).

A precisão anatômica exigida na aplicação desta neurotoxina, aliada à variabilidade individual na resposta muscular, pode, inadvertidamente, levar à paresia de músculos

responsáveis pela elevação da pálpebra, resultando na ptose (Nestor et al., 2021). A crescente demanda por procedimentos estéticos faciais com toxina botulínica, aliada ao potencial de ocorrência de intercorrências como a ptose palpebral, sublinha a relevância social e científica de investigações que busquem aprofundar o conhecimento sobre essa complicação (Uhllick; Leite, 2024).

A relevância social decorre do fato de a ptose palpebral pode gerar ansiedade, insegurança e insatisfação nos pacientes, afetando sua autoestima e bem-estar psicossocial (Pereira; De Andrade; Braga, 2023). Dessa forma veio as inquietações: quais são as principais abordagens terapêuticas empregadas no manejo da ptose palpebral decorrente da aplicação de toxina botulínica em procedimentos estéticos faciais? Portanto, a questão central é analisar as principais abordagens terapêuticas no manejo da ptose palpebral induzida por toxina botulínica em contextos estéticos.

## **2 Desenvolvimento**

A pesquisa foi conduzida segundo os pressupostos da pesquisa básica, com abordagem qualitativa e natureza exploratória e descritiva. Realizou-se uma revisão integrativa de literatura, contemplando produções científicas publicadas entre os anos de 2020 a 2025.

A revisão de literatura qualitativa é uma etapa fundamental no processo de pesquisa científica, especialmente em estudos de cunho exploratório, descritivo ou interpretativo. Trata-se de uma análise sistemática e crítica de estudos anteriores, para mapear o estado da arte sobre um tema, identificar lacunas no conhecimento, embasar teoricamente o estudo e contextualizar a pesquisa dentro do campo científico (Gil, 2010). A coleta de dados ocorreu em bases indexadas, como PubMed, Scielo e ScienceDirect. Utilizaram-se como descritores: ptose, toxina, intercorrência. A busca inicial identificou 22 artigos. Os critérios de inclusão consideraram artigos que abordavam a ptose palpebral associada ao uso de toxina botulínica tipo A em procedimentos estéticos, publicados em português, espanhol e inglês, com texto integral disponível.

Aptose palpebral é definida como o abaixamento anormal da pálpebra superior, podendo ser congênita ou adquirida. Essa condição pode comprometer o campo visual e causar alterações estéticas e funcionais, sendo comum em crianças e adultos. A ptose pode resultar de alterações neuromusculares, miogênicas, neurogênicas, mecânicas ou aponeuróticas. Segundo Rodrigues et al. (2018), a ptose palpebral caracteriza-se por um posicionamento anormalmente baixo da pálpebra superior, podendo ocasionar prejuízo funcional significativo da visão e, em casos graves, ambliopia em crianças.

## A Fisiologia

A fisiologia da musculatura palpebral é essencial para a compreensão das funções oculares básicas, como a proteção do globo ocular e a manutenção da lubrificação da córnea. A elevação da pálpebra superior é realizada pelo músculo levantador da pálpebra superior, innervado pelo nervo oculomotor (III par craniano). Já o músculo de Müller, de contração involuntária, complementa essa função e é innervado pelo sistema simpático (Nestor et al., 2021).

A abertura e o fechamento dos olhos envolvem também o músculo orbicular dos olhos, que permite o piscar e o fechamento ativo das pálpebras. Esse músculo é innervado pelo nervo facial (VII par craniano) e atua principalmente na expressão facial e proteção ocular contra agentes externos. A sinergia entre esses músculos mantém o equilíbrio funcional palpebral (Nestor et al., 2021). A aplicação de toxina botulínica tipo A (BoNT-A) em procedimentos estéticos visa modular a atividade muscular, promovendo relaxamento de músculos responsáveis por rugas dinâmicas. Apesar de seus efeitos benéficos, a toxina botulínica pode desencadear intercorrências, como a ptose palpebral (Oliveira et al., 2023).

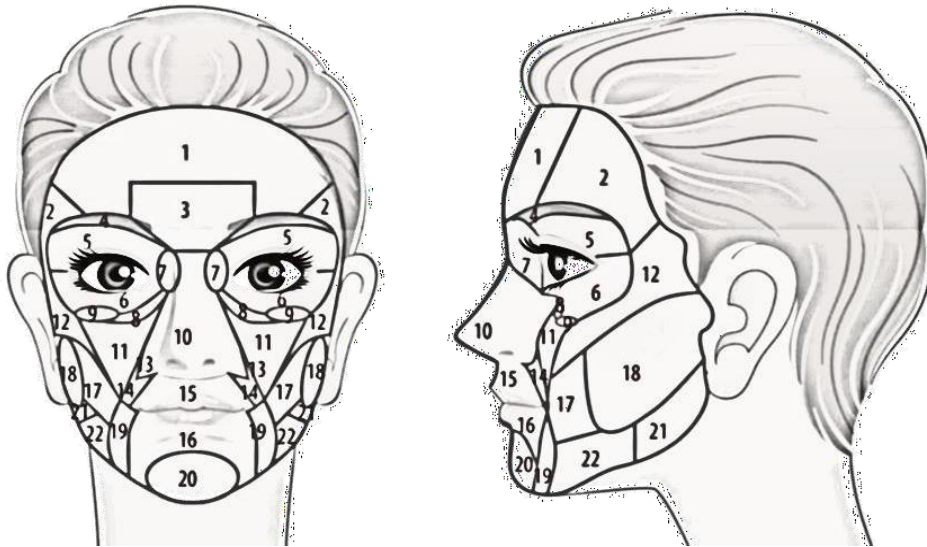
A condição ocorre quando há difusão da toxina da pálpebra superior, resultando em sua paralisia temporária. A complicação costuma ser autolimitada, mas pode causar desconforto funcional e estético (Nestor et al., 2021). Estudos como o de Nestor et al., (2021) explicam que a anatomia da região glabellar e periocular favorece a migração indesejada da toxina quando aplicada incorretamente ou em doses excessivas. Por isso, o conhecimento detalhado da anatomia local é imprescindível para a prevenção de efeitos adversos como a blefaroptose.

A região glabellar está localizada entre as sobrancelhas, sobre a raiz do nariz, e é formada principalmente por:

- Ossos: parte inferior do osso frontal e ossos nasais;
- Músculos: corrugador do supercílio, prócero e depressor do supercílio;
- Inervação: ramos do nervo trigêmeo (nervo supraorbital e supratroclear);
- Vascularização: ramos da artéria oftálmica (supratroclear e supraorbital).

A figura abaixo refere-se a região glabellar, publicada em 2013 por Tamura e com alteração na cor da figura para melhor ilustrar.

**Figura 01** – Mapa anatômico facial com destaque para a região glabelar



Fonte: Adaptado de Tamura (2013).

Os números de 1 a 22 em figuras anatômicas da região glabelar geralmente correspondem a estruturas específicas da face, incluindo ossos, músculos, nervos e vasos. Dependendo do diagrama, a legenda pode variar, mas em muitas publicações sobre anatomia facial (como as que tratam de aplicação de toxina botulínica ou anatomia clínica) eles costumam representar algo como no quadro abaixo:

**Quadro 1** – Estruturas específicas da face

Número	Estrutura comum representada
1	Ossos frontal (porção inferior)
2	Ossos temporal
3	Região glabelar
4	Supercílio
5	Pálpebra superior
6	Pálpebra inferior
7	Corrugador do supercílio
8	Prócero
9	Depressor do supercílio
10	Nervo supraorbital
11	Nervo supratroclear
12	Artéria supraorbital
13	Artéria supratroclear
14	Seio frontal
15	Forame supraorbital
16	Forame supratroclear
17	Glândula lacrimal (parcial)
18	Músculo orbicular do olho
19	Venasupraorbital
20	Veia supratroclear
21	Tecido subcutâneo da região glabelar
22	Pele da região glabelar

Fonte: Tamura (2013).

Em figuras anatômicas da face, como as utilizadas por Bhertha Tamura em seu estudo de 2013, correspondem a áreas específicas da face divididas para procedimentos de preenchimento dérmico. Cada número representa uma região distinta, levando em consideração estruturas anatômicas como músculos, nervos e vasos sanguíneos. Essa divisão visa orientar profissionais sobre as zonas de risco e segurança durante os procedimentos.

De Oliveira et al., (2023) destacam que a ptose palpebral são mais frequentes associadas à toxina botulínica, especialmente em procedimentos estéticos na região frontal e glabellar. A gravidade do quadro depende da quantidade de toxina que atinge o músculo levantador, além da sensibilidade individual. Para amenizar os efeitos da ptose, opções terapêuticas vêm sendo propostas, como o uso de colírios simpatomiméticos. Alotaibi et al., (2022) relataram sucesso no uso tópico de brimonidina 0,33% para estimular o músculo de Müller, promovendo elevação compensatória da pálpebra afetada. O efeito é temporário, mas pode melhorar significativamente a qualidade de vida do paciente.

