

# A MICROBIOTA DA CAVIDADE ORAL E A RELAÇÃO COM A PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PACIENTES DE UTI

*THE RELATIONSHIP BETWEEN ORAL MICROBIOTA AND VENTILATOR-ASSOCIATED PNEUMONIA IN INTENSIVE CARE UNITS' PATIENTS*

*LA MICROBIOTA DE LA CAVIDAD ORAL Y SU RELACIÓN CON LA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN PACIENTES DE UTI*

Douglas Eduardo de Souza<sup>1</sup>  
Tatiana Konrad Fischer<sup>2</sup>  
Camila Thomaz dos Santos<sup>3</sup>

## Resumo

O objetivo deste artigo é apresentar uma revisão integrativa das evidências disponíveis na literatura sobre a relação entre a microbiota da cavidade oral e a Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAV) em pacientes da Unidade de Terapia Intensiva. A PAV é uma infecção pulmonar hospitalar que acomete pacientes em ventilação mecânica em Unidades de Terapia Intensiva. Sua ocorrência, segundo estudos, estaria relacionada a mudanças na composição da microbiota da cavidade oral durante a internação, além da possibilidade de colonização do tubo endotraqueal por bactérias comensais orais ou respiratórias que se deslocam para as vias aéreas inferiores e aumentam o risco de PAV. Para este trabalho, realizou-se busca ativa de informações nas bases de dados PUBMED e SciELO a partir dos descritores “*Oral microbiota*” AND “*Pneumonia Aspiration*”, segundo o critério de inclusão de artigos de qualquer idioma disponíveis integralmente e publicados nos últimos 15 anos. Selecionaram-se os estudos mediante leitura criteriosa dos títulos e resumos para verificar adequação à questão norteadora. Avaliaram-se cinco trabalhos, três (60%) de revisão sistemática e dois (40%) ensaios clínicos randomizados publicados entre 2009 e 2021. Tais pesquisas mostram uma relação entre a microbiota oral e a PAV, esclarecendo que o tubo endotraqueal e o déficit de higiene oral predis põem ao acúmulo de colônias bacterianas na cavidade oral, de modo que alterações na flora da cavidade oral podem contribuir para desfechos pulmonares.

**Palavras-chave:** biofilmes; pneumonia aspirativa; pneumonia associada à ventilação mecânica; medicina bucal.

## Abstract

This article objective is presenting an integrative review of available evidence on the relationship between oral microbiota and ventilator-associated pneumonia (VAP) in Intensive Care Units patients. VAP is a hospital lung infection which attacks patients in mechanical ventilation in Intensive Care Units. Its occurrence, according to studies, would be related to oral microbiota composition changes during hospitalization, besides the possibility of endotracheal tube colonization by oral or respiratory commensal bacteria that moves to the lower airways and increase VAP risk. To this paper, an active information search is carried out in the databases PubMed and Sci ELO from the descriptors “*oral microbiota*” AND “*pneumonia aspiration*”, according to the inclusion criteria of full articles published in the past 15 years in any language. The studies are selected by title and abstracts, careful reading to verify adequacy to the guiding question. Five works were evaluated, three (60%) of systematic review, and two randomized clinical trials published between 2009 and 2021. Such research show a relationship between oral microbiota and VAP, clarifying that oral hygiene deficit and endotracheal tube predisposes to bacterial colonies' growth in oral cavity, so changes in the oral flora cavity may contribute to pulmonary outcomes.

**Keywords:** biofilms; aspiration pneumonia; ventilator-associated pneumonia; oral medicine.

---

<sup>1</sup>Aluno do Curso de Graduação em Biomedicina, UNISOCIESC, Joinville, Santa Catarina, Brasil. E-mail: douglasbiomedic@gmail.com

<sup>2</sup>Docente do curso de Odontologia UNISOCIESC, Joinville Santa Catarina, Brasil. E-mail: tatiana.fischer@unisociesc.com.br

