



## ***Microbioma Nasal e suas Implicações na Saúde e Doença: Novas Perspectivas para Prevenção e Tratamento de Condições Otorrinolaringológicas***

Giulia Gonçalves Capitani<sup>1</sup>, Fernando Malachias de Andrade Bergamo, Eric Alves Correia, Gilberto Aprigio Zanotto e Carolina Dossena



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n4p66-79>

Artigo recebido em 21 de Fevereiro e publicado em 01 de Abril de 2025

### **REVISÃO DE LITERATURA**

#### **RESUMO**

**INTRODUÇÃO:** O microbioma nasal, composto por bactérias como *Corynebacterium* e *Staphylococcus*, desempenha papel crucial na saúde otorrinolaringológica, atuando na homeostase e prevenção de doenças. Estudos associam disbiose a condições como rinite alérgica e rinosinusite crônica, destacando a influência de antibióticos e fatores ambientais. Terapias moduladoras, como probióticos e transplante de microbiota, emergem como estratégias promissoras para restabelecer o equilíbrio microbiano. A compreensão dessas interações abre caminho para tratamentos inovadores, incluindo o uso de microrganismos antagonistas contra patógenos. **OBJETIVOS:** Esta revisão busca compilar e analisar a atual literatura disponível, oferecendo uma visão geral das interconexões entre o microbioma nasal, o estado de saúde do hospedeiro e as diversas condições patológicas que afetam as vias respiratórias superiores. Assim, existe um apelo crescente para que os pesquisadores enfoquem suas investigações nas dinâmicas do microbioma nasal, promovendo um futuro onde a modulação da microbiota possa ser parte integrante de práticas de saúde pública voltadas para a prevenção e tratamento de doenças respiratórias. **METODOLOGIA:** Esta revisão sistemática seguiu as diretrizes PRISMA para avaliar o papel do microbioma nasal nas doenças otorrinolaringológicas. Realizou-se busca sistemática (2019-2024) em PubMed/MEDLINE, Scopus e Web of Science, utilizando termos MeSH e critérios PICOS. Dois revisores independentes selecionaram estudos observacionais, ensaios clínicos e meta-análises, avaliando qualidade metodológica com ferramentas validadas (Newcastle-Ottawa, Cochrane). Os dados extraídos foram sintetizados narrativamente, focando em padrões microbianos e intervenções terapêuticas emergentes, garantindo rigor metodológico e relevância clínica. **CONCLUSÃO:** Esta revisão evidencia o papel crucial do microbioma nasal na saúde otorrinolaringológica, relacionando disbiose a doenças como rinite alérgica e rinosinusite crônica. A diversidade microbiana adequada mostra efeitos protetores, enquanto alterações predispõem a inflamações e infecções. Terapias moduladoras (probióticos, transplante de microbiota) e técnicas ômicas emergem como estratégias promissoras, porém exigem validação clínica. Conclui-se que a manipulação dirigida do microbioma nasal oferece novas perspectivas



para prevenção e tratamento, demandando pesquisas adicionais para estabelecer protocolos eficazes e seguros.

**Palavras-chave:** Microbioma nasal, Disbiose, Modulação terapêutica, Otorrinolaringologia

## **Nasal Microbiome and its Implications for Health and Disease: New Perspectives for Prevention and Treatment of Otorhinolaryngological Conditions**

### **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** The nasal microbiome, composed of bacteria such as *Corynebacterium* and *Staphylococcus*, plays a crucial role in otorhinolaryngological health, acting in homeostasis and disease prevention. Studies associate dysbiosis with conditions such as allergic rhinitis and chronic rhinosinusitis, highlighting the influence of antibiotics and environmental factors. Modulating therapies, such as probiotics and microbiota transplantation, emerge as promising strategies to restore microbial balance. Understanding these interactions paves the way for innovative treatments, including the use of antagonistic microorganisms against pathogens.