A figura abaixo mostra a ptose palpebral ou blefaroptose, popularmente conhecida como pálpebra caída, é um problema que afeta grande parte da população causando problemas tanto estéticos quanto de perda visual. Nessa condição a pálpebra superior encontra-se em posição mais baixa que o normal, podendo obstruir o eixo visual e interferir diretamente nas atividades diárias como ler e dirigir. Além disso, pode ser causa de perda visual irreversível em crianças se não tratada.

De forma semelhante, Bernardini et al., (2023) relataram o uso da oximetazolina 0,1%, também um agonista alfa-adrenérgico, com resposta satisfatória no manejo da ptose iatrogênica. A ativação do músculo de Müller proporciona uma discreta mas funcional elevação palpebral. Essas abordagens são especialmente úteis enquanto os efeitos da toxina não se dissipam. Musharbash et al., (2024) relataram um caso extremo de ptose total após injeção de toxina, mostrando que, embora rara, a complicação pode comprometer severamente o campo visual. O tratamento envolveu acompanhamento clínico e o uso de colírios estimulantes, com reversão total após algumas semanas.

Cardoso et al., (2025) reforçam a importância da anamnese detalhada e da correta avaliação das áreas de aplicação, especialmente em pacientes com antecedentes de disfunções palpebrais ou cirurgias oculares prévias. A individualização da dosagem e da técnica de aplicação reduz significativamente o risco de efeitos adversos. Carvalho et al., (2025) realizaram uma revisão das complicações em procedimentos de harmonização facial, indicando que a ptose palpebral é uma intercorrência previsível, porém prevenível, com treinamento adequado e respeito aos pontos anatômicos de risco. Técnicas como o uso de agulhas menores e planos profundos podem para a devida migração da toxina.

Segundo Kroumpouzou et al., (2021), o perfil de segurança da toxina botulínica é elevado, desde que respeitadas as indicações e técnicas. Contudo, a variabilidade anatômica entre pacientes e a curva de aprendizado dos profissionais são fatores que influenciam a incidência de eventos adversos. Soos (2024) destaca que a ptose palpebral causada pela toxina botulínica não deve ser confundida com a ptose neurológica ou senil. O diagnóstico diferencial é importante, especialmente quando os sintomas persistem além do esperado. Nesses casos, o encaminhamento a um oftalmologista pode ser indicado.

Uhlick e Leite (2024) analisaram intercorrências em protocolos com BoNT-A e constataram que a ptose é mais frequente em injetáveis realizados por profissionais não especializados em anatomia facial. Isso evidencia a necessidade de capacitação continuada e criteriosa dos aplicadores. Zou et al., (2025) apresentaram um relato raro de ptose unilateral combinada com exoftalmia após aplicação em linhas glabellares. O caso reforça a imprevisibilidade de certas reações adversas, sobretudo em pacientes com predisposições oculares ou doenças pré-existentes. O monitoramento clínico contínuo é recomendado.

Pereira et al., (2023) enfatizam a importância da comunicação clara entre o profissional e o paciente sobre os riscos envolvidos. Mesmo complicações temporárias, como a ptose palpebral, impactam a percepção do procedimento estético. A relação de confiança e o manejo ético dessas intercorrências são fundamentais para o sucesso terapêutico.

### **Atores Predisponentes à Ptose após Procedimentos Estéticos**

A ptose palpebral iatrogênica está entre as complicações mais relatadas após o uso da toxina botulínica tipo A em procedimentos estéticos, especialmente na região glabellar. A difusão do agente para o músculo levantador da pálpebra superior está associada à técnica inadequada de aplicação ou à proximidade do ponto de injeção em relação à órbita ocular (Nestoret al., 2021). A figura abaixo mostra as complicações que podem ser acometidas na ptose pálpebra com o uso de toxina botulínica.

**Figura 02** – Ptose palpebral à esquerda após aplicação de toxina botulínica



Fonte: adaptada de Oliveira et al. (2010, p. 407).

A anatomia individual do paciente influencia significativamente o risco de ptose. Fatores como a espessura da pele, profundidade dos músculos e características faciais atuando na ocorrência da migração da toxina para áreas não desejadas, tornando-se um desafio clínico mesmo em aplicações aparentemente corretas (BernardinI et al., 2023). O posicionamento incorreto da agulha, a pressão exercida na aplicação e o uso de doses superiores às recomendadas contribuem diretamente para o aumento do risco de ptose palpebral. Profissionais não familiarizados com os planos anatômicos profundos e superficiais da face tendem a apresentar maior índice de intercorrências (Cardoso; Negreiro; Cardoso, 2025).

A falta de conhecimento sobre a fisiologia do músculo levantador da pálpebra superior também está relacionada à ocorrência de ptose. A toxina, ao atingir esse músculo, bloqueia a liberação de acetilcolina, causando paralisia temporária e consequente queda da pálpebra (Soos, 2024). Indivíduos com histórico prévio de disfunções palpebrais, como blefaroptose congênita ou senil, apresentam maior vulnerabilidade ao efeito adverso. Nesses casos, mesmo pequenas doses podem desencadear respostas amplificadas e mais duradouras (De Oliveira et al., 2023).

O tempo de difusão da toxina também é relevante. A mobilização da face após o procedimento, como esfregar os olhos, deitar logo após a aplicação ou realizar exercícios físicos intensos, pode favorecer a migração da substância para estruturas sensíveis, elevando o risco de ptose (KroumpouzoS et al., 2021).

Casos relatados em literatura demonstram que a ausência de protocolos pós-aplicação claros e bem orientados contribui para o agravamento de intercorrências. A educação do paciente quanto aos cuidados imediatos após o procedimento é uma ferramenta importante na prevenção de complicações (Carvalho et al., 2025). Pacientes que já realizaram cirurgias na região ocular, como blefaroplastias ou correções de estrabismo, também estão mais propensos a apresentar alterações na dinâmica palpebral. Nesses casos, a anatomia pode estar alterada, o que dificulta a aplicação segura da toxina (Uhlick; Leite, 2024).

A associação da toxina botulínica com outros procedimentos estéticos faciais no mesmo atendimento, como preenchimentos ou peelings, pode elevar o risco de complicações ao comprometer a precisão anatômica e o metabolismo local dos tecidos (Pereira; De Andrade; Braga, 2023). Além dos fatores técnicos e anatômicos, características farmacológicas da toxina utilizada também devem ser consideradas. Diferenças entre marcas, formulações e estabilidade da substância influenciam sua difusão e, conseqüentemente, o surgimento de efeitos indesejados (Alotaibiet al., 2022). A escolha da seringa e da agulha utilizadas na aplicação influencia a precisão do procedimento. Agulhas muito longas ou mal posicionadas facilitam a penetração excessiva da toxina e o alcance de estruturas profundas, o que pode provocar ptose (Zouet al., 2025). O tempo

de experiência do profissional é outro fator relevante. Aplicadores com menor tempo de prática clínica ou sem formação específica em anatomia facial demonstram taxas mais elevadas de eventos adversos, como demonstrado em revisões recentes (Musharbash; Chakra; Musharbash, 2024).

Há também uma predisposição individual imunológica e metabólica que pode interferir na resposta à toxina botulínica. Alguns pacientes reagem de forma mais intensa à substância, mesmo em doses padrão, o que torna a avaliação prévia criteriosa fundamental (Soos, 2024). A literatura aponta ainda para o risco aumentado em pacientes do sexo feminino, especialmente aqueles em faixas etárias entre 40 e 60 anos, que frequentemente realizam procedimentos na região da testa e glabella, locais próximos ao músculo levantador da pálpebra (Cardoso; Negreiro; Cardoso, 2025).

Portanto, os fatores predisponentes à ptose palpebral após procedimentos estéticos envolvem uma complexa interação entre técnica, conhecimento anatômico, características individuais do paciente e cuidados pós-procedimento. A minimização dos riscos depende de uma abordagem integrada e responsável (KROUMPOUZOS et al., 2021).

### **Ptose Palpebral Efeitos Devido ao Uso de Toxina Botulínica**

A toxina botulínica, conhecida comercialmente como Botox, é uma neurotoxina proteica produzida pela bactéria *Clostridium botulinum* e espécies relacionadas. Considerada uma das substâncias mais potentes conhecidas, ela provoca paralisia flácida ao inibir a liberação de acetilcolina nas junções neuromusculares. Seu uso abrange desde tratamentos médicos, como para espasmos musculares e enxaquecas crônicas, até aplicações estéticas, como a redução de rugas. (Cardoso; Negreiro; Cardoso, 2025).