<sup>3</sup>Email: camila.t.santos@unisociesc.com.br

## Resumen

El objetivo de este artículo es presentar una revisión integrativa de las evidencias disponibles en la literatura sobre la relación entre la microbiota de la cavidad oral y la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV) en pacientes en Unidad de Terapia Intensiva. A NAV es una infección pulmonar hospitalaria que afecta a pacientes en ventilación mecánica en Unidades de Terapia Intensiva. Su ocurrencia, según estudios, estaría relacionada con cambios en la composición de la microbiota de la cavidad oral durante la hospitalización, además de la posibilidad de colonización del tubo endotraqueal por bacterias comensales orales o respiratorias que se desplazan por las vías aéreas inferiores y aumentan el riesgo de NAV. Para este trabajo, se realizó búsqueda activa de informaciones en las bases de datos PUBMED y SciELO a partir de los descriptores “*Oral microbiota*” AND “*Pneumonia Aspiration*”, de acuerdo con criterios de inclusión de artículos en cualquier idioma, con texto completo disponible y publicados en los últimos 15 años. Se seleccionaron estudios por medio de lectura criteriosa de los títulos y resúmenes para verificar su adecuación a la pregunta de investigación. Se evaluaron cinco trabajos, tres (60%) de revisión sistemática y dos (40%) ensayos clínicos randomizados, publicados entre 2009 y 2021. Tales trabajos muestran una relación entre la microbiota oral y la NAV y aclaran que el tubo endotraqueal y el déficit de higiene oral predisponen para la acumulación de colonias bacterianas en la cavidad oral, de manera que cambios en la flora de la cavidad oral pueden contribuir para consecuencias pulmonares.

**Palabras-clave:** biopelículas; neumonía por aspiración; neumonía asociada a ventilación mecánica; medicina bucal.

## 1 Introdução

A Pneumonia associada à Ventilação Mecânica (PAV) é uma das principais infecções nosocomiais em Unidades de Terapia Intensiva (UTI). Desenvolve-se em pessoas que receberam a ventilação mecânica (VM) por pelo menos 48 horas e está correlacionada ao biofilme oral e à colonização da orofaringe. Evitar a colonização de bactérias patogênicas é primordial à prevenção da PAV (CHACKO *et al.*, 2017; KOÇAÇAL; TURK, 2018; ZHAO *et al.*, 2020), que pode ocorrer por diferentes agentes patogênicos, como bactérias, vírus, fungos, parasitas e mycoplasma, os quais causam pneumonias ao invadirem o parênquima pulmonar. Os microrganismos mais comumente envolvidos nessa patologia são as bactérias *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae spp.*, *Haemophilus influenzae*, *Legionella pneumophila*, *Enterobacter cloacae* e *Candida albicans*. O risco de desenvolver a pneumonia nosocomial pode aumentar gastos hospitalares com medidas preventivas, como em relação ao tempo de internação e a medicamentos (AMARAL *et al.*, 2009; BARDES *et al.*, 2016).

No Brasil, em 2019, a densidade de incidência de PAV nas UTIs adulto foi de dez casos para cada mil pacientes com ventilador-dia, considerado um valor alto quando comparado à densidade de incidência de outras Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) de notificação compulsória, como a Infecção Primária de Corrente Sanguínea, que laboratorialmente confirmou 3,9 casos para cada mil pacientes com cateter central-dia, e a densidade de incidência de infecção de trato urinário associada ao cateter vesical de demora, que foi de 3,6 casos para cada mil pacientes com CVC-dia. Estimativas da mortalidade atribuída

à PAV variam nos diferentes estudos, mas aproximadamente 33% dos pacientes morrem em decorrência direta dessa infecção (BRASIL, 2021).

A conexão direta da cavidade bucal com o trato respiratório superior facilita a entrada e a colonização de microrganismo no sistema respiratório. A aspiração direta da microflora oral no sistema respiratório e a reação imune do hospedeiro, induzida por disbiose oral e inflamação, resultam em complicações na região, como doenças pulmonares obstrutivas crônicas, pneumonia e câncer de pulmão (PATHAK *et al.*, 2021). Os métodos de suporte ventilatório comprometem a resposta dos mecanismos de defesa naturais, como os mecânicos de reflexo (deglutição, tosse e engolir saliva), celulares (leucócitos polimorfonucleares, macrófagos e linfócitos) e humorais (anticorpos e complemento) (DUTTA *et al.*, 2021; AMARAL *et al.*, 2009).

Detectaram-se patógenos respiratórios, como *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa*, na cavidade oral de pacientes em uso de VM. A incidência de pneumonia por aspiração foi associada à disfagia e à colonização oral por patógenos respiratórios. *Streptococcus spp* foi observado no biofilme oral e no aspirado traqueal de pacientes com pneumonia por aspiração, confirmando a teoria de que as bactérias orais que colonizam a orofaringe podem ser aspiradas para o trato respiratório inferior, particularmente em indivíduos com alto risco de infecção, como os pacientes hospitalizados. No entanto, não há consenso sobre a hipótese segundo a qual bactérias orais podem contribuir à etiologia de doenças respiratórias (SOUZA *et al.*, 2017).