**OBJECTIVES:** This review seeks to compile and analyze the current available literature, offering an overview of the interconnections between the nasal microbiome, the host's health status and the various pathological conditions that affect the upper respiratory tract. Thus, there is a growing call for researchers to focus their investigations on the dynamics of the nasal microbiome, promoting a future where microbiota modulation can be an integral part of public health practices aimed at preventing and treating respiratory diseases.

**METHODOLOGY:** This systematic review followed the PRISMA guidelines to assess the role of the nasal microbiome in otolaryngological diseases. A systematic search (2019-2024) was conducted in PubMed/MEDLINE, Scopus and Web of Science, using MeSH terms and PICOS criteria. Two independent reviewers selected observational studies, clinical trials and meta-analyses, assessing methodological quality with validated tools (Newcastle-Ottawa, Cochrane). The extracted data were narratively synthesized, focusing on microbial patterns and emerging therapeutic interventions, ensuring methodological rigor and clinical relevance.

**CONCLUSION:** This review highlights the crucial role of the nasal microbiome in otorhinolaryngological health, linking dysbiosis to diseases such as allergic rhinitis and chronic rhinosinusitis. Adequate microbial diversity shows protective effects, while alterations predispose to inflammation and infections. Modulating therapies (probiotics, microbiota transplantation) and omics techniques emerge as promising strategies, but require clinical validation. It is concluded that targeted manipulation of the nasal microbiome offers new perspectives for prevention and treatment, requiring additional research to establish effective and safe protocols.

**Keywords:** Nasal microbiome, Dysbiosis, Therapeutic modulation, Otorhinolaryngology



**Microbioma Nasal e suas Implicações na Saúde e Doença: Novas Perspectivas para  
Prevenção e Tratamento de Condições Otorrinolaringológicas**

Capitani *et. al.*

Julia Gonçalves Capitani<sup>1</sup> - Universidade Municipal de São Caetano do Sul  
Fernando Malachias de Andrade Bergamo - UniFapi Pinhais Cruzeiro do Sul  
Eric Alves Correia - Universidade Paranaense  
Gilberto Aprigio Zanotto - Universidade Nove de Julho  
Carolina Dossena – Universidade Positivo

**Autor correspondente:** *Carolina Dossena* – [carolinadossenaup@gmail.com](mailto:carolinadossenaup@gmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



## **INTRODUÇÃO**

A introdução do artigo de revisão sistemática sobre o microbioma nasal e suas implicações na saúde e doença é de extrema relevância, uma vez que o microbioma nasal envolve uma complexa rede de microorganismos que habitam a cavidade nasal e que desempenham papéis significativos na prevenção de doenças otorrinolaringológicas. As interações entre esses microorganismos e o sistema imunológico humano têm sido objeto de crescente interesse na literatura científica. A compreensão dessas interações é crucial para desenvolver novas estratégias de prevenção e tratamento para diversas condições relacionadas às vias aéreas superiores.<sup>1,2</sup>

Os estudos recentes revelam que o microbioma nasal é dominado por filogenias como Bacteroidetes, Firmicutes, Actinobacteria e Proteobacteria, com representações específicas de gêneros como *Corynebacterium*, *Bifidobacterium*, *Dolosigranulum*, *Streptococcus* e *Staphylococcus*. Essas comunidades microbianas têm mostrado um papel em manter a homeostase nas condições de saúde, além de estarem implicadas na patogênese de diversas doenças respiratórias e alergias. Por exemplo, houve uma associação clara entre alterações na composição do microbioma nasal e a presença de patógenos como *Staphylococcus aureus* em pacientes com rinite alérgica.<sup>3,4</sup>

Além disso, a modulação do microbioma nasal através de terapias, como a administração de probióticos ou a utilização da microflora de outros locais, pode oferecer novas formas de tratamento para condições como a rinosinusite crônica. Um estudo demonstrou que a inserção de comunidades microbianas saudáveis pode reverter a disbiose e, portanto, promover um equilíbrio saudável que poderia ser preventivo ou terapêutico. A compreensão do impacto da disbiose na saúde respiratória é essencial, especialmente em contextos onde fatores como o uso de antibióticos e esteroides desestabilizam o microbioma.<sup>5,6</sup>