A toxina botulínica não possui uma fórmula química simples, pois é uma proteína complexa de alto peso molecular. Sua composição aproximada é  $C_{6760}H_{10447}N_{1743}O_{2010}S_{32}$ , com massa molar de cerca de 149.323 g/mol. Estruturalmente, é formada por duas cadeias polipeptídicas: uma cadeia pesada (~100 kDa), responsável pela ligação aos terminais nervosos e translocação celular, e uma cadeia leve (~50 kDa), que atua como metaloprotease de zinco (família M27), clivando proteínas SNARE essenciais para a liberação de vesículas sinápticas. (Kroumpouzou et al., 2021).

Existem sete tipos principais de toxina botulínica (A-G), sendo os tipos A e B os mais utilizados em aplicações médicas e cosméticas. O tipo A, presente em formulações como Botox (onabotulinumtoxinA), Dysport (abobotulinumtoxinA) e Xeomin (incobotulinumtoxinA), destaca-se pela longa duração de ação, que pode variar de semanas a meses. A produção da toxina ocorre em condições anaeróbicas pela bactéria *Clostridium botulinum*, encontrada em solos, poeira e ambientes internos. As esporas bacterianas germinam em ambientes sem oxigênio, multiplicam-se e liberam a toxina, que é ativada por proteases e, em contextos comerciais, purificada e estabilizada com

excipientes como albumina humana para uso injetável (Bernardini et al., 2023; Pereira; De Andrade; Braga, 2023).

A ptose palpebral, ou queda da pálpebra superior, é uma das complicações mais comuns associadas ao uso da toxina botulínica em procedimentos estéticos faciais, especialmente na região glabellar (entre as sobrancelhas). Essa intercorrência ocorre devido à difusão inadvertida da toxina para o músculo elevador da pálpebra superior (levator palpebrae superioris), resultando em paralisia temporária e consequente drooping da pálpebra. A incidência varia, mas estudos indicam que pode afetar até 5% dos pacientes em injeções na região superior do rosto, dependendo da dose, técnica de aplicação, volume injetado e fatores individuais como idade, elasticidade da pele e histórico de procedimentos prévios.

Fatores de risco incluem injeções em altas doses ou próximas à órbita, diluição inadequada da toxina e manipulação excessiva da área pós-injeção, o que facilita a migração da neurotoxina. A ptose é geralmente unilateral e temporária, durando de semanas a meses, até a regeneração das terminações nervosas. Sintomas incluem dificuldade visual, assimetria facial e desconforto estético. Tratamentos incluem gotas alfa-adrenérgicas como brimonidina 0,33% ou oximetazolina 0,1%, que estimulam o músculo de Müller para elevar a pálpebra temporariamente. Em casos graves, injeções adicionais de toxina no músculo orbicular pré-tarsal podem equilibrar a assimetria. Prevenção envolve conhecimento anatômico preciso, injeções superficiais e doses conservadoras.

### **Efeitos Farmacológicos na Pele**

Farmacologicamente, a toxina botulínica atua na pele principalmente por meio da inibição da liberação de acetilcolina nas junções neuromusculares, levando à relaxação muscular temporária. Isso reduz a contração dos músculos faciais subjacentes, suavizando rugas dinâmicas como linhas de expressão na testa, glabella e pés de galinha. O efeito inicia-se em 24-72 horas, atinge o pico em 7-10 dias e dura 3-6 meses, dependendo do tipo e dose (lotaibi et al., 2022).

Além da redução de rugas, é usada para hiperidrose (suor excessivo), bloqueando a inervação das glândulas sudoríparas écrinas, reduzindo a transpiração em áreas como axilas e palmas. Outros efeitos incluem melhora na textura da pele por diminuição da atividade sebácea e possivelmente por modulação de nociceptores, aliviando condições como acne ou rosácea em alguns casos. Efeitos colaterais na pele são locais e transitórios: dor, inchaço, equimose no local da injeção, cefaleia, pele seca ou descamação devido à redução da atividade glandular (Nestor et al., 2021).

A ptose palpebral é uma das intercorrências mais relatadas após o uso de forma estática da toxina botulínica tipo A, especialmente quando aplicada na região da glabella e fronte. Trata-se da queda involuntária da pálpebra superior, comprometendo tanto a

estética facial quanto o campo visual do paciente. Essa condição resulta da ação indesejada da toxina sobre o músculo levantador da pálpebra superior, responsável pela elevação da pálpebra (De Oliveira et al., 2023).

A compreensão da anatomia funcional da região periocular é fundamental para evitar complicações como a ptose. O músculo levantador da pálpebra superior, juntamente com o músculo de Müller, atua na elevação da pálpebra. Quando a toxina botulínica difunde-se até essas estruturas, há uma inibição transitória da atividade muscular, gerando um quadro de queda palpebral que compromete a simetria facial e a função ocular (De Oliveira et al., 2023).

Além da técnica de aplicação, o tipo de formulação da toxina também influencia na taxa de difusão. Estudos demonstram que diferentes marcas e composições podem apresentar variações na estabilidade e propagação do produto. Essas particularidades exigem do profissional conhecimento sobre o perfil farmacológico de cada formulação utilizada, a fim de minimizar o risco de intercorrências (Kroumpouzou et al., 2021).

Outro aspecto importante é a avaliação prévia do paciente, que deve incluir histórico de cirurgias oculares, doenças neurológicas e assimetrias pré-existentes. Em pacientes com predisposição à flacidez palpebral ou com histórico de ptose, o risco de agravamento com a toxina aumenta significativamente, devendo ser considerados ajustes na técnica ou mesmo a contraindicação do procedimento (Cardoso; Negreiro; Cardoso, 2025). Em alguns casos, a ptose pode ser confundida com hipocorreção estética ou assimetrias naturais, o que reforça a importância de um registro fotográfico completo no pré e pós-procedimento. Esse cuidado documenta a evolução clínica e oferece suporte para o diagnóstico diferencial e eventuais condutas corretivas, promovendo maior segurança jurídica e ética para o profissional (Uhlick; Leite, 2024).

Com o avanço da toxina botulínica no campo estético, a ocorrência de intercorrências como a ptose tem impulsionado pesquisas sobre métodos de reversão e neutralização dos efeitos indesejados. Novas formulações de colírios, terapias adjuvantes e até métodos de estimulação elétrica que visa o objetivo da redução do tempo de duração da ptose e melhorar a recuperação funcional da pálpebra (BERNARDINI et al., 2023). O mecanismo desencadeante da ptose ocorre pela difusão da toxina para áreas além do ponto de aplicação. Quando a substância atinge o músculo levator palpebrae superioris, bloqueia temporariamente a liberação de acetilcolina nas junções neuromusculares, o que resulta em paralisia parcial ou total do músculo afetado. Esse bloqueio compromete a capacidade da pálpebra de se manter elevada, evidenciando-se clinicamente como ptose (Nestoret et al., 2021).

A incidência da ptose palpebral após a aplicação estética da toxina botulínica é considerada baixa, variando entre 1% e 5% dos casos, mas representa uma complicação de grande impacto psicossocial para o paciente. O desconforto visual, associado à alteração

estética, pode gerar insatisfação imediata, medo, insegurança e até abandono de tratamentos futuros (Cardoso; Negreiro; Cardoso, 2025). Fatores como técnica inadequada, conhecimento anatômico insuficiente, excesso de dose ou profundidade incorreta da aplicação estão entre as principais causas da intercorrência. Além disso, características anatômicas individuais, como pálpebras flácidas ou inserções musculares mais baixas, aumentam o risco de disseminação indesejada da toxina (Carvalho et al., 2025).

A manifestação clínica da ptose geralmente se dá entre o terceiro e o décimo dia após o procedimento, com duração variável que pode ultrapassar seis semanas, dependendo da extensão da paralisção muscular. O grau da ptose pode ir de discreta assimetria até oclusão parcial do eixo visual, sendo necessário acompanhamento rigoroso (Soos, 2024).

O tratamento da ptose iatrogênica é geralmente conservador, uma vez que o efeito da toxina botulínica é temporário. No entanto, medidas auxiliar-paliativas, como é o caso do uso de colírios com agentes simpaticomiméticos — a exemplo da brimonidina 0,33% ou da oximetazolina 0,1% —, têm demonstrado eficácia em promover a contração do músculo de Müller, elevando discretamente a pálpebra (Alotaibiet al., 2022; Bernardini et al., 2023). Casos mais acentuados requerem maior atenção, inclusive com abordagem multidisciplinar entre dermatologistas, oftalmologistas e neurologistas, a fim de diferenciar a ptose induzida da toxina de outras patologias neuromusculares. A anamnese detalhada e o exame clínico direcionado são essenciais para estabelecer o diagnóstico correto (Musharbash; Chakra; Musharbash, 2024).

A prevenção da ptose começa com a adoção de técnicas adequadas, respeitando-se pontos seguros de aplicação e distância mínima da margem orbitária superior. O uso de volumes pequenos, diluições apropriadas e agulhas finas também contribui para evitar a difusão indesejada da toxina (Uhlick; Leite, 2024). Além disso, orientar o paciente a permanecer em posição ereta nas primeiras horas após o procedimento e evitar manipulações locais reduz a probabilidade de migração da substância. Esses cuidados simples têm papel importante na redução das intercorrências (pereira; De Andrade; Braga, 2023).