Este artigo tem como objetivo revisar as evidências disponíveis na literatura sobre a relação entre a microbiota da cavidade oral e a pneumonia Associada à Ventilação Mecânica em pacientes da Unidade de Terapia Intensiva.

## 2 Metodologia

O estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura que seguiu as seguintes etapas: 1) Estabelecimento da questão norteadora; 2) Determinação dos critérios de inclusão/exclusão dos artigos e seleção dos artigos; 3) Categorização dos estudos; 4) Avaliação crítica dos estudos; 5) Discussão e interpretação dos resultados; e 6) Apresentação da revisão e síntese do conhecimento. A revisão integrativa permite sumarizar pesquisas e conclusões anteriores para analisar o conhecimento científico sobre o tema investigado, a partir da identificação do problema, definição das informações a serem extraídas dos artigos selecionados, bem como da discussão dos resultados na apresentação da revisão (MENDES;

SILVEIRA; GALVÃO, 2008). A pergunta de pesquisa para guiar a revisão integrativa foi: “Quais são as evidências científicas sobre relação entre a microbiota da cavidade oral e a Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica em pacientes de Unidade de Terapia Intensiva?”.

A busca ativa de informações ocorreu nas bases de dados *Pubmed* e *Scielo*. O objeto de estudo foi a relação entre a microbiota da cavidade oral e a PAV em pacientes de UTI, utilizando os descritores “*Oral microbiota*” AND “*Pneumonia, Aspiration*”. Como critérios para inclusão, selecionaram-se artigos de qualquer idioma disponíveis na íntegra e publicados nos últimos 13 anos. Escolheram-se os trabalhos à medida que seus títulos e resumos atendessem à questão norteadora. Analisaram-se os dados de forma descritiva.

### 3 Resultados

Inicialmente, localizaram-se 19 artigos na *Pubmed* e nenhum na *Scielo* utilizando os descritores “*Oral microbiota*” AND “*Pneumonia, Aspiration*”. Com os mesmos descritores traduzidos (“*Microbiota Oral*” AND “*Pneumonia, Aspiração*”), a busca em língua portuguesa na base *Scielo* não apresentou resultado. Retirou-se o termo “*Microbiota Oral*” para uma busca apenas a partir dos termos “*Pneumonia*” AND “*Aspiração*”, através dos quais se localizaram 46 artigos, dos quais apenas um foi selecionado, por abordar o tema da questão norteadora. Foram utilizados os seguintes filtros para a pesquisa: título e resumo; ano de publicação maior ou igual a 2007; ensaios clínicos e randomizados; e revisão sistemática. Excluíram-se artigos repetidos (Figura 1).

**Figura 1:** seleção das publicações sobre a microbiota da cavidade oral e a relação com Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica em Pacientes de UTIs (2007-2021).

Pesquisa por Descritores, utilizando operadores booleanos em diferentes bases de dados.