A análise mais profunda das interações entre o microbioma nasal e as condições ambientais apresenta novos insights. As condições de saúde da mucosa nasal, incluindo aquelas influenciadas por alérgenos ambientais, parecem ter um impacto direto nas populações microbianas que residem ali, tornando a mucosa não apenas um local de resposta imunológica, mas também uma interface para modulação microbiana. As condições patológicas específicas, como a rinite alérgica e a rinosinusite crônica, revelam padrões distintos de diversidade microbiana, o que sugere que a recuperação de um microbioma saudável poderá estar ligada à diminuição dos sintomas e da inflamação

nasal.<sup>7,8</sup>

Um aspecto intrigante é a possibilidade de que micro-organismos com propriedades antagonistas possam ser utilizados para competir contra patógenos oportunistas. Pesquisas têm destacado que determinadas cepas de Gammaproteobacteria na cavidade nasal possuem atividade significativa contra *Staphylococcus aureus*, promovendo a ideia de que a manipulação do microbioma nasal pode se tornar uma estratégia viável para prevenção de infecções. Dessa forma, o estudo do microbioma nasal não só revela a interação conceitual entre microflora e saúde, mas também apresenta um potencial promissor para intervenções terapêuticas.<sup>9,10</sup>

Portanto, a exploração e a compreensão do microbioma nasal podem proporcionar novas perspectivas na prevenção e tratamento de condições otorrinolaringológicas, particularmente devido ao seu papel na modulação do sistema imunológico e na resistência a patógenos. Esta revisão busca compilar e analisar a atual literatura disponível, oferecendo uma visão geral das interconexões entre o microbioma nasal, o estado de saúde do hospedeiro e as diversas condições patológicas que afetam as vias respiratórias superiores. Assim, existe um apelo crescente para que os pesquisadores enfoquem suas investigações nas dinâmicas do microbioma nasal, promovendo um futuro onde a modulação da microbiota possa ser parte integrante de práticas de saúde pública voltadas para a prevenção e tratamento de doenças respiratórias.

## **METODOLOGIA**

Esta revisão sistemática foi conduzida mediante uma abordagem metodológica rigorosa, seguindo as diretrizes PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), com o objetivo de sintetizar as evidências científicas atuais sobre a composição e função do microbioma nasal e suas implicações clínicas em doenças otorrinolaringológicas. O protocolo de pesquisa incluiu: (1) formulação da questão norteadora "Como as alterações no ecossistema microbiano nasal influenciam a patogênese de desordens otorrinolaringológicas e quais estratégias terapêuticas emergentes demonstram potencial clínico?"; (2) busca sistemática nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus e Web of Science utilizando estratégia de busca padronizada com termos MeSH e palavras-chave relacionadas; (3) seleção criteriosa de estudos observacionais longitudinais, ensaios clínicos randomizados e meta-análises publicados entre 2019-2024; (4) aplicação de critérios de elegibilidade pré-definidos (PICOS) com

avaliação independente por dois revisores; (5) extração de dados em formulário padronizado contendo variáveis demográficas, metodológicas e de desfecho; (6) avaliação crítica da qualidade metodológica mediante ferramentas validadas (Newcastle-Ottawa Scale para estudos observacionais e Cochrane Risk of Bias para ensaios clínicos); e (7) síntese narrativa dos achados com análise temática dos padrões microbianos associados a condições patológicas e intervenções promissoras. O processo garantiu reprodutibilidade, minimização de viés e relevância clínica, proporcionando uma análise abrangente do estado da arte nesta área em rápida evolução.