Embora reversível, a ptose palpebral exige atenção redobrada, pois afeta diretamente a percepção do paciente quanto à segurança e eficácia do procedimento. O acompanhamento atento e o suporte emocional durante o processo de recuperação fazem parte do manejo humanizado do evento adverso (Zouet al., 2025). A literatura aponta que mesmo em mãos experientes a ptose pode ocorrer, o que reforça a importância da constante atualização profissional. Treinamentos voltados à anatomia facial, protocolos clínicos e estratégias de prevenção são indispensáveis para profissionais que atuam com toxina botulínica (Kroumpouzouset al., 2021).

A intercorrência também deve ser notificada de forma ética e transparente ao paciente, respeitando o princípio da autonomia e da informação. A clareza no diálogo reduz inseguranças e fortalece a confiança entre profissional e paciente (Nestoret al., 2021). Dessa forma, compreender a fisiopatologia da ptose palpebral associada à toxina botulínica permite uma prática mais segura e embasada. A responsabilidade técnica e o compromisso com o bem-estar do paciente devem nortear a atuação de todos os envolvidos nesse tipo de intervenção (Soos, 2024).

### **3 Conclusão**

A revisão integrativa realizada, baseada em 22 artigos publicados entre 2020 e 2025, permitiu consolidar as evidências científicas sobre o manejo da ptose palpebral induzida por toxina botulínica em procedimentos estéticos, respondendo adequadamente ao problema de pesquisa proposto. Conclui-se que esta complicação, embora geralmente transitória, representa um evento adverso de significativo impacto funcional e psicossocial, cujo manejo adequado assenta-se em três pilares principais: compreensão fisiopatológica, tratamento eficaz e prevenção rigorosa.

Os principais pontos destacados incluem a identificação da difusão da toxina como causa primordial, com incidência baixa (1-5%), mas impactos significativos na autoestima e funcionalidade ocular; a eficácia de terapias conservadoras como colírios simpatomiméticos para alívio temporário; e a importância de estratégias preventivas, como treinamento profissional, anamnese detalhada e protocolos pós-aplicação, para minimizar riscos. Além disso, o estudo reforça a necessidade de comunicação ética com o paciente e abordagem multidisciplinar em casos graves, promovendo uma prática mais segura e humanizada.

A análise confirmou ainda que a etiologia da ptose reside predominantemente na difusão inadvertida da toxina para o músculo levantador da pálpebra superior, sendo facilitada por técnica de aplicação imprecisa, dose excessiva ou variabilidade anatômica individual. No âmbito terapêutico, as abordagens conservadoras, notadamente os colírios simpatomiméticos (brimonidina 0,33% e oximetazolina 0,1%), emergiram como intervenções seguras e eficazes para elevação palpebral temporária, atuando pela estimulação do músculo de Müller. Para casos selecionados, a aplicação de baixas doses de toxina no músculo orbicular pré-tarsal mostrou-se uma alternativa intervencionista válida.

A prevenção constitui a estratégia mais crucial, destacando-se a imperativa necessidade de capacitação profissional contínua, domínio da anatomia palpebral, utilização de doses conservadoras e agulhas finas, além da orientação pós-procedimento para evitar a manipulação da área. A anamnese detalhada, capaz de identificar pacientes com predisposição à ptose, é fundamental para a mitigação de riscos.

Por fim, reconhece-se que, apesar dos avanços, persistem lacunas no conhecimento que merecem investigação futura, particularmente no que concerne a estudos longitudinais sobre os impactos psicossociais, análises comparativas entre diferentes formulações de toxina e o desenvolvimento de protocolos de reversão mais eficientes. A contínua produção de evidências robustas é essencial para aprimorar a segurança e a eficácia dos procedimentos estéticos com toxina botulínica, garantindo uma prática clínica baseada em ciência e centrada no paciente.

## Referências

1. Alotaibi, Ghadah F. et al. Eyelid ptosis following botulinum toxin injection treated with brimonidine 0.33% topical gel. *JAAD Case Reports*, v. 22, p. 96-98, 2022.
2. Bernardini, Francesco P. et al. Management of severe botulinum-induced eyelid ptosis with pretarsal botulinum toxin and oxymetazoline hydrochloride 0.1%. *Aesthetic Surgery Journal*, v. 43, n. 9, p. 955-961, 2023.
3. Cardoso, Amanda Gadelha; Negreiro, Ana Paula Candido; Cardoso, Alessandra Marques. Intercorrência de ptose palpebral após aplicação de toxina botulínica em procedimentos estéticos faciais. *Revista Brasileira Militar de Ciências*, v. 11, n. 25, 2025.
4. Carvalho, Nathalia Stuari et al. Procedimentos de harmonização facial: uma revisão da literatura das suas complicações. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, v. 29, n. 1, p. 1-15, 2025.
5. De oliveira, Rosiane Souza et al. Ptose palpebral como complicação da toxina botulínica. *Revista FAIPE*, v. 13, n. 2, p. 1-12, 2023.
6. Kroumpouzou, George et al. Complications of Botulinum toxin A: an update review. *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 20, n. 6, p. 1585-1590, 2021.
7. Musharbash, Isam J.; Chakra, Rosalie J.; Musharbash, Isam. Treatment of full eyelid ptosis following botox injection: a case report. *Cureus*, v. 16, n. 3, 2024. NESTOR, Mark S. et al. Botulinum toxin-induced blepharoptosis: anatomy, etiology, prevention, and therapeutic options. *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 20, n. 10, p. 3133-3146, 2021.
8. Oliveira, F. C. de et al. Influência da toxina botulínica tipo A na função lacrimal de pacientes com distonias faciais. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, São Paulo, v. 73, p. 405-8, 2010
9. Pereira, Fernanda Soares; DE Andrade, Mayara Dalma A. C.; Braga, Jessica Soares. Intercorrências em toxina botulínica. *RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar*, v. 4, n. 1, p. e414282-e414282, 2023.
10. Rodrigues, M. M. et al. *Oftalmologia: fundamentos e prática clínica*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.
11. Soos, Camila Fortes. Toxina botulínica e a ptose palpebral: uma revisão narrativa. *Research, Society and Development*, v. 13, n. 10, p. e60131047022-e60131047022, 2024.
12. Tamura, B. Facial topography of the injection areas for dermal fillers, and associated risks. *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 12, n. 1, p. 32-36, 2013.

13. Uhlick, Felipe; Leite, Cleber. Análise quantitativa de intercorrências em protocolos de toxina botulínica tipo A: uma revisão bibliográfica. *Revista Científica Cleber Leite*, v. 1, n. 1, p. E0002023-1-9, 2024.
14. Zou, Junli et al. Unilateral blepharoptosis combined with malignant exophthalmos after botulinum toxin injection to glabellar lines: a case report. *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 24, n. 2, p. e70028, 2025.

**A MICROBIOTA INTESTINAL E A SUA RELAÇÃO COM AS DOENÇAS METABÓLICAS**

***THE GUT MICROBIOTA AND ITS RELATIONSHIP WITH METABOLIC DISEASES***

Bruna Montenegro Duarte  
Curso de Biomedicina – Faculdade Multivix  
Serra-ES – Brasil  
[brunamontenegroduarte@gmail.com](mailto:brunamontenegroduarte@gmail.com)

Fernanda Lorenzoni  
Curso de Biomedicina – Faculdade Multivix  
Serra-ES – Brasil  
[lorenzonifernanda15@gmail.com](mailto:lorenzonifernanda15@gmail.com)

Franciely Rosa Coutinho  
Curso de Biomedicina – Faculdade Multivix  
Serra-ES – Brasil  
[francielyrosacoutinho22@gmail.com](mailto:francielyrosacoutinho22@gmail.com)

Wallace Fraga Rizo  
Docente do Curso de Biomedicina – Faculdade Multivix  
Serra-ES – Brasil  
[walacerizo@professor.multivix.edu.br](mailto:walacerizo@professor.multivix.edu.br)

Data de submissão: 21/12/2025  
Data de aprovação: 24/02/2026

**RESUMO**

**Objetivo:** A microbiota intestinal tem emergido como elemento central na compreensão das doenças metabólicas contemporâneas. Composta por trilhões de microrganismos, ela participa da regulação do metabolismo energético, da resposta imune e da integridade da barreira intestinal. Alterações em sua composição, caracterizadas como disbiose, têm sido associadas ao desenvolvimento de obesidade, diabetes mellitus tipo 2 e síndrome metabólica. Este estudo tem como objetivo analisar as principais evidências científicas publicadas sobre os mecanismos que relacionam a microbiota intestinal às doenças metabólicas. **Métodos:** A metodologia baseou-se na pesquisa de revisão tradicional de caráter exploratório e descritivo, priorizando estudos clínicos e experimentais em humanos. **Resultados:** Os resultados apontam que processos como inflamação sistêmica de baixo grau, produção de ácidos graxos de cadeia curta, metabolismo de ácidos biliares e síntese de metabólitos bioativos exercem papel crucial na fisiopatologia dessas doenças. **Conclusões:** Conclui-se que a modulação da microbiota, por meio de dietas específicas, probióticos, prebióticos e transplante de microbiota fecal, configura-se como estratégia terapêutica promissora para a prevenção e o manejo das doenças metabólicas.