Joinville, Santa Catarina, 2021

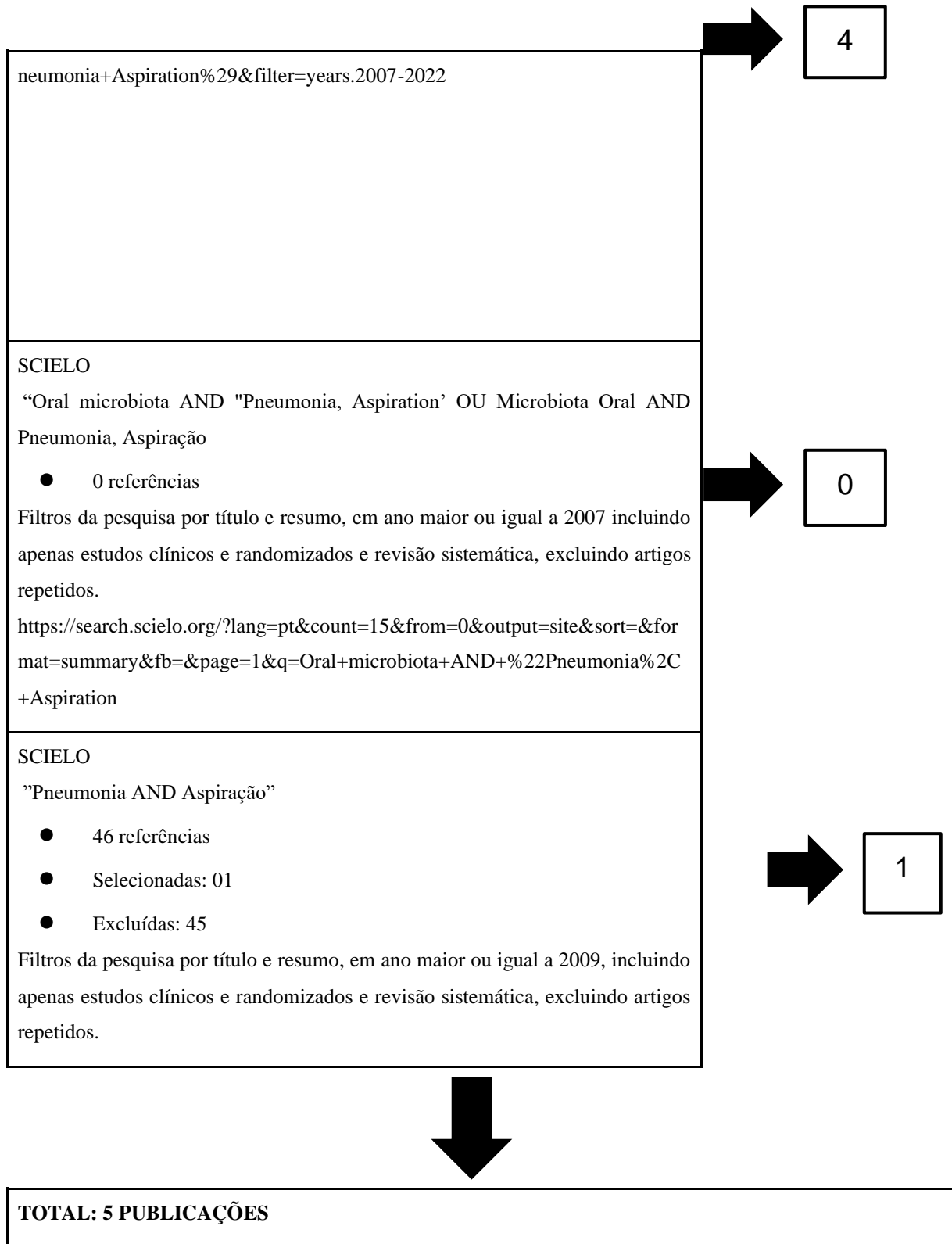
#### PUBMED

“*Oral microbiota* AND “*Pneumonia, Aspiration*”

- 19 referências
- Selecionadas: 4
- Excluídas: 15

Filtros da pesquisa por título e resumo, em ano maior ou igual a 2007, incluindo apenas estudos clínicos e randomizados e revisão sistemática, excluindo artigos repetidos.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=%28Oral+microbiota%29+AND+%28P>



Fonte: próprio autor.

Selecionaram-se quatro artigos da base Pubmed e um único artigo da base SciELO, totalizando cinco, três (60%) estudos de revisão e dois (40%) correspondentes a ensaios clínicos randomizados controlados. Todos os artigos identificados estavam em inglês e foram publicados entre 2009 e 2021. Tais estudos estão relatados no Quadro 1, onde consta uma

síntese com os principais resultados.

**Quadro 1:** síntese dos artigos sobre a microbiota oral e a PAV segundo autor, objetivos e principais resultados (2007 a 2021), *Pubmed* e *Scielo*. Joinville (SC), 2021