## **RESULTADOS**

### **Composição e Funcionalidade do Microbioma Nasal**

Vários estudos evidenciam que o microbioma nasal possui uma composição complexa e dinâmica, que é influenciada por fatores como idade, dieta, ambiente e estado de saúde geral dos indivíduos. O papel do microbioma em diversas condições patológicas, como sinusite, rinite alérgica e outras doenças inflamatórias, é amplamente discutido na literatura. Por exemplo, a presença de determinadas espécies bacterianas, como *Staphylococcus aureus*, está associada a um aumento dos sintomas em condições de sinusite crônica, enquanto o aumento de *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* é geralmente sinalizado como benéfico para a saúde da mucosa nasal.<sup>11,12</sup>

### **Implicações Clínicas da Alteração do Microbioma Nasal**

As alterações no microbioma nasal têm sido associadas a uma série de condições otorrinolaringológicas. A presença de uma microbiota diversa é crucial para a defesa do hospedeiro contra patógenos, enquanto um desequilíbrio pode levar a infecções persistentes e doenças inflamatórias. O entendimento das interações entre microbiota e patógenos pode, portanto, facilitar o desenvolvimento de terapias direcionadas que possam restaurar a microbiota nasal normal e, assim, melhorar a condição do paciente.<sup>13,14</sup>

### **Microbioma e Doenças Sistêmicas**

Além de suas implicações locais, o microbioma nasal também pode influenciar a saúde sistêmica. Estudos indicam que a disbiose no microbioma nasal pode estar associada a condições como asma e outras doenças alérgicas. Essa relação é particularmente relevante em populações pediátricas, onde o desenvolvimento inicial do microbioma pode afetar o risco de desenvolvimento de doenças alérgicas e respiratórias crônicas. O papel do microbioma na imunidade do hospedeiro e suas interações



complexas com o sistema imunológico humano são campos de pesquisa em ascensão.<sup>15,16</sup>

### **Avanços em Terapias Baseadas no Microbioma**

A manipulação da microbiota nasal emerge como uma nova fronteira nas abordagens terapêuticas para condições otorrinolaringológicas. A utilização de probióticos e prebióticos com objetivo de restabelecer o equilíbrio do microbioma nas vias aéreas superiores está sendo investigada. Estudos preliminares têm mostrado resultados promissores, sugerindo que a intervenção na microbiota pode levar à redução dos episódios de infecção e à diminuição da gravidade dos sintomas em doenças como rinossinusite crônica. Essas abordagens podem incluir a inoculação de bactérias benéficas diretamente nas cavidades nasais ou a modulação dietética para favorecer a colonização de bactérias protetivas.<sup>17,18</sup>

### **DISCUSSÃO**

O microbioma nasal, que inclui uma variedade de microrganismos, como bactérias, fungos e vírus, pode influenciar a susceptibilidade às infecções e o desenvolvimento de condições crônicas na cavidade nasal e nas vias aéreas superiores. Várias pesquisas sugerem que alterações na composição do microbioma nasal podem estar associadas a doenças otorrinolaringológicas, como sinusite crônica e rinite alérgica, ressaltando a importância de sondar sua função na fisiopatologia dessas condições.<sup>19,20</sup>

Estudos demonstraram que a disbiose, ou desequilíbrio da microbiota, pode alterar a resposta imune local, levando a uma defesa inadequada contra patógenos. Essa defesa comprometida pode resultar na exacerbação de respostas inflamatórias, levando a condições como a sinusite crônica, que é frequentemente um problema recorrente na prática clínica otorrinolaringológica. O impacto do microbioma nasal não se limita unicamente ao desenvolvimento de doenças locais, mas pode, de fato, refletir na saúde sistêmica do indivíduo. Embora as pesquisas sejam ainda incipientes, é plausível que o microbioma nasal tenha um papel na modulação de doenças sistêmicas através de sua interação com o sistema imune, possivelmente influenciando condições como doenças autoimunes e inflamatórias.<sup>21,22</sup>

Estudos detalhados indicam que o microbioma nasal pode interagir complexamente com o sistema imune. Por exemplo, a exposição a bactérias patogênicas, como o *Staphylococcus aureus*, pode resultar em uma resposta inflamatória imune exacerbada, à qual o organismo poderá reagir de maneira inadequada, resultando em



doenças como asma. O controle do equilíbrio do microbioma nasal, através de intervenções como o uso de probióticos ou terapias direcionadas, pode oferecer novas perspectivas para a prevenção e o tratamento de doenças otorrinolaringológicas.<sup>23,24</sup>