**Palavras-Chave:** Disbiose. Doenças metabólicas. Microbiota intestinal. Terapias nutricionais.

## **ABSTRACT**

**Objective:** The gut microbiota has emerged as a central element in understanding contemporary metabolic diseases. Composed of trillions of microorganisms, it participates in the regulation of energy metabolism, immune response, and intestinal barrier integrity. Alterations in its composition, characterized as dysbiosis, have been associated with the development of obesity, type 2 diabetes mellitus, and metabolic syndrome. This study aims to analyze the main published scientific evidence on the mechanisms linking the gut microbiota to metabolic diseases. **Methods:** The methodology was based on a traditional review of an exploratory and descriptive nature, prioritizing clinical and experimental studies in humans. **Results:** The results indicate that processes such as low-grade systemic inflammation, production of short-chain fatty acids, bile acid metabolism, and synthesis of bioactive metabolites play a crucial role in the pathophysiology of these diseases. **Conclusions:** It is concluded that the modulation of the microbiota, through specific diets, probiotics, prebiotics, and fecal microbiota transplantation, constitutes a promising therapeutic strategy for the prevention and management of metabolic diseases.

**Keywords:** Dysbiosis. Metabolic diseases. Gut microbiota. Nutritional therapies.

## **1 Introdução**

A microbiota intestinal, composta por trilhões de microrganismos que habitam o trato gastrointestinal, tem se mostrado essencial para a manutenção da saúde humana, influenciando desde o sistema imunológico até o metabolismo energético. Alterações em sua composição e funcionalidade, condição conhecida como disbiose, têm sido associadas ao desenvolvimento de diversas doenças metabólicas, como obesidade, diabetes tipo 2 e síndrome metabólica (Larsen et al., 2010; Turnbaugh et al., 2006).

A compreensão dessa relação é de grande relevância para a Biomedicina, uma vez que abre caminho para novas estratégias terapêuticas baseadas na modulação da microbiota, como o uso de prebióticos, probióticos e transplante de microbiota fecal. Mais recentemente, pesquisas têm ampliado o foco, evidenciando que o impacto da microbiota intestinal não se limita às doenças metabólicas, mas também se estende às condições neuropsiquiátricas e comportamentais, por meio do chamado eixo microbiota-intestino-cérebro (Branco et al., 2024)

Estudos apontam que esse eixo constitui uma rede bidirecional de comunicação entre o sistema nervoso entérico, o sistema nervoso central e o sistema imunológico, mediada por sinais neurais, hormonais e metabólitos microbianos, como os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC). Alterações na composição bacteriana podem impactar diretamente na síntese de neurotransmissores, como serotonina, dopamina e GABA, influenciando não apenas o metabolismo energético e a imunidade, mas também o comportamento e a saúde mental (Branco et al., 2024).

O crescente número de casos de doenças metabólicas no mundo, como obesidade e diabetes tipo 2, representa um dos maiores desafios de saúde pública da atualidade

(Amorim, 2024). A compreensão de fatores não tradicionais envolvidos na gênese dessas doenças é fundamental para o desenvolvimento de estratégias preventivas e terapêuticas mais eficazes. Nos últimos anos, a microbiota intestinal tem sido reconhecida como um importante modulador do metabolismo humano (Amorim, 2024).

Em paralelo, Andrade e Siqueira (2024) destacam que a caracterização da microbiota e sua relação com doenças crônicas e distúrbios sistêmicos ainda enfrenta desafios metodológicos, como a padronização de técnicas de análise e a necessidade de maior integração entre estudos clínicos e pré-clínicos. Contudo, os autores ressaltam que o avanço das tecnologias de sequenciamento e de bioinformática tem permitido identificar microrganismos-chave associados tanto a condições patológicas quanto ao equilíbrio homeostático, fortalecendo a perspectiva da microbiota como alvo terapêutico promissor (Andrade; Siqueira, 2024).

Nos últimos anos, estudos têm demonstrado que a microbiota intestinal exerce influência significativa sobre o metabolismo humano, podendo contribuir para o surgimento de doenças metabólicas como obesidade e diabetes tipo 2 (Tilg & Moschen, 2014; Qin et al., 2012). Alterações na composição e diversidade dessa microbiota — conhecidas como disbiose — estão associadas a processos inflamatórios crônicos de baixo grau, resistência à insulina e alterações na homeostase energética (Cani et al., 2007).

Diante desse contexto, surge a seguinte questão: De que maneira as alterações na microbiota intestinal estão relacionadas ao desenvolvimento de doenças metabólicas, como obesidade e diabetes tipo 2? Quais são os possíveis mecanismos envolvidos nesse processo? Essa pergunta orienta a investigação e busca compreender os caminhos fisiopatológicos pelos quais a microbiota intestinal influencia a saúde metabólica, além de explorar o potencial de estratégias terapêuticas baseadas na modulação do microbioma. Dessa forma, o objetivo central é analisar as principais evidências científicas publicadas sobre os mecanismos que relacionam a microbiota intestinal às doenças metabólicas.

## **2 Desenvolvimento**

A metodologia baseou-se na revisão tradicional. Esta pesquisa possui caráter exploratório e descritivo. A pesquisa exploratória será utilizada para abordar um tema ainda em expansão, com o intuito de proporcionar maior familiaridade com o problema. Já a pesquisa descritiva será empregada para identificar, analisar e descrever os principais achados científicos sobre a composição da microbiota intestinal, suas alterações (disbiose) e as repercussões no metabolismo humano (Gil, 2010).

A coleta dos dados será realizada por meio da revisão sistemática da literatura, com critérios rigorosos de seleção. Os dados bibliográficos serão extraídos, lidos, fichados e organizados por meio da técnica de análise de conteúdo temática, conforme proposta por Bardin (2016). Essa técnica permite identificar categorias e subcategorias nos textos

analisados, facilitando a interpretação e a articulação teórica dos achados com os objetivos da pesquisa.

O estudo das comunidades microbianas que colonizam o corpo humano, coletivamente conhecidas como microbiota, tem evoluído radicalmente desde as primeiras observações de microrganismos por Antonie van Leeuwenhoek no século XVII. Contudo, foi apenas no início do século XXI que o termo "microbioma" – que abrange não apenas os microrganismos, mas também seu arsenal de genes e interações com o ambiente – foi cunhado pelo Nobel Joshua Lederberg para designar essa comunidade ecológica comensal, simbiótica e patogênica (Berg et al., 2020).

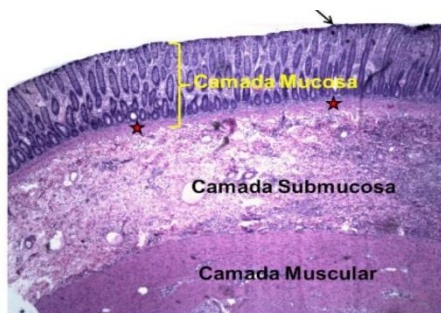
A compreensão moderna desse complexo ecossistema foi catapultada por iniciativas de sequenciamento genômico de larga escala, como o Human Microbiome Project (HMP) (2007) e o MetaHIT (2008), que permitiram caracterizar sua vasta diversidade e funções sem a dependência de cultivo microbiano (The Integrative HMP (iHMP) Research Network Consortium, 2019; Qin et al., 2010).

Atualmente, a microbiota é reconhecida como um ator fundamental na manutenção da homeostase do hospedeiro, influenciando processos que vão desde o metabolismo e a síntese de nutrientes até a modulação do sistema imunológico (Lynch & Pedersen, 2016). Perturbações em sua composição (disbiose) têm sido consistentemente associadas a uma gama de doenças, incluindo distúrbios inflamatórios intestinais, obesidade, diabetes e até condições neurológicas, consolidando seu papel como um alvo terapêutico central na medicina contemporânea (Fan & Pedersen, 2021).

### Composição e Funções da Microbiota Intestinal

A microbiota intestinal (fig. 1) é composta por trilhões de microrganismos, entre bactérias, vírus, fungos e arqueas, que habitam o trato gastrointestinal humano, principalmente o cólon (Sender; Fuchs; Milo, 2016). Estima-se que a microbiota humana inclua mais de mil espécies bacterianas diferentes, sendo os filos Firmicutes e Bacteroidetes os mais predominantes (Qin et al., 2010).