AUTOR/ANO	OBJETIVOS	PRINCIPAIS RESULTADOS
Silveira <i>et al.</i> , (2010)	Atualizar o conhecimento a respeito dos aspectos microbiológicos da cavidade oral e sua relação com a higiene bucal na prevenção da PAV.	Os estudos têm sido favoráveis ao uso de antissépticos para descontaminação da orofaringe, embora ainda não exista padronização de condutas a respeito da técnica e dos produtos.
Tuon <i>et al.</i> (2017)	Avaliar a incidência de bactérias patogênicas associadas à PAV e à cobertura de biofilme dental na cavidade oral em pacientes que receberam clorexidina (CHX).	Na admissão, relatou-se a ocorrência de bactérias multirresistentes (MDR), incluindo <i>Klebsiella pneumoniae</i> resistente à carbapenemase. No grupo CHX houve incidência menor de MRSA em comparação com o grupo placebo para o OM (RR = 0,51, IC 95% 0,27- 0,98; P = 0,011). Houve alta concordância entre os resultados da cultura de OM e DP ( $\kappa=0,825$ ). PAV desenvolvido em seis pacientes. As espécies identificadas após aspiração traqueal de pacientes com PAV foram semelhantes às encontradas na MO para quatro casos. Embora a placa dental seja rapidamente colonizada por bactérias MDR, o uso de 2% CHX reduziu a incidência de colonização por <i>S. aureus</i> .
Otsuji <i>et al.</i> (2019)	Investigar a dinâmica da microbiota em pacientes ventilados mecanicamente com pneumonia aspirativa para desenvolver um tratamento/estratégia.	Alterações da microbiota (envolvendo a redução de anaeróbios no trato respiratório inferior) ocorreu durante a VM antes da administração de antibióticos. Após a administração de antibióticos, <i>Enterobacter spp.</i> , <i>Corynebacterium spp.</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> e <i>Granulicatella adiacens</i> foram predominantemente detectadas no aspirado traqueal. A microbiota do trato

		respiratório inferior muda dinamicamente durante a VM e durante a administração de antibióticos em pacientes intubados com pneumonia aspirativa.
Pathak <i>et al.</i> (2021)	Revisar as evidências atuais no estabelecimento de uma ligação entre o microbioma oral e as doenças pulmonares.	Estudos científicos relatam a correlação entre doenças bucais e doenças pulmonares.
Kouanda <i>et al.</i> (2021)	Revisar a literatura atual para delinear a ligação entre a cavidade oral e os resultados pulmonares.	Alterações na flora da cavidade oral são frequentemente observadas em doenças periodontais e podem contribuir para desfechos pulmonares. Em geral, as abordagens intervencionistas orais parecem produzir melhores resultados, mas o risco de aspiração, especialmente nos idosos, pode influenciar em pacientes com comorbidades pulmonares. O tratamento para a doença pulmonar também pode afetar os resultados da cavidade oral. Em geral, mais estudos são necessários para determinar o impacto das doenças periodontais sobre os resultados pulmonares.

#### 4 Discussão

Os estudos apontam uma relação entre a microbiota oral e a PAV, esclarecendo que o tubo endotraqueal e o déficit de higiene oral predis põem ao acúmulo de colônias bacterianas na cavidade oral. A microbiota oral sofre alteração durante o uso de equipamentos respiratórios contaminados, em condições de higiene bucal precária ou ausente, bem como durante dietas enterais, contato direto e indireto com outros pacientes (transmissão cruzada) e baixa adesão à higiene das mãos pelos profissionais.

Existe colonização da cavidade bucal por microrganismos associados à PAV. Alterações na flora da cavidade oral são frequentemente observadas em doenças periodontais e podem potencializar problemas pulmonares (KOUANDA; SATTAR., 2021). A aspiração direta da microflora oral no sistema respiratório e a reação imune do hospedeiro induzida por disbiose oral e inflamação são responsáveis por várias complicações pulmonares. A correlação entre doenças bucais e doenças pulmonares sugere o possível papel do microbioma oral em doenças respiratórias (PATHAK *et al.*, 2021). Uma análise da dinâmica da microbiota em pacientes ventilados mecanicamente revelou que a microbiota do trato respiratório inferior muda dinamicamente durante a VM e durante a administração de antibióticos em pacientes intubados com pneumonia aspirativa (OTSUJI *et al.*, 2019). Espécies identificadas após aspiração traqueal nos pacientes com PAV foram semelhantes às encontradas na microbiota oral (TUON *et al.*, 2017). Estudos têm sido favoráveis ao uso de antissépticos para descontaminação da orofaringe e da boca. Recentemente, sugeriu-se uma padronização de condutas a respeito da técnica e dos produtos a serem usados na higiene oral nas Unidades de Terapia Intensiva do Brasil (SILVEIRA *et al.*, 2010; BRASIL, 2021).