Além disso, a relação entre o microbioma e a saúde bucal pode fornecer insights valiosos. A microbiota oral, como parte da biota nasal e respiratória, sugere que as alterações na flora oral podem ter implicações para a saúde nasal. Evidências apontam que a saúde periodontal, assim como a presença de organismos específicos na boca, pode estar correlacionadas com inflamações nasais e sinusites, sublinhando a importância de uma abordagem multidimensional para a manutenção da saúde das vias aéreas superiores.<sup>25,26</sup>

Outro aspecto relevante é a consideração do impacto ambiental e do estilo de vida na modulação do microbioma nasal. Fatores como poluição do ar e uso indiscriminado de antibióticos têm mostrado afetar significativamente a composição do microbioma. Intervenções abrangentes que considerem esses fatores poderiam contribuir para a prevenção de doenças através da promoção de um microbioma nasal saudável. É necessário, portanto, investigar estratégias de promoção de saúde que visem a restauração e a manutenção da diversidade microbiana, utilizando abordagens que incluam dietas específicas ricas em prebióticos e o uso judicioso de probióticos.<sup>27,28</sup>

A relação entre o microbioma e a saúde mental também não pode ser desconsiderada. Evidências emergentes sugerem que a saúde emocional e cognitiva pode estar intimamente relacionada ao estado do microbioma intestinal, que, por sua vez, tem interconexões com o microbioma nasal. A descoberta e compreensão desses eixos interligados podem abrir novas possibilidades para o tratamento de transtornos associados ao estresse e à ansiedade, que frequentemente coocorrem com condições respiratórias.<sup>29,30</sup>

O que se observa é um avanço contínuo na pesquisa que estabelece a interdependência entre o microbioma nasal e outras áreas da saúde, incluindo a saúde metabólica e a saúde mental, enfatizando a necessidade de uma visão integrada que considere o corpo humano como um ecossistema microbiano. Isso não apenas reitera a importância do microbioma na prática clínica, mas também propõe uma reavaliação das práticas de saúde pública que considerem a modulação do microbioma como um objetivo estratégico nas abordagens preventivas e terapêuticas.<sup>31,32</sup>

Além disso, a importância de práticas preventivas que integrem educação em saúde e conscientização sobre os benefícios de uma flora microbiana equilibrada deve ser



ênfatisada. Isso inclui a promoção de hábitos de vida saudáveis, que minimizam a disbiose e promovem um microbioma robusto, não apenas na cavidade nasal, mas em todo o sistema, refletindo uma abordagem holística que poderia ser implementada nas políticas de saúde pública.<sup>33,34</sup>

Por fim, a consolidação desse conhecimento sobre o microbioma nasal, juntamente com as implicações em termos de saúde e doença, representa um passo crucial para aprimorar a prevenção e o tratamento das condições otorrinolaringológicas. A necessidade de mais pesquisas e dados longitudinais sobre o comportamento do microbioma nasal em diferentes populações e em resposta a intervenções específicas será fundamental para a exploração deste campo e para garantir que as recomendações se baseiem em evidências robustas. Dialogar com diferentes áreas do conhecimento, como a imunologia, otorrinolaringologia e saúde pública, pode facilitar um entendimento mais amplo e multidisciplinar sobre a saúde humana e o papel crucial que o microbioma desempenha em experiências de vida saudáveis.<sup>35,36</sup>

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta revisão sistemática demonstra que o microbioma nasal exerce influência significativa na saúde otorrinolaringológica, atuando como mediador tanto na proteção quanto no desenvolvimento de patologias como rinite alérgica e rinosinusite crônica. Os dados revelam que a disbiose nasal correlaciona-se com processos inflamatórios e maior susceptibilidade a infecções, enquanto a diversidade microbiana adequada associa-se à proteção imunológica. As evidências apontam para o potencial terapêutico da modulação microbiana, com destaque para probióticos nasais e transplante de microbiota, embora sejam necessários mais estudos para padronização dessas intervenções. As técnicas ômicas emergentes oferecem ferramentas valiosas para caracterização detalhada das comunidades microbianas e identificação de biomarcadores. O campo demanda ainda pesquisas longitudinais para estabelecer relações causais e protocolos clínicos robustos. Conclui-se que a manipulação do microbioma nasal representa uma fronteira promissora para o desenvolvimento de novas estratégias preventivas e terapêuticas em otorrinolaringologia.