**Figura 1** – Mucosa intestinal e a microbiota



Fonte: Rossi, 2015.

Esses microrganismos exercem papéis essenciais para a saúde do hospedeiro, participando ativamente da digestão de nutrientes, síntese de vitaminas (como a K e algumas do complexo B), proteção contra patógenos, desenvolvimento do sistema imunológico e manutenção da integridade da barreira intestinal (Sommer; Bäckhed, 2013). Além disso, a microbiota influencia o metabolismo energético ao fermentar fibras alimentares não digeríveis, produzindo ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), como o butirato, que exercem efeitos anti-inflamatórios e reguladores da glicose e lipídios (Ríos-Covián et al., 2016).

A composição da microbiota pode variar amplamente entre os indivíduos, sendo influenciada por fatores como tipo de parto, alimentação, uso de antibióticos, estilo de vida e idade (Odamaki et al., 2016). Essa variabilidade pode impactar diretamente na suscetibilidade a diversas condições clínicas, incluindo doenças metabólicas.

Segundo Clemente et al. (2012), a microbiota intestinal deve ser compreendida como um órgão metabólico, devido à sua capacidade de modular funções fisiológicas e bioquímicas relevantes ao equilíbrio do organismo. Essa compreensão reforça a importância de investigar as implicações clínicas das alterações em sua composição.

### **A Disbiose e seus Impactos na Saúde Humana**

A disbiose intestinal é caracterizada por um desequilíbrio na composição e função da microbiota, com redução da diversidade microbiana e aumento de bactérias patogênicas ou pró-inflamatórias. Esse estado de desregulação pode comprometer a integridade da barreira intestinal, favorecer processos inflamatórios e alterar o metabolismo do hospedeiro (Carding et al., 2015).

Em condições normais (eubiose), a microbiota atua como um regulador imunológico, promovendo tolerância a antígenos alimentares e controle de agentes infecciosos. No entanto, em estados de disbiose, ocorre aumento da permeabilidade intestinal, permitindo a translocação de lipopolissacarídeos (LPS) e outros metabólitos bacterianos para a circulação sistêmica, o que contribui para a inflamação crônica de baixo grau, comum em doenças metabólicas (Cani et al., 2007).

Segundo Le Chatelier et al. (2013), indivíduos com menor diversidade microbiana apresentam maior risco de desenvolver obesidade, resistência à insulina e distúrbios metabólicos associados. Esse achado reforça a hipótese de que a diversidade da microbiota atua como fator protetor frente a doenças crônicas não transmissíveis.

Além disso, a disbiose pode influenciar a produção de metabólitos bioativos. Por exemplo, o desequilíbrio entre Firmicutes e Bacteroidetes tem sido associado a maior extração calórica da dieta, favorecendo o acúmulo de gordura corporal (Turnbaugh et al., 2006). A redução na produção de ácidos graxos de cadeia curta, como o butirato, também contribui para a inflamação intestinal e desregulação metabólica (Ríos-Covián et al., 2016).

A inflamação é um mecanismo de defesa imunológica fundamental e complexo, desencadeado pelo organismo em resposta a uma agressão tecidual de origem infecciosa, física, química ou autoimune. Trata-se de um processo biologicamente coordenado, envolvendo uma cascata de eventos vasculares, celulares e moleculares, destinado a eliminar a causa inicial do dano celular, remover os tecidos necróticos e iniciar o processo de reparo (PAHWA et al., 2023).

Em sua essência, a resposta inflamatória é protetora; no entanto, a desregulação desse processo, seja por deficiência, excesso ou cronicidade, é um fator patogênico central em numerosas doenças (CHEN et al., 2017). Pode ser classificada como aguda, caracterizada por uma resposta imediata e de duração relativamente curta que visa neutralizar o agente agressor, ou crônica, uma condição prolongada que pode levar à destruição tecidual progressiva e à fibrose (MEDZHITOV, 2021).

Os sinais cardinais da inflamação, descritos há séculos pelo médico romano Aulus Cornelius Celsus e complementados no século XIX por Rudolf Virchow com a perda de função, permanecem como os pilares clínicos para a identificação desse processo fisiopatológico fundamental. Os cinco sinais clássicos são: rubor (vermelhidão), tumor (inchaço), calor (aumento da temperatura local), dor e perda de função (Benn et al., 2025).

Essas manifestações são o resultado direto de uma complexa cascata de eventos vasculares, celulares e moleculares desencadeados em resposta a um estímulo nocivo. O rubor e o calor resultam da vasodilatação e do aumento do fluxo sanguíneo local. O tumor (edema) é causado pelo extravasamento de fluidos e proteínas plasmáticas para os tecidos intersticiais, devido ao aumento da permeabilidade vascular. A dor surge da estimulação de terminações nervosas sensoriais por mediadores químicos da inflamação, como bradicinina e prostaglandinas. (MURAO, A. et al, 2024)

A perda de função pode ser consequência da dor e do edema, que impedem a mobilidade normal, ou de danos teciduais mais severos (Chen et al., 2017; Pahwa et al., 2023). Embora classicamente aplicados à inflamação aguda e visível, como em uma infecção cutânea, esses princípios se estendem a processos inflamatórios crônicos e sistêmicos, onde a interação entre células do sistema imunológico e mediadores solúveis continua a desempenhar um papel central (Medzhitov, 2021).

Portanto, a disbiose intestinal é considerada um importante fator de risco para o desenvolvimento de doenças metabólicas, destacando a necessidade de estratégias que promovam a manutenção ou restauração da eubiose, seja por meio de dietas específicas, prebióticos, probióticos ou transplante de microbiota fecal.

## **A Microbiota Intestinal e a Obesidade**

A obesidade é uma condição multifatorial caracterizada pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo e associada a alterações metabólicas significativas. Nos últimos anos,

estudos vêm apontando uma forte associação entre a composição da microbiota intestinal e o desenvolvimento da obesidade, sugerindo que a disbiose pode contribuir diretamente para o ganho de peso e a disfunção metabólica (Turnbaugh et al., 2006; Ley et al., 2006).

Os mecanismos pelos quais a disbiose intestinal contribui para a patogênese da obesidade são múltiplos e interconectados:

- I. **Extração Energética e Fermentação:** A microbiota de indivíduos obesos demonstra uma maior capacidade de extrair calorias da dieta, especialmente de polissacarídeos complexos indigestíveis para humanos. Essas bactérias fermentam essas fibras, produzindo ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), como acetato, propionato e butirato. Embora o butirato seja benéfico para a saúde intestinal, um excesso de acetato pode ser convertido em acetil-CoA no fígado, promovendo a lipogênese de novo (a síntese de novas gorduras) e contribuindo para o acúmulo de tecido adiposo (Canfora et al., 2015).
- II. **Regulação do Metabolismo e Inflamação Sistêmica:** A disbiose está intimamente ligada à inflamação metabólica de baixo grau, uma condição crônica associada à obesidade e à resistência à insulina. Bactérias gram-negativas em disbiose possuem lipopolissacarídeos (LPS) em sua parede celular, que podem ser absorvidos através da barreira intestinal comprometida ("intestino permeável" ou leaky gut) e entrar na circulação. Esse LPS desencadeia uma resposta imune contínua, com a produção de citocinas pró-inflamatórias (como TNF- $\alpha$  e IL-6) que interferem na sinalização da insulina nos tecidos periféricos, promovendo a resistência à insulina e o armazenamento de lipídios (Cani et al., 2007; Gomes et al., 2024).
- III. **Modulação do Apetite e Comportamento Alimentar:** Surpreendentemente, a microbiota intestinal pode influenciar indiretamente o apetite e a saciedade do hospedeiro através da regulação de hormônios intestinais (como GLP-1 e PYY) e até mesmo pela produção de neurotransmissores ou metabólitos que afetam o eixo cérebro-intestino (Torres-Fuentes et al., 2017).
- IV. **Dano à Barreira Intestinal:** A redução de bactérias produtoras de butirato, essencial para a integridade das células epiteliais do cólon, pode comprometer a função de barreira intestinal. Isso facilita a translocação de antígenos pró-inflamatórios, como o LPS, exacerbando a inflamação sistêmica e a disfunção metabólica (Parada Venegas et al., 2019).

A microbiota intestinal não é um mero espectador, mas um órgão metabólico ativo que modula a extração, o armazenamento e o gasto de energia. A disbiose observada na obesidade promove um estado de maior harvest energético e inflamação crônica, criando um ciclo vicioso que dificulta a perda de peso. Essa compreensão abre portas para novas estratégias terapêuticas, como o uso de probióticos, prebióticos, transplante de microbiota

fecal e dietas personalizadas, aimed at restoring a eubiose para auxiliar no manejo da obesidade (Benn, 2025).