De acordo com os autores pesquisados e os resultados da presente revisão, observa-se que mais estudos são necessários para maiores esclarecimentos sobre o tema, especialmente ensaios clínicos randomizados nos ambientes hospitalares, a fim de desvendar novas abordagens terapêuticas e tecnológicas que poderiam prevenir ou tratar as complicações pulmonares nesses locais. A presença de uma equipe multidisciplinar com um Cirurgião-Dentista habilitado em Odontologia Hospitalar seria uma medida para os hospitais alcançarem resultados promissores, visto que tal profissional daria a merecida atenção e tratamento odontológico aos pacientes internados, evitando complicações relacionadas à saúde bucal e sua interrelação com doenças sistêmicas, não somente as pneumonias ou PAV.

## 5 Conclusões

Os estudos revisados neste artigo apontam uma relação entre a microbiota oral e a PAV, esclarecendo que o tubo endotraqueal e o déficit de higiene oral predis põem ao acúmulo de colônias bacterianas no meio bucal. Existem evidências científicas que comprovam haver colonização da cavidade bucal por microrganismos associados à PAV, além da existência de alterações na microbiota da cavidade oral que podem contribuir para problemas pulmonares. Estudos são favoráveis ao uso de antissépticos para descontaminação da orofaringe e da boca, de modo que a conduta profissional tem papel importante no controle de infecções.



Recentemente, sugeriu-se padronização de condutas a respeito da técnica e dos produtos para higiene oral nas UTI do Brasil. Ressalta-se, entretanto, a importância e a necessidade de mais pesquisas sobre a temática.

## Referências

AAS, J. A.; PASTER, B. J.; STOKES, L. N.; OLSEN, I; DEWHIRST, F. E. Defining the normal bacterial flora of the oral cavity. **J Clin Microbiol**, [S. l.], , v. 43, n. 11, p. 5721-5732, 2005. DOI 10.1128/JCM.43.11.5721-5732.2005

ALAGNA, L. *et al.* Microbiota in ICU, not only a gut problem. **Intensive Care Med**, [S. l.], v. 45, n. 5, p. 733-37, 2019. DOI 10.1007/s00134-018-05516-7

AMARAL, S. M. *et al.* Pneumonia nosocomial: importância do microambiente oral\*: Pneumonia nosocomial: importância do microambiente oral\*. **J Bras Pneumol**, Brasília, DF, v. 35, n. 11, p. 1116-1124, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/pLGrgZhwmMK5xThxpW6VcKh/?lang=pt>. Acesso em: 26 nov. 2021.

ASSOCIAÇÃO DE MEDICINA INTENSIVA BRASILEIRA (AMIB). **Diretrizes brasileiras de ventilação mecânica**. [S. l.]: AMIB; SBPT, 2013. Disponível em: [https://www.amib.org.br/fileadmin/user\\_upload/amib/2018/junho/15/Diretrizes\\_Brasileiras\\_d\\_e\\_Ventilacao\\_Mecanica\\_2013\\_AMIB\\_SBPT\\_Arquivo\\_Eletronico\\_Oficial.pdf](https://www.amib.org.br/fileadmin/user_upload/amib/2018/junho/15/Diretrizes_Brasileiras_d_e_Ventilacao_Mecanica_2013_AMIB_SBPT_Arquivo_Eletronico_Oficial.pdf). Acesso em 11 jan. 22.

BARDES, J. M. *et al.* The Prevalence of Oral Flora in the Biofilm Microbiota of the Endotracheal Tube . **Am Surg**, [S. l.], v. 82, n. 5, p. 403-6, 2016. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/320977267>. Acesso em: 26 nov. 2021.

BRASIL. **Programa Nacional de Prevenção e Controle de Infecções relacionadas à assistência à saúde (PNPCIRAS) (PNPCIRAS) 2021 a 2025**. Brasília: Anvisa, 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/pnpciras\\_2021\\_2025.pdf](https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/pnpciras_2021_2025.pdf). Acesso em 11 jan. 2021.

BRASIL. **Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde**. Brasília: Anvisa, 2017. Disponível em: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/biblioteca/medidas-de-prevencao-de-infeccao-relacionada-a-assistencia-a-saude/>. Acesso em: 19 nov. 2021.

CDC. Guideline for prevention of nosocomial pneumonia. **MMWR**, [S. l.], v. 46, n. RR-1, 1997. Disponível em: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00045365.htm>. Acesso em: 20 nov. 21.