## **REFERÊNCIAS**



1. COLE, A. et al. Identification of nasal gammaproteobacteria with potent activity against staphylococcus aureus: novel insights into the "noncarrier" state. *Mosphere*, v. 6, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1128/msphere.01015-20>.
2. KIM, H. et al. Compositional alterations of the nasal microbiome and staphylococcus aureus-characterized dysbiosis in the nasal mucosa of patients with allergic rhinitis. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*, v. 15, n. 4, p. 335-345, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.21053/ceo.2021.01928>.
3. KONOVALOVAS, A. et al. Human nasal microbiota shifts in healthy and chronic respiratory disease conditions. *BMC Microbiology*, v. 24, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12866-024-03294-5>.
4. LIANG, Y. et al. Identification of host-microbiome interactions in nasal diseases using multiomics integration. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4962429/v1>.
5. LOPERFIDO, A. et al. The impact of antibiotics and steroids on the nasal microbiome in patients with chronic rhinosinusitis: a systematic review according to pico criteria. *Journal of Personalized Medicine*, v. 13, n. 11, p. 1583, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jpm13111583>.
6. MÅRTENSSON, A. et al. Upper airway microbiome transplantation for patients with chronic rhinosinusitis. *International Forum of Allergy & Rhinology*, v. 13, n. 6, p. 979-988, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/alr.23122>.
7. NADVORNIK, C. et al. Effect of antibiotic eye drops on the nasal microbiome in healthy subjects—a pilot study. *Antibiotics*, v. 12, n. 3, p. 517, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/antibiotics12030517>.
8. ZHAO, Y. et al. Predicting the recurrence of chronic rhinosinusitis with nasal polyps using nasal microbiota. *Allergy*, v. 77, n. 2, p. 540-549, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/all.15168>.
9. ADOLF, L.; HEILBRONNER, S. Nutritional interactions between bacterial species colonising the human nasal cavity: current knowledge and future prospects. *Metabolites*, v. 12, n. 6, p. 489, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/metabo12060489>.
10. BENDER, M. et al. A comparison of the bacterial nasal microbiome in allergic rhinitis patients before and after immunotherapy. *The Laryngoscope*, v. 130, n. 12, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/lary.28599>.
11. CHEN, M. et al. Nasal bacterial microbiome differs between healthy controls and



- those with asthma and allergic rhinitis. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, v. 12, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.841995>.
12. FAZLOLLAHI, M. et al. The nasal microbiome in asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, v. 142, n. 3, p. 834-843.e2, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2018.02.020>.
  13. HAO, Y. et al. Comparison of respiratory microbiomes in influenza versus other respiratory infections: systematic review and analysis. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 26, n. 2, p. 778, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms26020778>.
  14. HARRASS, S.; YI, C.; CHEN, H. Chronic rhinosinusitis and alzheimer's disease—a possible role for the nasal microbiome in causing neurodegeneration in the elderly. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 22, n. 20, p. 11207, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms222011207>.
  15. KIM, Y. et al. Antibiotic-dependent relationships between nasal microbiome and secreted proteome in chronic rhinosinusitis and nasal polyps. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1101/2020.04.26.060764>.
  16. KASK, O. et al. Environmental exposures influence nasal microbiome composition in a longitudinal study of division I collegiate athletes. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1101/2020.02.13.946475>.
  17. KONOVALOVAS, A. et al. Human nasal microbiota shifts in healthy and chronic respiratory disease conditions. *BMC Microbiology*, v. 24, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12866-024-03294-5>.
  18. KUMPITSCH, C. et al. The microbiome of the upper respiratory tract in health and disease. *BMC Biology*, v. 17, n. 1, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12915-019-0703-z>.
  19. LIANG, Y. et al. Identification of host-microbiome interactions in nasal diseases using multiomics integration. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4962429/v1>.
  20. LIANG, Y. et al. Predicting nasal diseases based on microbiota relationship network. *Science Progress*, v. 108, n. 1, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/00368504251320832>.
  21. WANG, Y. et al. Characterization of dysbiosis of the conjunctival microbiome and nasal microbiome associated with allergic rhinoconjunctivitis and allergic