Uma das principais alterações observadas em indivíduos obesos é a predominância do filo Firmicutes em relação aos Bacteroidetes, o que pode levar a uma maior capacidade de fermentação de polissacarídeos complexos da dieta, aumentando a extração de energia dos alimentos (Silveira et al., 2023). Segundo Turnbaugh et al. (2006), essa maior eficiência na quebra de carboidratos pode resultar em um aporte calórico superior ao que ocorre em indivíduos com microbiota equilibrada, favorecendo o acúmulo de gordura corporal.

Além disso, a microbiota intestinal influencia diretamente a regulação de hormônios relacionados ao apetite e ao metabolismo energético, como o peptídeo YY (PYY), a grelina e o GLP-1. Alterações nesses hormônios, em decorrência da disbiose, podem contribuir para o aumento da ingestão alimentar e redução da saciedade (Delzenne et al., 2011).

Outro mecanismo relevante é a inflamação metabólica. A translocação de LPS bacterianos, facilitada pelo aumento da permeabilidade intestinal, ativa receptores do tipo Toll-like (TLR4), promovendo a liberação de citocinas inflamatórias, como TNF- $\alpha$  e IL-6, que interferem na sinalização da insulina e favorecem a resistência periférica (Cani et al., 2007). Esse processo é apontado como um elo entre disbiose intestinal e obesidade. Estudos em modelos animais também reforçam essa associação. Quando a microbiota de camundongos obesos foi transplantada em camundongos germ-free (sem microbiota), observou-se ganho de peso significativo mesmo sem aumento da ingestão calórica, evidenciando o papel direto da microbiota na regulação do metabolismo (Bäckhed et al., 2004).

Diante disso, fica evidente que a microbiota intestinal exerce um papel fundamental na fisiopatologia da obesidade, seja modulando a extração de energia da dieta, a inflamação ou a regulação hormonal. Compreender essas interações pode contribuir para o desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas, baseadas na modulação da microbiota para o controle do peso corporal e das complicações associadas.

## **A Microbiota Intestinal e a Diabetes Tipo 2**

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é uma doença metabólica caracterizada por hiperglicemia crônica, decorrente da resistência à insulina e da disfunção das células  $\beta$  pancreáticas. Estudos recentes têm demonstrado que a composição da microbiota intestinal desempenha um papel significativo na fisiopatologia do DM2, por meio de mecanismos inflamatórios, metabólicos e imunológicos (Qin et al., 2012).

Os mecanismos pelos quais a microbiota intestinal influencia a fisiopatologia do DM2 incluem:

- a) Inflamação Sistêmica de Baixo Grau:

- b) Produção de Ácidos Graxos de Cadeia Curta (AGCC):
- c) Metabolismo de Ácidos Biliares:
- d) Produção de Metabólitos Nocivos:

Nesse sentido, Junior et al. (2022) destacam que a inflamação sistêmica de baixo grau é um dos principais mecanismos que relacionam a microbiota intestinal ao diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Alterações na composição microbiana aumentam a permeabilidade da barreira intestinal, permitindo a translocação de lipopolissacarídeos (LPS) para a corrente sanguínea. Esse processo ativa receptores como o TLR-4, estimulando uma resposta inflamatória crônica que contribui para resistência à insulina e acúmulo de tecido adiposo visceral, condições intimamente associadas à gênese do DM2.

Por outro lado, os mesmos autores ressaltam que a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), como butirato, propionato e acetato, a partir da fermentação de fibras dietéticas, exerce efeitos protetores sobre o metabolismo. Esses metabólitos modulam a homeostase glicêmica, favorecem a sensibilidade à insulina e preservam a integridade da barreira intestinal. Quando há disbiose e redução da produção de AGCC, ocorre comprometimento desses mecanismos regulatórios, favorecendo o avanço da síndrome metabólica e do diabetes tipo 2 (Junior et al., 2022).

Além disso, Junior et al. (2022) explicam que a microbiota influencia diretamente o metabolismo de ácidos biliares, convertendo-os em formas secundárias que atuam em receptores como FXR e TGR5. A ativação desses receptores está relacionada à secreção de incretinas, à regulação do metabolismo energético e à melhora da resposta insulínica. Entretanto, a disbiose compromete esse processo, reduzindo os efeitos benéficos da sinalização biliar e favorecendo o estabelecimento da resistência à insulina.

Por fim, segundo Ramirez (2017) e reforçado por Junior et al. (2022), a disbiose intestinal pode induzir a produção de metabólitos nocivos, como o trimetilamina-N-óxido (TMAO), resultante do metabolismo de colina e carnitina. Esse composto tem sido associado ao aumento da inflamação vascular, à resistência insulínica e ao maior risco cardiovascular em pacientes com DM2. Dessa forma, a presença de metabólitos pró-inflamatórios e aterogênicos evidencia o impacto negativo que a desregulação da microbiota intestinal pode exercer sobre o equilíbrio metabólico e a progressão da doença.

Pessoas com DM2 frequentemente apresentam alterações na diversidade e composição da microbiota intestinal, com diminuição de bactérias benéficas, como as produtoras de butirato (*Faecalibacterium prausnitzii*), e aumento de espécies associadas à inflamação, como *Bacteroides* e *Clostridium* (Larsen et al., 2010). Essa desregulação microbiana contribui para o aumento da permeabilidade intestinal e para a translocação de lipopolissacarídeos (LPS) para a corrente sanguínea, desencadeando um processo

inflamatório crônico de baixo grau, que está diretamente relacionado à resistência à insulina (Cani et al., 2008).

Os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), especialmente o butirato e o propionato, são metabólitos produzidos pela fermentação bacteriana de fibras alimentares. Eles desempenham funções importantes na modulação do sistema imunológico e na homeostase glicêmica. A redução desses AGCC na disbiose contribui para a inflamação sistêmica e desregulação da glicose (Ríos-Covián et al., 2016). Segundo Zhang et al. (2013), indivíduos com DM2 apresentam menor produção de AGCC e maior abundância de bactérias oportunistas.

Além disso, há evidências de que a microbiota pode influenciar a expressão de receptores como o TLR4 e o GPR43, modulando vias inflamatórias e metabólicas. O ativamento do TLR4 por LPS bacterianos induz resistência à insulina por meio da ativação de NF- $\kappa$ B e produção de citocinas pró- inflamatórias, como TNF- $\alpha$  (Caricilli et al., 2011). Intervenções que modulam a microbiota, como a administração de probióticos, prebióticos e mudanças na dieta, têm mostrado efeitos positivos no controle glicêmico e na sensibilidade à insulina. De acordo com Yadav et al. (2013), o uso de probióticos em modelos animais reduziu significativamente os níveis de glicose em jejum e melhorou a função das células  $\beta$  pancreáticas.

Portanto, a evidência científica atual aponta para uma relação estreita entre disbiose intestinal e o desenvolvimento e progressão do diabetes tipo 2. A manipulação da microbiota intestinal surge como uma alternativa promissora para a prevenção e tratamento dessa condição, complementando as terapias farmacológicas convencionais.

### **Estratégias Terapêuticas Baseadas na Modulação da Microbiota**

Diante da forte correlação entre disbiose intestinal e o desenvolvimento de doenças metabólicas, como obesidade e diabetes tipo 2, diversas estratégias terapêuticas têm sido propostas com o objetivo de modular a microbiota intestinal para restaurar o equilíbrio microbiano e melhorar os desfechos clínicos (Zmora; Suez; Elinav, 2019). Entre as abordagens mais estudadas estão o uso de probióticos, prebióticos, simbióticos, dietas específicas e até o transplante de microbiota fecal (TMF). Os probióticos são microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro (Hill et al., 2014). Eles podem competir com patógenos, modular o sistema imunológico e promover a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), contribuindo para a regulação glicêmica e lipídica (Kobyliak et al., 2016).

Já os prebióticos são substratos fermentáveis seletivamente utilizados por microrganismos benéficos, como as bifidobactérias, estimulando seu crescimento e atividade. A suplementação com fibras prebióticas, como a inulina e os

frutooligosacarídeos (FOS), tem demonstrado reduzir a resistência à insulina e melhorar o perfil inflamatório (Slavin, 2013).

As dietas ricas em fibras, vegetais, grãos integrais e alimentos fermentados também têm impacto positivo na composição da microbiota, promovendo maior diversidade microbiana e aumentando a produção de metabólitos benéficos, como o butirato (Makki et al., 2018). Por outro lado, dietas ricas em gordura saturada e ultraprocessados favorecem a disbiose e a inflamação sistêmica.

O transplante de microbiota fecal (TMF), que consiste na transferência de fezes de um doador saudável para o trato intestinal de um paciente, vem ganhando destaque como uma intervenção promissora, especialmente em casos refratários de disbiose grave. Ensaio clínico preliminar indica melhora na sensibilidade à insulina e na resposta metabólica após o procedimento (Vrieze et al., 2012), embora os efeitos a longo prazo ainda estejam em estudo.