CHACKO, R.; RAJAN, A.; LIONEL, P.; THILAGAVATHI, M.; YADAV, B.; PREMKUMAR, J. Oral decontamination techniques and ventilator-associated pneumonia. **Br J Nurs**, [S. l.], v. 26, n. 11, p. 594-599, 2017. DOI 10.12968/bjon.2017.26.11.594

CRUZ, J. R. M. *et al.* Pneumonia associada à ventilação mecânica invasiva: cuidados de enfermagem. **Revista de Enfermagem Referência**, Coimbra, v. IV, n. 20, p. 87-96, 30 out. 2018. DOI <https://doi.org/10.12707/RIV18035>

DUTTA, Sanchari Sinha *et al.* Quais são as três linhas de defesa? **News Medical Life Sciences**, [S. l.], p. 1-3, 11 mar. 2021. Disponível em: [https://www.news-medical.net/health/What-are-the-Three-Lines-of-Defense-\(Portuguese\).aspx](https://www.news-medical.net/health/What-are-the-Three-Lines-of-Defense-(Portuguese).aspx). Acesso em: 13 jan. 2022.

KOCAÇAL GÜLER, E.; TÜRK, G. Oral Chlorhexidine Against Ventilator-Associated Pneumonia and Microbial Colonization in Intensive Care Patients. **West J Nurs Res**, [S. l.], v. 41, n. 6, p. 901-919, 2019. DOI 10.1177/0193945918781531.

KOUANDA, B.; SATTAR, Z. Geraghty P. Periodontal Diseases: Major Exacerbators of Pulmonary Diseases? **Pulm Med**, v. 2021, 2021. DOI 10.1155/2021/4712406.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão Integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Rev. Texto Contexto Enferm**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-64, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 jan. 22.

OTSUJI, K.; FUKUDA, K.; OGAWA, M.; FUJINO, Y.; KAMOCHI, M.; SAITO, M. Dynamics of microbiota during mechanical ventilation in aspiration pneumonia. **BMC Pulm Med**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 260, 2019. DOI 10.1186/s12890-019-1021-5. PMID: 31870355; PMCID:PMC6929358.

PATHAK, J. L.; YAN, Y.; ZHANG, Q.; WANG, L.; GE, L. The role of oral microbiome in respiratory health and diseases. **Respir Med**, [S. l.], v. 185, p. 106475, 2021. DOI 10.1016/j.rmed.2021.106475. Epub 2021 May 20. PMID: 34049183.

PINHO, C. M.; BEZERRA, B. L.; LIMA, A. B. A.; SILVA, D. A. V.; SILVA, E. L.; REIS, J. D. O.; LIMA, M. C. L. O uso dos bundles em unidades de terapia intensiva: prevenção e redução das infecções. **Rev. Enferm. Digit. Cuid. Promoção Saúde**, Recife, v. 5, n. 2, p. 117-124, 2020. DOI <https://doi.org/10.5935/2446-5682.20200021>

SILVEIRA, I. R. *et al.* Higiene bucal: prática relevante na prevenção de pneumonia hospitalar em pacientes em estado crítico. **Acta Paul Enferm**, São Paulo, v. 23, n. 5, p. 697-700, 2010. DOI <https://doi.org/10.1590/S0103-21002010000500018>

SOUZA, L. C. D. *et al.* Association between pathogens from tracheal aspirate and oral biofilm of patients on mechanical ventilation. **Braz oral res**, São Paulo, v. 31, e38, 2017. DOI <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0038>

TABLAN, O. C. *et al.* Guidelines for preventing health-care — associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. **MMWR Recomm Rep**, 53, RR-3, p. 1-36, 2004. Disponível em: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5303a1.htm>. Acesso em: 20 nov. 21.

TUON, F. F.; GAVRILKO, O.; ALMEIDA, S.; SUMI, E. R.; ALBERTO, T.; ROCHA, J. L.;

ROSA, E. A. Prospective, randomised, controlled study evaluating early modification of oral microbiota following admission to the intensive care unit and oral hygiene with chlorhexidine. **J Glob Antimicrob Resist**, v. 8, p. 159-163, 2017. DOI 10.1016/j.jgar.2016.12.007. PMID: 28216018.

ZHAO, T.; WU, X.; ZHANG, Q.; LI, C; WORTHINGTON, H. V.; HUA, F. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 12, n. 12, p. CD008367, 2020. DOI 10.1002/14651858.CD008367.pub4