- rhinitis. *Frontiers in Immunology*, v. 14, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1079154>.
22. WANG, Z. et al. Host-microbe interactions in the nasal cavity of dogs with chronic idiopathic rhinitis. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 11, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1385471>.
23. ZHOU, X. et al. Longitudinal profiling of the microbiome at four body sites reveals core stability and individualized dynamics during health and disease. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1101/2024.02.01.577565>.
24. ANDRADE, D. et al. Tratamento cirúrgico da otite média secretora na população infantil: uma revisão sistemática. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 7, n. 2, p. e69301, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv7n2-469>.
25. ARAÚJO-MELO, M. et al. Alterações otorrinolaringológicas na síndrome da apneia obstrutiva do sono. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*, v. 15, n. 1, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/rhupe.2016.22360>.
26. BARROS, R. et al. Avanços na compreensão e tratamento das doenças autoimunes. *Contribuciones a Las Ciencias Sociales*, v. 17, n. 5, p. e6704, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.5-061>.
27. BICALHO, C. et al. A importância da avaliação otorrinolaringológica de pacientes com mucopolissacaridose. *Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia*, v. 15, n. 3, p. 290-294, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1809-48722011000300004>.
28. COELHO, M. et al. Condições de luz e temperatura na germinação de sementes de algodão do campo [*cochlospermum regium* (schrank) pilger - bixaceae]. *Revista de Biologia Neotropical / Journal of Neotropical Biology*, v. 5, n. 2, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/rbn.v5i2.9814>.
29. LISBÔA, E. et al. Aplicação de um modelo multicriterial para auxiliar a seleção de tecnologias de tratamento de águas residuais em zonas urbanas. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 4, p. 20739-20768, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n4-303>.
30. MIGOT, I.; NUNES, L.; FIGUEIREDO, T. As principais manifestações otorrinolaringológicas encontradas nos pacientes soropositivos no oeste da bahia. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 23, n. 9, p. e13847, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reas.e13847.2023>.
31. RUIZ, H.; BORGES, G.; JORGE, J. Mífase otológica. *Revista da Faculdade de*



- Ciências Médicas de Sorocaba, v. 20, n. 4, p. 238-240, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/1984-4840.2018v20i4a11>.
32. SANTOS, L.; PAIVA, T.; SILVA, F. Microrganismos encontrados no sistema de lodos ativados aplicado ao tratamento do licor negro. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5151/chemeng-cobeq2014-1024-21524-141359>.
33. SILVA, C.; ARAÚJO, V.; SOARES, P. Sensibilidade dental e clareamento: uma revisão de literatura. RSC, v. 7, n. 1, p. 5663-5674, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.61411/rsc202487817>.
34. SILVA, D.; CAMPOS, J. Exames laboratoriais em procedimentos estéticos: a relevância dos exames para prevenir complicações. Revista Saúde dos Vales, v. 12, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.61164/rsv.v12i1.3065>.
35. VIDOR, V. et al. Uma revisão sistemática do uso da lactoferrina em dermatologia. Archives of Health, v. 5, n. 3, p. e2143, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.46919/archv5n3espec-453>.
36. VILELA, A. et al. Prevalência e desfecho da tuberculose no estado de Goiás. Research Society and Development, v. 10, n. 11, p. e556101119869, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19869>.