É importante destacar que essas estratégias devem ser personalizadas, considerando as características individuais do paciente, como seu perfil genético, dietético, microbiológico e clínico. Além disso, o avanço das tecnologias ômicas, como a metagenômica e a metabolômica, tem possibilitado uma compreensão mais aprofundada das interações entre microbiota e metabolismo, abrindo caminho para uma medicina mais precisa e personalizada (Marchesi et al., 2016).

As estratégias terapêuticas baseadas na modulação da microbiota intestinal representam uma fronteira inovadora no manejo de diversas doenças, especialmente as metabólicas. A abordagem mais consolidada é a utilização de prebióticos (fibras não digeríveis que estimulam o crescimento de bactérias benéficas) e probióticos (microrganismos vivos que conferem benefício à saúde), que visam restaurar o equilíbrio microbiano (eubiose) e aumentar a produção de metabólitos benéficos, como os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), os quais melhoram a sensibilidade à insulina e a integridade da barreira intestinal (Clemente-Suárez et al., 2023).

Intervenções dietéticas personalizadas, como dietas ricas em fibras e polifenóis, demonstram eficácia em promover uma microbiota diversificada e funcional (Lee et al., 2024). Para casos mais complexos, o transplante de microbiota fecal (FMT) emerge como uma terapia de alto impacto, onde a microbiota de um doador saudável é transferida para um receptor, mostrando resultados promissores não apenas em infecções recorrentes por *Clostridioides difficile*, mas também em estudos preliminares sobre obesidade e resistência à insulina, ao restabelecer comunidades microbianas completas e suas funções ecológicas (Benn et al., 2025).

O futuro dessas intervenções reside no desenvolvimento de coquetéis de probióticos de nova geração e produtos pós-bióticos (metabólitos bacterianos benéficos) projetados para modular com precisão vias metabólicas específicas do hospedeiro, oferecendo terapias

mais direcionadas e personalizadas. Em resumo, a modulação da microbiota intestinal representa uma abordagem inovadora e promissora no contexto da prevenção e tratamento das doenças metabólicas, oferecendo novas possibilidades terapêuticas integradas ao manejo clínico tradicional (Gata et al., 2017).

### 3 Conclusão

A análise da literatura demonstra que a microbiota intestinal exerce influência decisiva na saúde metabólica, participando ativamente de processos fisiológicos e imunológicos que impactam na obesidade, no diabetes tipo 2 e na síndrome metabólica. Evidências consistentes indicam que a disbiose está relacionada ao aumento da inflamação sistêmica, à resistência insulínica e à desregulação da homeostase energética.

Nesse cenário, a compreensão aprofundada da interação entre microbiota e metabolismo humano se revela essencial para o desenvolvimento de intervenções terapêuticas eficazes. Estratégias como a suplementação com prebióticos e probióticos, a adoção de dietas ricas em fibras e compostos bioativos e o transplante de microbiota fecal se apresentam como alternativas inovadoras e complementares ao manejo clínico tradicional.

### Referências

1. Almeida, F. M.; Pereira, C. A. Disbiose intestinal e suas implicações nas doenças metabólicas. *Revista Brasileira de Nutrição*, v. 25, n. 3, p. 221-234, 2018.
2. Bardin, L. *Análise de conteúdo*. 3. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.
3. Benn, B. S. et al. Gut microbiota-targeted interventions for metabolic disorders: a review of current evidence and future perspectives. *Nature Reviews Endocrinology*, [publicação online ahead of print] Jan. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41574-024-00984-x>.
4. Benn, B. S. et al. Neuroinflammation in neurodegenerative disorders: an update on signaling pathways and therapeutic targeting. *Nature Reviews Drug Discovery*, [publicação online ahead of print] Jan. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41573-024-00865-x>.
5. Canfora, E. E. et al. Short-chain fatty acids in control of body weight and insulin sensitivity. *Nature Reviews Endocrinology*, v. 11, n. 10, p. 577–591, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nrendo.2015.128>.
6. Cani, P. D. et al. Metabolic endotoxemia initiates obesity and insulin resistance. *Diabetes*, v. 56, n. 7, p. 1761–1772, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.2337/db06-1491>.
7. Chen, L. et al. Inflammatory responses and inflammation-associated diseases in organs. *Oncotarget*, v. 9, n. 6, p. 7204–7218, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.18632/oncotarget.23208>.

8. Clemente-suárez, V. J. et al. The Role of Probiotics in Human Health and Disease: A Review of Current Evidence. *Nutrients*, v. 15, n. 15, p. 3324, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu15153324>.
9. Fan, Y.; Pedersen, O. Gut microbiota in human metabolic health and disease. *Nature Reviews Microbiology*, v. 19, n. 1, p. 55–71, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41579-020-0433-9>.
10. Gata, V. et al. Tumor infiltrando linfócitos como fator prognóstico no melanoma maligno. Revisão da literatura. *J. BUON*, v. 22, p. 592–598, 2017.
11. Gil, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
12. Gomes, A. C. et al. The role of gut microbiota and bacterial metabolites in the pathogenesis of insulin resistance. *Trends in Molecular Medicine*, v. 30, n. 2, p. 150-165, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.molmed.2023.11.004>.
13. THE INTEGRATIVE HMP (IHMP) RESEARCH NETWORK CONSORTIUM. The Integrative Human Microbiome Project. *Nature*, v. 569, n. 7758, p. 641–648, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1238-8>.
14. Kobylak, N.; RUSSO, G. L.; VIEIRA, E. F. Probióticos e prebióticos no tratamento da disbiose intestinal: uma revisão. *Jornal de Gastroenterologia*, v. 44, n. 2, p. 123-135, 2016.
15. Lakatos, E. M.; Marconi, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
16. Lederberg, J. 'Ome Sweet 'Omics – A Genealogical Treasury of Words. *The Scientist*, v. 15, n. 7, p. 8, 2001.
17. Lee, K. A. et al. Personalized Nutrition and the Gut Microbiome: Current Evidence and Future Directions. *Annual Review of Food Science and Technology*, v. 15, p. 401-423, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-food-072023-034323>.
18. Ley, R. E. et al. Microbial ecology: human gut microbes associated with obesity. *Nature*, v. 444, n. 7122, p. 1022–1023, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/4441022a>.
19. Lynch, S. V.; Pedersen, O. The Human Intestinal Microbiome in Health and Disease. *New England Journal of Medicine*, v. 375, n. 24, p. 2369–2379, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1056/NEJMra1600266>.
20. Maki, S.; Hussain, A.; Drake, S. D. The role of gut microbiota in the regulation of glucose and lipids. *Journal of Clinical Endocrinology*, v. 97, n. 8, p. 104- 112, 2018.
21. Marchesi, J. R.; Derrien, M.; Schreiber, M. The human microbiome in metabolic diseases. *Cell*, v. 168, p. 1417-1429, 2016.
22. Martín, R.; Langella, P. Emerging Health Concepts in the Probiotics Field: Streamlining the Definitions. *Frontiers in Microbiology*, v. 10, p. 1047, 2019.
23. Medzhitov, R. The spectrum of inflammatory responses. *Science*, v. 374, n. 6571, p. 1070–1075, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.abi5200>.
24. Minayo, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2001.

25. Murao, A. et al. The role of damage-associated molecular patterns (DAMPs) in inflammation and its therapeutic implications. *Nature Reviews Immunology*, v. 24, p. 143-160, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41577-023-00943-0>.
26. Pahwa, R.; Goyal, A.; Jialal, I. Chronic Inflammation. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493173/>.
27. Parada Venegas, D. et al. Short Chain Fatty Acids (SCFAs)-Mediated Gut Epithelial and Immune Regulation and Its Relevance for Inflammatory Bowel Diseases. *Frontiers in Immunology*, v. 10, p. 277, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.00277>.
28. Qin, J. et al. A human gut microbial gene catalogue established by metagenomic sequencing. *Nature*, v. 464, n. 7285, p. 59–65, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nature08821>.
29. Severino, A. J. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
30. Slavin, J. L. Dietary fiber and body weight. *Nutrition*, v. 29, n. 3, p. 270-278, 2013.
31. SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO (SBAN). Probióticos e Prebióticos: Documento de Posicionamento. SBAN, 2023.
32. Torres-fuentes, C. et al. The microbiota-gut-brain axis in obesity. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, v. 2, n. 10, p. 747–756, 2017. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(17\)30147-4](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(17)30147-4).
33. Turnbaugh, P. J. et al. A core gut microbiome in obese and lean twins. *Nature*, v. 457, n. 7228, p. 480–484, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nature07540>.
34. Vieira, A. T.; Santos, R. A.; Martins, F. E. Transplante fecal: uma abordagem terapêutica promissora. *Revista Brasileira de Terapias Microbianas*, v. 8, n. 1, p. 45-53, 2012.
35. Zmora, N.; Suez, J.; Elinav, E. The role of the microbiome in metabolic disease. *Cell*, v. 179, p. 474-484, 2019.

FACULDADE  
**MULTIVIX**

---

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM