

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE

Aline Rodrigues Brasil

**Condições de saúde bucal de pacientes críticos e sua associação com a
ocorrência de pneumonia associada à ventilação mecânica**

Juiz de Fora
2025

Aline Rodrigues Brasil

**Condições de saúde bucal de pacientes críticos e sua associação com a
ocorrência de pneumonia associada à ventilação mecânica**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora, área de concentração Pesquisa em Saúde Humana, como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Bruno do Valle Pinheiro

Coorientadores: Prof. Dr. Maycon de Moura Reboredo

Prof.^a Dr.^a Leda Marília Fonseca Lucinda

Juiz de Fora

2025

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Rodrigues Brasil, Aline.

Condições de saúde bucal de pacientes críticos e sua associação com a ocorrência de pneumonia associada à ventilação mecânica / Aline Rodrigues Brasil. -- 2025.

74 f.

Orientador: Bruno do Valle Pinheiro

Coorientadores: Maycon de Moura Reboredo, Leda Marília Fonseca Lucinda

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Saúde Brasileira, 2025.

1. cuidado oral. 2. unidade de terapia intensiva. 3. pneumonia associada à ventilação mecânica. I. do Valle Pinheiro, Bruno, orient. II. de Moura Reboredo, Maycon, coorient. III. Marília Fonseca Lucinda, Leda, coorient. IV. Título.

Aline Rodrigues Brasil

**Condições de saúde bucal de pacientes críticos e sua associação com a
ocorrência de pneumonia associada à ventilação mecânica**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora, área de concentração Pesquisa em Saúde Humana, como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde.

Aprovada em 09/06/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Bruno do Valle Pinheiro – Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Maycon de Moura Reboredo - Coorientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof.^a Dr.^a Leda Marília Fonseca Lucinda - Coorientadora
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof.^a Dr. Erich Vidal Carvalho
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Rodrigo Guerra de Oliveira
Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora



Documento assinado eletronicamente por **Bruno do Valle Pinheiro, Professor(a)**, em 18/06/2025, às 09:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo guerra de Oliveira, Usuário Externo**, em 18/06/2025, às 09:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maycon de Moura Reboredo, Professor(a)**, em 18/06/2025, às 11:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leda Marília Fonseca Lucinda, Professor(a)**, em 18/06/2025, às 11:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Erich Vidal Carvalho, Professor(a)**, em 25/06/2025, às 08:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **2460083** e o código CRC **9B160104**.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, por guiar meus passos e me sustentar nos momentos mais difíceis. Aos meus pais, Paulo e Dirma pelo exemplo de vida e por todo esforço que fizeram pela minha educação e a de meus irmãos. À Ana e Juninho pela cumplicidade de sempre. Gratidão eterna ao meu esposo Geraldo pelo companheirismo e às minhas gêmeas, Anne e Carol, por alegrarem meus dias e me encherem de amor.

Ao meu orientador professor Bruno, primeiramente por confiar no meu trabalho como cirurgiã-dentista na Unidade de Terapia Intensiva do HU-UFJF e por me dar a oportunidade de aprender com a realização desta pesquisa. Muito obrigada por todo apoio nesta caminhada. Aos meus coorientadores, professores Maycon e Leda, pela ajuda fundamental no desenvolvimento deste trabalho.

À minha amiga Ana Paula, obrigada pela parceria valiosa e por estar sempre presente quando precisei de amparo emocional e profissional. A todos os profissionais da UTI do HU-UFJF pela essencial contribuição no cuidado com os pacientes.

Aos colegas do Núcleo de Pesquisa em Pneumologia e Terapia Intensiva, pelas trocas de conhecimento ao longo desses anos. Agradecimento especial ao Rodrigo e à Kitty pelo incentivo e por compartilharem suas experiências. Sou grata por participar de um grupo tão dedicado, que fez com que esta jornada acadêmica fosse muito mais rica e significativa.

RESUMO

INTRODUÇÃO: A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) é uma das infecções hospitalares mais comuns e a mais prevalente entre pacientes gravemente enfermos. O principal fator na patogênese da PAV é a aspiração de bactérias patogênicas que colonizam a cavidade oral e a orofaringe. Essa colonização é exacerbada por más condições de saúde bucal, devido ao acúmulo de biofilmes, que atuam como reservatórios para patógenos respiratórios causadores de PAV.

OBJETIVOS: Caracterizar as condições de saúde bucal de pacientes em estado crítico e avaliar as associações entre a saúde bucal e a ocorrência PAV.

MÉTODOS: Esta é uma análise *post hoc* de um ensaio clínico randomizado que incluiu pacientes adultos que receberam ventilação mecânica (VM) por, pelo menos, 48 horas. A avaliação dos índices de saúde bucal dos pacientes ocorreu dentro de 48 horas após a intubação e incluiu: Índice de Dentes Cariados, Perdidos e Obturados (CPOD); Índice de Higiene Oral Simplificado - Placa (IHOSP); Índice de Higiene Oral Simplificado - Tártaro (IHOST); Índice de Saburra Lingual (ISL); Índice Gengival de Loe (IG) e a Escala de avaliação oral modificada de Beck (Beck Oral Assessment Scale modified - BOAS). O desfecho primário foi a ocorrência de PAV. Os desfechos secundários incluíram: taxas de sucesso no desmame da ventilação, frequência de traqueostomia, dias livres de VM em 28 dias, dias fora da unidade de terapia intensiva (UTI) em 28 dias e mortalidade em 28 dias, na UTI e no hospital.

RESULTADOS: Este estudo incluiu 71 pacientes que apresentaram condições precárias de saúde bucal, caracterizadas por índices elevados do CPOD, IHOSP, IHOST, ISL, IG e BOAS. Nenhum dos índices de saúde bucal avaliados foi associado à ocorrência de PAV. No entanto, valores mais altos do CPOD foram associados a maior risco de mortalidade na UTI [razão de chances = 1,08 (IC 95% = 1,01 – 1,15) na análise univariada; razão de chances = 1,08 (IC 95% = 0,99 – 1,17) na análise multivariada].

CONCLUSÃO: Foi identificada uma alta prevalência de condições precárias de saúde bucal entre pacientes em estado crítico, o que não foi associado à ocorrência de PAV.

Palavras-chave: cuidado oral, unidade de terapia intensiva, ventilação mecânica, pneumonia associada à ventilação mecânica

ABSTRACT

INTRODUCTION: Ventilator-associated pneumonia (VAP) is one of the most common hospital-acquired infections and the most prevalent among critically ill patients. The main factor in the pathogenesis of VAP is the aspiration of pathogenic bacteria that colonize the oral cavity and oropharynx. This colonization is exacerbated by poor oral health conditions due to the accumulation of biofilms, which act as reservoirs for respiratory pathogens that cause VAP. **OBJECTIVES:** To characterize the oral health conditions of critically ill patients and to evaluate the associations between oral health and the occurrence of ventilator-associated pneumonia (VAP). **METHODS:** This is a *post hoc* analysis of a randomized clinical trial that included adults' patients that received mechanical ventilation (MV) for at least 48 hours. The patients' oral health indices evaluation occurred within 48 hours after intubation and included: Decayed, Missing, and Filled Teeth Index (DMFT); Simplified Debris Index (DI-S); Simplified Calculus Index (CI-S); Tongue Coating Index (TCI); Löe Gingival Index (LGI); and the modified Beck Oral Assessment Scale (BOAS). The primary outcome was the occurrence of VAP. Secondary outcomes included: weaning success rates, frequency of tracheostomy, days free from MV within 28 days, days free from intensive care unit (ICU) within 28 days, and 28-day, ICU and hospital mortality. **RESULTS:** This study included 71 patients who exhibited poor oral health conditions, characterized by elevated indices of DMFT, DI-S, CI-S, TCI, LGI, and BOAS. None of the oral health indices assessed were associated with the occurrence of VAP. However, higher values of DMFT were associated with higher risk of ICU mortality [odds ratio = 1.08 (95% CI = 1.01 – 1.15) in the univariable analysis; odds ratio = 1.08 (95% CI = 0.99 – 1.17) in the multivariable analysis]. **CONCLUSION:** A high prevalence of poor oral health conditions was identified among critically ill patients, which was not associated with the occurrence of VAP.

Keywords: oral care, intensive care unit, mechanical ventilation, ventilator-associated pneumonia

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
BOAS	Escala de avaliação oral modificada de Beck (<i>Beck Oral Assessment Scale modified</i>)
CPOD	Índice de Dentes Cariados, Perdidos e Obturados
IDSA/ATS	<i>Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society</i>
IG	Índice Gengival de Löe
IHOS	Índice de Higiene Oral Simplificado
IHOSP	Índice de Higiene Oral Simplificado - Placa
IHOST	Índice de Higiene Oral Simplificado - Tártaro
IRAS	Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde
ISL	Índice de Saburra Lingual
OMS	Organização Mundial da Saúde
OR	<i>Odds Ratio</i>
PAV	Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica
ReBEC	Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos
SAPS-3	<i>Simplified Acute Physiology Score 3</i>
SHEA	<i>Society for Healthcare Epidemiology of America</i>
SOFA	<i>Sequential Organ Failure Assesment</i>
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

HU-UFJF	Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora
VM	Ventilação Mecânica
VNI	Ventilação Não Invasiva

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA	14
2.2 A CAVIDADE ORAL COMO RESERVATÓRIO DE BACTÉRIAS CAUSADORAS DE PAV	16
2.3 ASSOCIAÇÃO ENTRE COLONIZAÇÃO DA CAVIDADE ORAL E PAV E A OPORTUNIDADE PARA MEDIDAS PREVENTIVAS	19
3 JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE	25
4 OBJETIVOS	26
4.1 OBJETIVO PRIMÁRIO	26
4.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS	26
5 MÉTODOS	27
5.1 CARACTERÍSTICAS E LOCAL DO ESTUDO	27
5.2 PACIENTES	27
5.3 VARIÁVEIS	27
5.4 DESFECHOS	29
5.4.1 Desfechos Primários	29
5.4.2 Desfechos Secundários	30
5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	30
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
8 CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS	34
APÊNDICE A – Artigo: “Oral health conditions of critically ill patients and its association with the occurrence of ventilator-associated pneumonia”	44
APÊNDICE B – Ficha clínica odontológica	61
APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido	68

ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HU-UFJF	71
ANEXO B – Comprovação do registro no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos.....	72
ANEXO C – Comprovação da submissão do artigo à revista International Journal of Dental Hygiene.....	73

1 INTRODUÇÃO

A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) é a infecção associada à assistência à saúde mais frequente em pacientes internados em unidades de terapia intensiva (UTI) (Klompas *et al.*, 2022). Sua presença está associada a maior duração da ventilação mecânica (VM), internações mais prolongadas na UTI e no hospital e maior risco de óbito (Steen *et al.*, 2021; Zilberberg *et al.*, 2022).

A PAV ocorre quando o número e a virulência dos patógenos que atingem o trato respiratório inferior e o parênquima pulmonar suplantam as defesas mecânicas e imunológicas (humoral e celular) do hospedeiro (Kalil *et al.*, 2016). Na PAV, esses patógenos comumente originam-se da colonização da cavidade oral e orofaringe e chegam aos pulmões por macro e microaspirações durante o suporte ventilatório (Torres *et al.*, 2017). Essa colonização pode dar-se pela formação de biofilme, como ocorre na placa dentária, com microrganismos fortemente unidos entre si e ligados a um substrato sólido, por meio de uma matriz exopolímero. Quando organizadas dessa forma, as bactérias exibem mudanças na sua relação com o hospedeiro e sua resposta às condições ambientais (Sbordone; Bortolaia, 2003).

Com base no conhecimento da patogênese da PAV, têm sido recomendadas para sua prevenção medidas que reduzam a colonização da cavidade oral e da orofaringe, como cuidados orais com ou sem antissépticos (Ehrenzeller; Klompas, 2024) e descontaminação oral ou orodigestiva (Plantinga *et al.*, 2018), e que reduzam a aspiração, como manutenção da cabeceira elevada (Wang *et al.*, 2016), sedação judiciosa (Devlin *et al.*, 2018) e uso de cânulas com aspiração de secreção subglótica (Blot; Polaert; Kollef, 2014).

Más condições de saúde bucal correlacionam-se com o grau de colonização bacteriana e, conseqüentemente, com risco de pneumonia (Berg *et al.*, 2023). A doença periodontal, devido a seu estado inflamatório, pode alterar o microbioma oral e favorecer a colonização por bactérias patogênicas, em detrimento da microbiota comensal, estabelecendo um potencial reservatório de bactérias que poderão alcançar o trato respiratório inferior (Van Dyke; Bartold; Reynolds, 2020). Da mesma forma, a presença de placas dentais e de saburra sobre a língua predispõem à colonização bacteriana, com a formação de um biofilme que pode impedir a eficácia da aplicação simples de antissépticos, como a clorexidina (Sands *et al.*, 2017). Nesses casos, medidas mecânicas como a escovação dental e da língua com a

desestruturação do biofilme podem ser necessárias para a redução da colonização bacteriana e prevenção da PAV (Sankaran; Sonis, 2021).

Apesar da associação entre más condições de saúde bucal e maior risco de PAV, o diagnóstico da saúde bucal não é rotineiramente feito na maioria das UTIs, seja por ausência do cirurgião-dentista na equipe, seja pela não capacitação dos demais profissionais para a realização desse diagnóstico (Winning *et al.*, 2021). Além disso, embora haja índices que possam ser usados na avaliação da saúde bucal em pacientes em UTI, ainda não há consenso sobre os que melhor se correlacionam com o risco de PAV (Berry; Davidson, 2006). O conhecimento da associação entre índices de saúde bucal e a ocorrência de complicações clínicas, sobretudo PAV, pode ajudar a identificar os pacientes de maior risco e com maior potencial de se beneficiarem de medidas preventivas, como cuidados orais mais intensivos.

Nossa hipótese é de que a condição de saúde bucal à admissão na UTI pode estar associada à maior incidência de PAV. Para avaliar essa hipótese, conduzimos esta análise *post hoc* de um ensaio clínico randomizado para estudar a associação entre índices de saúde bucal [Índice de Dentes Cariados, Perdidos e Obturados (CPOD); Índice de Higiene Oral Simplificado-Placa (IHOSP); Índice de Higiene Oral Simplificado-Tártaro (IHOST); Índice de Saburra Lingual (ISL); Índice Gengival de Løe (IG) e Escala de avaliação oral modificada de Beck (*Beck Oral Assessment Scale modified* - BOAS)] e a ocorrência de PAV.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 PNEUMONIA ASSOCIADA A VENTILAÇÃO MECÂNICA

Dentre as infecções relacionadas à assistência à saúde, a PAV é a mais frequente em pacientes internados em UTI. Caracteriza-se por ser uma infecção do parênquima pulmonar, que se desenvolve em pacientes em VM há mais de 48 horas e naqueles após 48 horas da extubação. É um tipo de pneumonia adquirida no hospital que está associada a alta morbidade e mortalidade, com prolongamento da duração da VM e do tempo de permanência na UTI (Kalil *et al.*, 2016; Torres *et al.*, 2017; Papazian; Klompas; Luyt, 2020).

Classicamente divide-se a PAV em dois tipos: a de início precoce, que se desenvolve até o quarto dia de internação hospitalar, e a de início tardio, cujo desenvolvimento acontece a partir do quinto dia de internação (Souza; Santana, 2012; Torres *et al.*, 2017). Entre elas, não só os patógenos causadores são comumente diferentes, mas também a PAV precoce é geralmente menos grave e tem melhor prognóstico do que a PAV de início tardio (Chastre; Fagon, 2002). A PAV tardia é geralmente causada por microrganismos multirresistentes aos antibióticos e está associada a pior prognóstico e maiores custos de saúde (Mergulhão *et al.*, 2024).

O diagnóstico preciso da PAV é importante para que o tratamento apropriado possa ser instituído de forma precoce e correta, o que se associa a melhor prognóstico. As diretrizes de 2016 da *Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society* (IDSA/ATS) para o tratamento da PAV recomendam um diagnóstico clínico com base nos seguintes critérios: presença de um novo ou progressivo infiltrado pulmonar na radiografia de tórax associado a evidências clínicas de que esse infiltrado é de origem infecciosa, o que inclui o aparecimento de febre ou hipotermia, secreção respiratória purulenta, leucocitose ou leucopenia e piora da oxigenação (Kalil *et al.*, 2016).

A PAV pode ser causada por uma variedade de patógenos. Dentre eles, destacam-se as bactérias gram-negativas aeróbicas, como *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter spp.* Outras causas comuns incluem outros bacilos gram-negativos aeróbicos, como *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp.*, além de bactérias gram-positivas, notadamente o *Staphylococcus aureus* (Chastre; Fagon, 2002; Haghighi *et al.*, 2017; Shamrao; Urhekar, 2024).

É relatado que a PAV afeta 5–40% dos pacientes que recebem VM invasiva por mais de 2 dias, com grandes variações dependendo do país, tipo de UTI e critérios usados para o diagnóstico (Papazian *et al.*, 2020). A mortalidade atribuível à PAV é definida como a porcentagem de mortes que não teriam ocorrido na ausência da infecção (Torres *et al.*, 2017). Embora a mortalidade por todas as causas associadas a PAV tenha sido relatada como variando de 20% a 50%, a mortalidade diretamente relacionada a essa complicação é debatida (Kalil *et al.*, 2016).

A patogênese da PAV relaciona-se a quatro mecanismos distintos: aspiração de secreções orofaríngeas contaminadas, inalação de aerossóis contaminados, disseminação de bactérias pela via hematogênica e translocação de bactérias do trato gastrointestinal para os pulmões. Dentre esses quatro fatores, a aspiração de secreções contaminadas da cavidade bucal e orofaringe é o mais comum (Lemos; Junqueira, 2022).

Para que a aspiração de secreções orofaríngeas seja um mecanismo importante na patogênese da PAV, é necessário que haja colonização prévia de estruturas dessas regiões por bactérias patogênicas, muitas vezes com a formação de biofilmes (Raghavendran; Mylotte; Scannapieco, 2000; Munro *et al.*, 2006; Morais *et al.*, 2006; Paju; Scannapieco, 2007). O biofilme bucal funciona como um reservatório de patógenos respiratórios causadores de PAV (Haghighi *et al.*, 2016; Kocaçal Güler; Türk, 2019). A intubação rompe a barreira orofaríngea-traqueal, facilitando a microaspiração de bactérias para os pulmões, o que é potencializado pelo acúmulo de secreções supra *cuff* da cânula traqueal (Shamrao; Urhekar, 2024). Outros fatores favorecem a aspiração, tais como, a posição supina, a redução do nível de consciência, com prejuízo dos reflexos protetores das vias aéreas, a pressão inadequada do *cuff* da cânula traqueal e a presença de sonda nasogástrica (Metheny, 2002). Além disso, o tubo endotraqueal fornece uma superfície inerte e não descamativa, à qual as bactérias se aderem e crescem, formando biofilmes (Raghavendran; Mylotte; Scannapieco, 2000).

Entre as medidas preventivas de PAV, as mais óbvias são aquelas focadas em evitar a intubação e prevenir a reintubação. Entre elas estão o uso judicioso de estratégias ventilatórias não invasivas, como a cânula nasal de alto fluxo e a ventilação não-invasiva (VNI), na condução de pacientes com insuficiência respiratória aguda. Entre os pacientes que necessitam de VM invasiva, deve-se objetivar a minimização da exposição a esse suporte ventilatório, com o emprego de sedação e analgesia que

promovam o despertar precoce, implementação de protocolos para liberação do paciente da VM e manutenção da mobilização e do condicionamento físico do paciente (Papazian *et al.*, 2020). Mesmo com essas medidas, durante o período de VM invasiva, o paciente estará exposto a fatores de risco para PAV, sobretudo os relacionados a maior colonização da cavidade oral e orofaringe e a aspiração das bactérias colonizantes para o trato respiratório inferior e pulmões. Durante esse período, as principais medidas preventivas de PAV são aquelas que atuam sobre os fatores de risco de colonização bacteriana e aspiração. Em 2022, a *Society for Healthcare Epidemiology of America* (SHEA) e a IDSA emitiram recomendações de práticas atualizadas para reduzir o risco de PAV. As práticas essenciais recomendadas incluem, além das citadas acima, a realização de cuidados orais com a desorganização do biofilme bucal por escovação dentária diária, sem clorexidina, elevação da cabeceira do leito a 30-45° e troca dos circuitos do ventilador apenas se estiverem visivelmente sujos ou com mau funcionamento (Klompas *et al.*, 2022).

2.2 A CAVIDADE ORAL COMO RESERVATÓRIO DE BACTÉRIAS CAUSADORAS DE PAV

A boca, assim como outras estruturas do corpo, possui uma comunidade microbiana característica, a qual fornece benefícios ao hospedeiro. Por ser um ambiente quente e úmido, possibilita o crescimento de uma ampla variedade de microrganismos, incluindo vírus, bactérias, fungos e protozoários (Lindhe; Lang, 2018). Esses microrganismos colonizam as superfícies mucosas, dentes e margem gengival a fim de formar comunidades tridimensionais de multiespécies estruturalmente organizadas, denominadas biofilmes (Seneviratne; Zhang, Samaranayake, 2011).

A formação do biofilme é um processo complexo e dinâmico, no qual os microrganismos aderem às superfícies e produzem uma matriz polimérica extracelular que confere maior proteção frente ao sistema imunológico e aos agentes antimicrobianos, dificultando sua erradicação (Biradar *et al.*, 2017; Mishra *et al.*, 2023). Esse processo é relevante no ambiente bucal, que é único por ser composto por tecidos moles e superfícies duras (dentes, materiais restauradores, próteses e implantes) que não descamam, acessíveis à adesão bacteriana (Carranza *et al.*, 2016; Lindhe; Lang, 2018).

O biofilme presente nos dentes, denominado de placa dental, inicia sua formação com a deposição da película adquirida em sua superfície limpa. Esta película é composta principalmente por glicoproteínas e fosfoproteínas salivares, que alteram as propriedades biológicas e químicas da superfície do esmalte dentário, permitindo a aderência bacteriana (Vitkov *et al.*, 2005; Carranza *et al.*, 2016; Lindhe; Lang, 2018). Essa adesão inicial das bactérias à película adquirida é crucial para a formação do biofilme bucal, uma vez que as bactérias colonizadoras primárias fornecem receptores para a fixação de outras espécies, em um processo denominado coadesão. Esse processo, juntamente com a proliferação microbiana, resulta na formação de um biofilme maduro (Kolenbrander *et al.*, 2010). Após a maturação da placa, alguns microorganismos podem se desprender para colonizarem outras superfícies da cavidade bucal (Stoodley *et al.*, 2002).

A fim de investigar as características do biofilme dental ao longo do tempo, Wake e colaboradores (2016) conduziram um estudo experimental com 10 indivíduos (sem sinais clínicos e radiográficos de cárie e doença periodontal), no qual utilizou um modelo *in situ* e analisou o biofilme formado em um período de 96 horas. Os resultados mostraram um acúmulo de cocos gram-positivos durante as primeiras 8 horas, sendo que os *Streptococcus* corresponderam a 20% de toda a população bacteriana até as 16 horas iniciais. Após 48 horas, anaeróbios obrigatórios como *Fusobacterium*, *Prevotella* e *Porphyromonas* predominaram e esse aumento foi estatisticamente significativo após 96 horas (Wake *et al.*, 2016).

Muitos pacientes internados em UTI já são admitidos com placas dentais, conforme demonstrado em um estudo observacional transversal, realizado com 20 pacientes admitidos em uma UTI de um hospital público brasileiro. Nesse estudo, nas avaliações realizadas nas primeiras 48 horas de internação, todos os pacientes apresentavam placa dental. Dentre eles, 10 (50%) mostravam acúmulo de intensidade 2, caracterizado pela presença de placas visíveis a olho nu. Para medir o índice de placa, foi utilizado o método proposto por Silness & Loe em 1964, utilizado também em outros estudos (El Solh *et al.*, 2004; Cruz; Morais; Trevisani, 2014; Sousa *et al.*, 2014). Esse método baseia-se na inspeção visual da quantidade de placa dental acumulada, quantificando-a em 1 (sem placa dental visível, somente possível sua identificação com sondagem periodontal), 2 (presença de placa dental visível) e 3 (presença de placa dental visível ao redor do dente e espaços interdentais, possivelmente com cálculo presente) (Soares *et al.*, 2018).

Avaliar a saúde bucal de pacientes críticos antes de realizar os cuidados orais é fundamental para identificar a presença de doenças e atender a necessidades específicas de tratamento (Abidia, 2007). Dentre essas doenças, a cárie dentária e a doença periodontal são processos infecciosos resultantes do acúmulo de biofilme dental e que exigem estratégias específicas para sua prevenção e tratamento (Biradar *et al.*, 2017). A cárie caracteriza-se pela destruição do tecido dentário mineralizado (esmalte, dentina e cemento), resultado da ação dos ácidos produzidos pelos microrganismos presentes na placa, que metabolizam carboidratos fermentáveis, especialmente a sacarose. Esses ácidos são responsáveis pela desmineralização da estrutura dental (Bowen *et al.*, 2018). A doença periodontal é uma condição inflamatória crônica que afeta os tecidos de suporte dos dentes, geralmente causada por bactérias anaeróbicas orais, em um indivíduo suscetível (Winning *et al.*, 2021). Apesar das etiologias distintas, as doenças cárie e periodontal refletem estados disbióticos do microbioma oral (Mira; Simon-Soro; Curtis, 2017).

Posteriormente, durante a internação na UTI e sobretudo na vigência de VM, os pacientes são expostos a fatores que aumentam o risco de formação e expansão das placas dentais, como a redução do fluxo salivar, baixa capacidade para realização de uma boa higiene oral, redução da flora anaeróbia por antibióticos, diminuição do reflexo de tosse e distúrbios da deglutição, além de condições sistêmicas que comprometem o sistema imunológico (Paju; Scannapieco, 2007; Anggraeni; Hayati; Nur'Aeni, 2020; Lema *et al.*, 2024). Uma revisão sistemática que avaliou o impacto da hospitalização na saúde bucal dos pacientes demonstrou que a condição bucal se deteriora após a admissão na UTI (Terezakis *et al.*, 2011). O biofilme se acumula na cavidade bucal de pacientes gravemente enfermos e ocorre uma mudança significativa na comunidade microbiana da placa, com a colonização por potenciais patógenos respiratórios, incluindo *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* (Sands *et al.*, 2016; Sands *et al.*, 2017). Jones e colaboradores (2011) conduziram um estudo descritivo com 137 pacientes em VM, no qual avaliaram o acúmulo de placa bacteriana nas superfícies dentais nos dias 1, 3, 5 e 7 da intubação. Os indivíduos avaliados apresentaram cobertura média de placa dentária maior que 73% no dia 1 e a placa dentária média permaneceu maior que 60% até o dia 7. Os dentes molares e pré-molares apresentaram a maior quantidade de placa dentária (maior que 70%) quando comparados aos outros tipos de dentes (Jones; Munro; Grap, 2011).

Além da superfície dos dentes, outras estruturas da cavidade oral e orofaringe podem favorecer a formação de biofilmes. O dorso da língua apresenta características superficiais distintas, incluindo fissuras, criptas e papilas. Nesta área, podem se acumular grandes quantidades de biofilme, restos de alimentos, células descamadas, fungos e bactérias (Seerangaiyan; Jüch; Winkel, 2018). A este depósito denominamos de saburra lingual e os mesmos fatores que favorecem o desenvolvimento de placas dentais no paciente crítico também contribuem para a formação de biofilmes sobre a língua. Miranda *et al.* (2018), por exemplo, mostraram uma alta incidência de saburra lingual em uma coorte de 152 pacientes internados em uma UTI, avaliados durante cinco semanas. A saburra estendeu-se por todo o dorso da língua em 56 pacientes, por mais de 2/3 da língua em 40 pacientes e por mais de 1/3 da língua em 27 pacientes; enquanto 29 pacientes não apresentaram saburra lingual (Miranda *et al.*, 2018).

Gomes-Filho e colaboradores (2014), em um estudo caso-controle, avaliaram a condição periodontal de 315 pacientes internados, sendo 85 com diagnóstico de pneumonia nosocomial e 230 sem pneumonia. O exame periodontal consistiu na sondagem manual, avaliação no nível de inserção clínica e presença de sangramento à sondagem. O diagnóstico da doença periodontal foi realizado na presença de quatro ou mais dentes com pelo menos um sítio com profundidade de sondagem ≥ 4 mm, associado a nível de inserção clínica ≥ 3 mm e presença de sangramento à sondagem. Os resultados mostraram que indivíduos com periodontite tiveram três vezes mais probabilidade de apresentar pneumonia nosocomial (OR não ajustado= 3,06, [IC 95%: 1,82 a 5,15]) do que aqueles sem doença periodontal. Após ajuste para confundidores (idade, tempo entre hospitalização, última visita ao dentista, hábito de fumar e ocupação atual) a medida de associação manteve-se estatisticamente significativa (OR ajustado= 2,88, [IC 95%: 1,59 a 5,19]) (Gomes-Filho *et al.*, 2014).

2.3 ASSOCIAÇÃO ENTRE COLONIZAÇÃO DA CAVIDADE ORAL E PAV E A OPORTUNIDADE PARA MEDIDAS PREVENTIVAS

Estudos mostram que as bactérias comumente relacionadas à PAV são as mesmas encontradas nas placas dentais e nas superfícies mucosas da cavidade bucal em pacientes críticos. Esses achados suportam a hipótese da aspiração dessas bactérias para as vias aéreas inferiores e pulmões na patogenia da PAV (EI-Solh *et*

al., 2004; Munro *et al.*, 2006; Sands *et al.*, 2016). Scannapieco e colaboradores (1992), em um estudo pioneiro comparativo, prospectivo, não-randomizado, coletaram amostras de placa dental e da mucosa bucal de pacientes internados em UTI e de controles saudáveis. Os resultados mostraram que dos 34 pacientes de UTI, 22 foram colonizados por potenciais patógenos respiratórios, como *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens*, patógenos comumente associados à PAV. Entre os 25 indivíduos controles, em apenas quatro foram isolados patógenos respiratórios nas amostras coletadas (Scannapieco; Stewart; Mylotte, 1992). Em outro estudo com 50 pacientes em VM, Shamrao e Urhekar (2024) avaliaram amostras pareadas de aspirado traqueal e de secreção bucal, com o objetivo de estudar a correlação entre a flora oral e patógenos causadores de PAV. As culturas dos aspirados mostraram a presença de *Klebsiella pneumoniae* (24%), seguida por *Acinetobacter spp* (23%), *Pseudomonas aeruginosa* (13%), *Citrobacter spp* (10%) e *Staphylococcus aureus* (8%). As culturas bacteriológicas das secreções orais mostraram *Klebsiella* (16%), *Acinetobacter* (11%), *Staphylococcus aureus* (18%). O número de amostras de pacientes com patógenos bacterianos semelhantes no aspirado e secreção oral foi de 76%, com coeficiente de correlação de 0,372 e valor de $p = 0,032$ (Shamrao; Urhekar, 2024). Já Munro *et al.* (2006), em um estudo longitudinal, concluíram que a carga bacteriana oral aumentou ao longo do tempo em pacientes submetidos a VM e que pontuações mais altas no componente placa dentária da escala visual analógica de avaliação oral adotada foram preditores do risco de pneumonia (Munro *et al.*, 2006).

Algumas pesquisas buscaram medir a associação entre a condição de saúde bucal e a ocorrência de pneumonia, pela possibilidade de associação entre a intensidade das más condições bucais e a magnitude da colonização bacteriana. Em um estudo prospectivo com 60 idosos institucionalizados, Hong *et al.* (2018) utilizaram os índices de Greene e Vermillion (Índice de placa, Índice de cálculo e Índice de Higiene Oral Simplificado), além do índice CPOD, para mensurar a saúde bucal dos pacientes. Amostras do biofilme dental e lingual foram coletadas para identificar possíveis patógenos respiratórios. Os resultados mostraram que a ocorrência de pneumonia foi associada a maiores escores para o índice de cálculo ($p = 0,002$) e à colonização da língua por *H. influenzae* ($p = 0,015$) e *P. aeruginosa* ($p = 0,003$) (Hong *et al.*, 2018).

Takahama *et al.* (2021) conduziram um estudo com 663 pacientes em VM, investigando a relação entre alterações na saúde bucal na admissão na UTI e PAV. Os resultados evidenciaram que as alterações mais comuns foram perda dentária (67%), língua saburrosa (65%) e sangramento oral (96%). Pacientes que apresentaram língua saburrosa ou sangramento oral no primeiro dia de internação na UTI tiveram uma taxa maior de PAV em comparação àqueles sem essas condições (20,1% *versus* 13,7%, $p = 0,02$; 23,4% *versus* 15,5%, $p = 0,01$, respectivamente). Além disso, na análise de regressão logística, tanto a língua saburrosa quanto o sangramento oral foram identificados como fatores de risco independentes para o desenvolvimento de PAV, com OR de 1,61 (1,03–2,51) e 1,69 (1,08–2,66), respectivamente (Takahama *et al.*, 2021).

Um estudo de coorte prospectivo realizado com 207 pacientes em uma UTI brasileira buscou avaliar a associação do estado de saúde bucal e sistêmica com tempo de permanência da UTI e mortalidade. Como variáveis odontológicas foram registrados a presença de cáries, gengivite, lesões em mucosa oral, sangramento, saburra lingual e o Índice de placa de Silness & Loe (1964). Os resultados evidenciaram que os pacientes da amostra selecionada apresentavam um estado de saúde bucal comprometido, caracterizado por uma alta frequência de placa dentária, cálculo, lábios desidratados, queilite angular e saburra lingual. Ademais, os autores identificaram uma associação entre o tempo de permanência na UTI e alterações bucais. Pacientes com sangramento oral permaneceram na UTI por uma mediana de dias significativamente maior em comparação aos pacientes sem sangramento (9 [3 a 19] dias *versus* 2 [1 a 4] dias, $p=0,02$). Da mesma forma, os pacientes com saburra lingual tiveram uma permanência mais longa na UTI em relação àqueles sem saburra lingual (5,4 $\pm$ 5,3 dias *versus* 3,4 $\pm$ 3,0 dias, $p=0,008$) (Steinle *et al.*, 2023).

Uma revisão sistemática com metanálise mostrou que indivíduos com periodontite tiveram risco três vezes maior de desenvolver pneumonia (OR ajustado = 3.21 [95% CI: 1.997–5.17]), em comparação com o grupo controle sem doença periodontal, após ajuste para variáveis de confusão em potencial. Neste estudo, houve uma variação dos critérios diagnósticos da periodontite, sendo utilizados, entre outros, a profundidade de sondagem e o Índice Periodontal Comunitário (OMS,2013) (Gomes-Filho *et al.*, 2020).

Quintanilha *et al.* (2023) conduziram um estudo com o objetivo de avaliar a frequência de achados extra e intrabucais em 170 pacientes admitidos na UTI e sua associação com escores de prognóstico clínico. A qualidade da higiene oral foi avaliada em 106 pacientes, através do Índice de Higiene Oral do Paciente Crítico, onde 41,5% apresentaram higiene oral deficiente. Achados extrabucais, como lábios com crostas e ulcerados, lesões hemorrágicas e icterícia, e intrabucais, como lesões hemorrágicas, sangramento espontâneo e língua despapilada, foram associados a maiores valores dos escores *Sepsis Related Organ Failure Assessment* (SOFA) e *Simplified Acute Physiology Score* (SAPS 3). Pacientes com pior qualidade de higiene oral foram associados a SAPS 3 mediano mais elevado (44,50 [30–98] para higiene adequada; 61,00 [34–104] para higiene deficiente e 63,50 [31–85]) para higiene precária ($p=0,02$). (Quintanilha *et al.*, 2023).

Nas últimas décadas, os antissépticos, principalmente a clorexidina, vêm sendo utilizados para a higiene oral de pacientes em UTIs, com o objetivo de reduzir a carga microbiana bucal e prevenir a PAV. Contudo, seu uso tem sido questionado após alguns estudos demonstrarem sua pouca eficácia (Dale *et al.*, 2021; Karakaya; Duyu; Yersel, 2022) e uma possível associação com maior mortalidade na UTI (Klompas *et al.*, 2014; Deschepper *et al.*, 2018; Parreco *et al.*, 2020). Microorganismos organizados na forma de biofilmes tornam-se menos susceptíveis à ação dos antimicrobianos. Dessa forma, o agente ativo contra formas planctônicas pode necessitar ter sua concentração aumentada em até 1000 vezes para que se torne eficaz contra microorganismos aderidos na placa dental. A estrutura da placa restringe a penetração do agente antimicrobiano, podendo ele ser adsorvido apenas pelos microrganismos presentes na superfície do biofilme, não afetando as células nas partes mais profundas (Stewart; Costerton, 2001; Mah; O'Toole, 2001).

Diante disso, a realização da escovação dentária surge como uma estratégia alternativa para a higiene oral, pois sua ação mecânica promove uma desorganização do biofilme formado na cavidade bucal, permitindo sua remoção, podendo contribuir na redução dos índices de PAV em pacientes críticos (Needleman *et al.*, 2011; Yao *et al.*, 2011; De Lacerda Vidal *et al.*, 2017; Singh *et al.*, 2022), sem os potenciais riscos associados com a clorexidina.

Alguns estudos buscaram avaliar o impacto da implementação de cuidados bucais especializados em pacientes críticos de UTIs. Belíssimo-Rodrigues *et al*

(2014), em um ensaio clínico randomizado, estudaram se um programa de cuidados bucais implementado por um cirurgião dentista poderia ajudar a prevenir infecções do trato respiratório inferior em pacientes de UTI. O grupo intervenção, que recebeu cuidados adicionais de um cirurgião-dentista (avaliação da condição de saúde bucal, escovação dentária, raspagem da língua, remoção de cálculo, tratamento restaurador atraumático de cáries, exodontias, aplicação tópica de clorexidina), apresentou menores índices de PAV por 1000 dias de ventilador (7,6- IC 95%, 3,3-15,0) e menor incidência de infecções do trato respiratório inferior como um todo, quando comparado a um grupo controle que recebeu cuidados rotineiros da equipe de enfermagem (Belíssimo-Rodrigues *et al.*, 2014). Em 2018, o mesmo grupo publicou os resultados dos desfechos secundários avaliados, como o Índice de Higiene Oral Simplificado (IHOS) e índice gengival, nos dias 4, 7, 14, 21 e 28 da admissão na UTI. O grupo que recebeu os cuidados de um cirurgião-dentista apresentou uma redução na mediana do IHOS após o dia 4, mantendo-se baixo até o dia 21. A mediana do escore do índice gengival foi menor no grupo intervenção, quando comparado ao grupo controle (Belíssimo-Rodrigues *et al.*, 2018).

Ribeiro *et al.* (2022) desenvolveram um estudo quase experimental, em duas UTIs, com o objetivo de avaliar o impacto da prestação de assistência odontológica a pacientes gravemente enfermos na mortalidade e incidência de PAV. A intervenção consistiu na implementação de cuidados odontológicos, pelo menos três vezes na semana, englobando escovação dentária, prevenção e tratamento de doenças periodontais, cáries, abscessos, ulcerações em mucosas e infecções bucais ativas. O modelo de séries temporais mostrou que a mortalidade na UTI foi de 36,11%, 32,71% e 32,30% nos 3 anos anteriores à intervenção e 28,71% durante o período de intervenção ($p = 0,015$). A densidade de incidência de PAV não mudou significativamente durante o período do estudo ($p = 0,716$) (Ribeiro *et al.*, 2022).

Os resultados de uma metanálise recente de quinze ensaios clínicos randomizados mostraram que os pacientes que receberam escovação dentária diária apresentaram menores índices de pneumonia adquirida no hospital, particularmente aqueles pacientes submetidos à ventilação mecânica. A escovação dentária também foi associada a menor duração da ventilação mecânica, menor tempo de permanência na UTI e menor mortalidade na UTI (Ehrenzeller; Klompas, 2023).

O impacto dos cuidados orais, sobretudo com a implementação de medidas mecânicas para a destruição de biofilmes, reforça as evidências sobre a colonização

da cavidade oral por bactérias patogênicas na patogenia da PAV, com destaque para aquelas mantidas em biofilmes nas superfícies dentais, no dorso da língua e demais pontos da mucosa oral.

3 JUSTIFICATIVA E HIPÓTESE

A colonização da cavidade oral por patógenos respiratórios em pacientes internados em UTIs tem sido apontada como um fator de risco significativo para o desenvolvimento da PAV, com o biofilme dental atuando como um reservatório desses microorganismos. Más condições de saúde bucal podem favorecer o acúmulo desses patógenos, aumentando o risco de colonização da orofaringe e subsequente aspiração para os pulmões. Sendo assim, investigar a relação entre a condição de saúde bucal à admissão na UTI e a ocorrência de PAV é importante para embasar estratégias preventivas mais eficazes, minimizando complicações e otimizando os desfechos clínicos nesses pacientes.

Nossa hipótese é de que há uma associação entre má condição de saúde bucal à admissão na UTI e uma maior ocorrência de PAV.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO PRIMÁRIO

Avaliar a condição de saúde bucal à admissão e analisar sua associação com a ocorrência de PAV, em pacientes internados na UTI do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora (HU-UFJF).

4.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

Analisar a associação da condição de saúde bucal com mortalidade em 28 dias, na UTI e hospitalar, dias livres de VM em 28 dias e dias livres de UTI em 28 dias.

5 MÉTODOS

5.1 CARACTERÍSTICAS E LOCAL DO ESTUDO

Este estudo representa a análise secundária de um ensaio clínico randomizado, que foi conduzido na UTI do HU-UFJF, que possui nove leitos para internações clínicas e cirúrgicas, no período de maio de 2022 a maio de 2024. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do HU-UFJF, sob o protocolo número 5.346.846 (ANEXO A) e encontra-se registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC), com o número RBR-8c53fhx (ANEXO B). Todos os participantes tiveram o consentimento livre e esclarecido assinado por seu familiar mais próximo.

5.2 PACIENTES

Foram incluídos pacientes admitidos consecutivamente na UTI, com idade igual ou maior que 18 anos e que receberam VM invasiva por, pelo menos, 48 horas. Os critérios de exclusão foram os seguintes: início da VM há mais de 48 horas antes da possibilidade de avaliação odontológica, impossibilidade de avaliação odontológica (exemplo: trauma ou queimadura de face, sangramento oral, uso de aparelho ortodôntico), imunossupressão (AIDS, neoplasia hematológica, neoplasia em órgão sólido em tratamento no último ano, uso de imunossupressores, incluindo corticosteroides na dose ≥ 20 mg de prednisona ou equivalente), decisão por cuidados paliativos, gestação e não consentimento para a participação no estudo.

5.3 VARIÁVEIS

Na admissão na UTI foram coletados os seguintes dados clínicos e demográficos dos pacientes: idade, sexo, diagnóstico de admissão, motivo para VM e presença de comorbidades. Foi realizado o cálculo dos escores de gravidade SAPS-3 e SOFA e do índice de Charlson de comorbidades.

Diariamente, durante toda a internação na UTI, os pacientes foram avaliados quanto à ocorrência de PAV, à necessidade de VM e à presença das seguintes intervenções: uso de antibióticos, sedativos, bloqueadores neuromusculares, bloqueadores H2, dieta oral ou enteral, realização de traqueostomia. Após a alta da UTI os pacientes foram avaliados em relação a alta ou óbito hospitalar.

A avaliação clínica odontológica ocorreu dentro das 48 horas após a intubação e foi realizada por um único cirurgião-dentista, devidamente treinado e cegado em relação aos desfechos do estudo. Foram coletados dados para o cálculo das seguintes variáveis de exposição relacionadas à condição bucal dos pacientes: CPOD; IHOSP; IHOST; ISL; IG e BOAS.

O índice CPOD (Klein; Palmer, 1937) é o principal indicador para avaliação da doença cárie dental. Ele considera o número de dentes do indivíduo que já tiveram experiência de cárie, sendo “C” o componente de cariados, “P” o de perdidos por cárie e “O” o de “obturados”, que representa aqueles elementos dentários com tratamento restaurador realizado. A pontuação final do índice correspondeu à soma de todos os componentes (excluídos os terceiros molares), variando de 0 a 28 (Sands *et al.*, 2017; Amaral, 2018; Pinheiro *et al.*, 2021).

O IHOS possui dois componentes: placa e cálculo. O IHOSP foi empregado para avaliar o estado de higiene oral, pela determinação numérica da quantidade de placa dental presente. Foram selecionados quatro dentes posteriores e dois anteriores, sendo examinadas, no total, seis superfícies. Para a identificação da placa dental, uma solução evidenciadora (fucsina 0,7%, Eviplac®) (Greene; Vermillion, 1964) foi aplicada com cotonetes na superfície vestibular dos molares superiores (dentes número 16 e 26), superfície lingual dos molares inferiores (dentes número 36 e 46), superfícies vestibulares dos incisivos central superior direito (dente número 11) e incisivo central inferior esquerdo (dente número 31). Na ausência dos dentes citados, os dentes remanescentes do mesmo grupo, mais próximos, foram examinados. O índice foi obtido em uma escala de 0 a 3, sendo: 0= ausência de placa; 1= presença de placa em até 1/3 da superfície do dente; 2= presença de placa em até 2/3 da superfície do dente e 3= presença de placa em mais de 2/3 da superfície do dente. Para cada indivíduo, o escore final correspondeu ao somatório dos pontos de cada dente, dividido pelo número de dentes avaliados. Para mensurar a quantidade de cálculo dental presente, pelo IHOST, as mesmas superfícies foram examinadas e pontuadas com escores de 0 a 3 (0= ausência de cálculo; 1= cálculo supragengival cobrindo menos que 1/3 da superfície dental exposta; 2= cálculo supragengival cobrindo mais que 1/3 e menos que 2/3 da superfície examinada ou pequena quantidade de cálculo subgengival na região cervical e 3= cálculo supragengival cobrindo mais que 2/3 da superfície examinada ou cálculo subgengival ao redor de

toda porção cervical). O IHOST foi obtido pela soma dos pontos dividida pelo número de dentes avaliados (Oho *et al.*, 2001; Saldanha *et al.*, 2015; Hong *et al.*, 2017).

A saburra lingual foi avaliada pela inspeção visual, sendo a área recoberta por placa registrada com escores de 0 a 3 (0= sem saburra; 1= saburra cobrindo menos do que 1 /3 do dorso lingual; 2= saburra cobrindo de 1 /3 a 2 /3 do dorso lingual; 3= saburra cobrindo mais do que 2 /3 do dorso lingual). A espessura da saburra foi registrada com valores de 0 a 3 (0= sem saburra; 1= fina saburra com papilas linguais visíveis; 2= saburra moderada com metade das papilas linguais invisíveis; 3= saburra espessa com papilas linguais totalmente invisíveis). A classificação final foi obtida multiplicando-se o escore de espessura pelo escore da área, variando de 0 a 9 (Tanaka *et al.*, 2003; Tanaka *et al.*, 2004).

O IG baseou-se na avaliação clínica da saúde gengival, aferindo alterações qualitativas dos tecidos. Cada uma das quatro áreas gengivais dos dentes recebeu valores de 0 a 3: 0= gengiva normal sadia; 1= gengiva com inflamação leve, caracterizada por leve alteração de cor e leve edema; 2= gengiva com inflamação moderada, com hiperemia, edema e aspecto brilhoso; 3= gengiva com inflamação grave, com hiperemia e edema intensos, ulceração e tendência a sangramento espontâneo. O valor do índice, por indivíduo, consistiu em uma pontuação média, obtida pela divisão das pontuações de cada dente pelo número de dentes examinados (Löe, 1967; Marino *et al.*, 2016).

A escala de avaliação oral de Beck foi originalmente desenvolvida para avaliar a cavidade oral de pacientes oncológicos com estomatite e compreende sete subescalas (Beck, 1979). O índice BOAS modificado consiste na avaliação clínica de cinco itens da cavidade bucal: lábios, mucosas e gengivas, língua, dentes e saliva. De acordo com as condições de cada região avaliada, uma nota de 1 a 4 foi atribuída e, no final, foram somadas, variando o índice de 1-5 (sem disfunção oral); 6-10 disfunção oral leve, 11-15 disfunção oral moderada, 16- 20 (disfunção oral grave) (Ames *et al.*, 2011; Haghighi *et al.*, 2016; Arkia *et al.*, 2023).

5.4 DESFECHOS

5.4.1 Desfecho Primário

O desfecho primário foi a ocorrência de PAV, definida pela ocorrência de novo ou progressivo infiltrado alveolar na radiografia de tórax, associado a pelo menos dois dos seguintes critérios: febre ou hipotermia; leucograma com leucocitose, leucopenia ou presença de mais de 10% de formas jovens; presença de secreção respiratória purulenta.

5.4.2 Desfechos Secundários

Como desfechos secundários foram avaliados: mortalidade em 28 dias, na UTI e hospitalar, sucesso de desmame, realização de traqueostomia, número de dias livres de VM em 28 dias e número de dias livres de UTI em 28 dias. O número de dias livre de VM em 28 dias foi calculado como o número de dias de calendário em que o paciente manteve-se as 24 horas sem suporte ventilatório invasivo e vivo, nos primeiros 28 dias desde a intubação traqueal. Esse número foi considerado igual a zero caso o paciente tenha morrido até o dia 28 de VM. O número de dias livre de UTI em 28 dias foi calculado como o número de dias de calendário em que o paciente manteve-se fora da UTI, nos primeiros 28 dias desde a intubação traqueal.

5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis contínuas foram avaliadas quanto a presença ou não de distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk. Variáveis com distribuição normal foram expressas como média e desvio padrão e comparadas pelo teste T de Student. Variáveis com distribuição não normal foram expressas como mediana e intervalo interquartil e comparadas pelo teste de Mann-Whitney. As variáveis categóricas foram expressas em frequência e proporção e comparadas pelo teste exato de Fischer.

Regressão logística multivariada foi realizada para avaliar se as variáveis de exposição (CPOD, IHOSP, IHOST, ISL, IG e BOAS) associavam-se com a ocorrência de PAV e com a mortalidade na UTI. Foram incluídos idade e índice de comorbidade de Charlson no modelo multivariado com base nas suas relevâncias clínicas em relação aos desfechos.

Valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significantes. Todas as análises foram realizadas com o pacote estatístico Stata, versão 15.1 (StataCorp LP, Texas, EUA).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais resultados e a discussão estão apresentados sob a forma do artigo intitulado “Oral health conditions of critically ill patients and its association with the occurrence of ventilator-associated pneumonia”.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A PAV é uma infecção do parênquima pulmonar que ocorre muito frequentemente em pacientes internados em UTI e que são submetidos à VM por mais de 48 horas. Classificada como uma pneumonia nosocomial, a PAV está fortemente associada a altas taxas de morbidade e mortalidade, além de contribuir para o prolongamento do uso da VM e do tempo de internação na UTI.

Na patogênese da PAV destaca-se, como mecanismo principal, a aspiração de secreções contaminadas da cavidade bucal e orofaringe para os pulmões. Nesse contexto, o biofilme oral funciona como um reservatório de patógenos respiratórios e pode se acumular com mais intensidade na presença de uma saúde bucal prejudicada. Estudos mostram que as bactérias comumente relacionadas à PAV são as mesmas encontradas nas placas dentais e nas superfícies mucosas da cavidade bucal de pacientes em UTI.

Avaliar a condição de saúde bucal de pacientes críticos, através da utilização de índices de saúde oral, e sua associação com a ocorrência de PAV, foi o objetivo da nossa pesquisa. Alguns estudos já evidenciaram que pacientes internados em UTI apresentam condições de saúde bucal ruins e que estas estão associadas a piores desfechos clínicos, particularmente a um risco aumentado de PAV.

Em nosso estudo, os pacientes apresentaram condições precárias de saúde bucal, caracterizadas por valores elevados de CPOD, IHOSP, IHOST, ISL, IG e BOAS. No entanto, não encontramos associações estatisticamente significativas entre os índices de saúde bucal e o desenvolvimento de PAV. Uma possível explicação para esse resultado negativo é que as más condições de saúde bucal foram altamente prevalentes, sem um número substancial de pacientes apresentando boa saúde bucal, que, teoricamente, estariam em menor risco de PAV, disponível para comparação.

A associação encontrada entre maiores valores do CPOD e maior risco de mortalidade pode refletir uma correlação entre piores condições de saúde bucal e estado geral de saúde debilitado, levando a um maior risco de mortalidade quando o paciente é submetido a uma agressão aguda à saúde.

Apesar das limitações do nosso estudo, foi possível identificar uma alta prevalência de más condições de saúde bucal na população estudada, o que pode instigar a realização de outras pesquisas que avaliem se o cuidado odontológico

durante a hospitalização pode melhorar a saúde bucal desses pacientes e aprimorar os desfechos clínicos, como a incidência de PAV e mortalidade.

8 CONCLUSÃO

Foi identificada uma alta prevalência de condições precárias de saúde bucal entre pacientes em estado crítico, o que não foi associado à ocorrência de PAV.

REFERÊNCIAS

- ABIDIA, R.F. Oral care in the intensive care unit: a review. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 8, n. 1, p 76-82, 2007. PMID: 17211508. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17211508/> Acesso em: 28/03/2025.
- AMARAL, C.O.F. *et al.* The importance of hospital dentistry: oral health status in hospitalized patients. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 66, n. 1, p 35-41, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rgo/a/3t64zChkMLCzStWkSZt4Cbr/?format=html&lang=en> Acesso em: 28/03/2025.
- AMES, N. J. *et al.* Effects of systematic oral care in critically ill patients: a multicenter study. **American Journal of Critical Care**, v. 20, n. 5, p. e103-14, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21885453/> Acesso em: 11/03/2005.
- ANGGRAENI, D.T.; HAYATI, A.T.; NUR'AENI, A. The effect of oral care intervention on oral health status of intubated patients in the intensive care unit. **Belitung Nursing Journal**, v. 6, n. 1, p. 21-26, 2020. Disponível em:file:///C:/Users/aline.brasil/Downloads/_971-Article%20Main%20Text%20-1639-3170-10-20200613.pdf Acesso em: 18/03/2025.
- ARKIA, M. *et al.* Oral status and affecting factors in Iranian ICU patients: a cross-sectional study. **BMC Oral Health**, v. 23, n.154; p. 1-10, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36927446/> Acesso em: 28/03/2025.
- BECK, S. Impact of a systematic oral care protocol on stomatitis after chemotherapy. **Cancer Nursing**, v. 2, n. 3, p. 185-199, 1979. Disponível em: https://journals.lww.com/cancernursingonline/abstract/1979/06000/impact_of_a_systematic_oral_care_protocol_on.2.aspx Acesso em: 01/04/2025.
- BELLISSIMO-RODRIGUES, W.T. *et al.* Effectiveness of a dental care intervention in the prevention of lower respiratory tract nosocomial infections among intensive care patients: a randomized clinical trial. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, v. 35, n. 11, p. 1342-1348, 2014. Disponível em:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25333428/> Acesso em: 18/03/2025.
- BELLISSIMO-RODRIGUES, W.T. *et al.* Is it necessary to have a dentist within an intensive care unit team? Report of a randomised clinical trial. **International Dental Journal**, v. 68, n. 6, p. 420-427, 2018. Disponível em:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29777534/> Acesso em: 18/03/2025.
- BERG, R. L. *et al.* Modeling longitudinal oral health status and pneumonia risk: secondary data analyses of an integrated dental-medical cohort. **BMC Oral Health**, v. 23, n. 1, p. 950-963, 2023. Disponível em: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-023-03629-0>. Acesso em: 18/03/2025.

BERRY, A.M.; DAVIDSON, P.M. Beyond comfort: oral hygiene as a critical nursing activity in the intensive care unit. **Intensive and Critical Care Nursing**, v. 22, n. 6, p. 318-328, 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16806933/> Acesso em: 25/03/2025.

BIRADAR, B. *et al.* Oral Biofilm – A review. **International Journal of Oral Health Dentistry**, v. 3, n. 3, p.142-148, 2017. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/93638942/IJOHD_33_142-148-libre.pdf?1667551288=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DOral_Biofilm_A_Review.pdf&Expires=1743192897&Signature=lyyb6YYdyWnNV8cK6LIgg2p5yEqGS~WoRtRw4irnQ27J9ecJiw7jJfIn6csrZPzy9TS41YfpC2tr6yUSP2muz8ry9GJs0j0ylvBmbykaLfM9xSVEU5kFEaGi2NnPGPo-rAs3z97NSsOgiyVGAD5c9olcNzJXvsiaPupBRBqPwuy4195WqZZNRHO-XXcas6eyK28BPAIqOJsL20uOsibjG~LhLbTLogtkLqIWpi0Df2Q5TyR7sNptgAjKtRs4PiZ4EOIUwCcRgtV9P8AQg2y1ffdOFXHuD6mfLEzYbG5XxG-L-VGgUogH-EsClewUnYrA5ebNmpIMkcvOp-4XuazECQ_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA Acesso em: 25/03/2025.

BLOT, S.I.; POELAERT, J.; KOLLEF, M. How to avoid microaspiration? A key element for the prevention of ventilator-associated pneumonia in intubated ICU patients. **BMC Infectious Diseases**, v. 14, p.119, 2014. Disponível em : <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-14-119> Acesso em: 28/03/2025.

BOWEN, W.H. *et al.* Oral Biofilms: Pathogens, Matrix, and Polymicrobial Interactions in Microenvironments. **Trends in Microbiology**, v. 26, n. 3, p. 229-242, 2018. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5834367/> Acesso em: 28/03/2025.

CARRANZA, F. A. *et al.* **Periodontia clínica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier. 2015.

CHASTRE, J.; FAGON, J.Y. Ventilator-associated pneumonia. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 165, n. 7, p.867-903, 2002. Disponível em: https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/ajrccm.165.7.2105078?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed Acesso em: 18/03/2025.

CRUZ, M. K.; MORAIS, T. M.; TREVISANI, D. M. Clinical assessment of the oral cavity of patients hospitalized in an intensive care unit of an emergency hospital. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 26, n. 4, p. 379-383, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25607267/> Acesso em: 11/03/2025.

DALE, C.M. *et al.* Effect of oral chlorhexidine de-adoption and implementation of an oral care bundle on mortality for mechanically ventilated patients in the intensive care unit (CHORAL): a multi-center stepped wedge cluster-randomized controlled trial. **Intensive Care Med.**, v. 41, n. 11, p. 1295-1302, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34609548/> Acesso em: 11/03/2025.

DE LACERDA, V. C. F. *et al.* Impact of oral hygiene involving toothbrushing versus chlorhexidine in the prevention of ventilator-associated pneumonia: a randomized

study. **BMC Infectious Diseases**, v. 17, n. 1, p. 112, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28143414/> Acesso em: 16/03/2025.

DESCHEPPER, M. *et al.* Effects of chlorhexidine gluconate oral care on hospital mortality: a hospital-wide, observational cohort study. **Intensive Care Med**, v. 44, n. 7, p. 1017–1026, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29744564/> Acesso em: 16/03/2025.

DEVLIN, J. W. *et al.* Executive Summary: Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU. **Critical Care Medicine**, v. 46, n. 9, p. 1532-1548, 2018. Disponível em: https://journals.lww.com/ccmjournal/fulltext/2018/09000/executive_summary_clinical_practice_guidelines.21.aspx Acesso em: 29/03/2025.

EHRENZELLER, S.; KLOMPAS, M. Association Between Daily Toothbrushing and Hospital-Acquired Pneumonia: A Systematic Review and Meta-Analysis. **JAMA Internal Medicine**, v. 184, n. 2, p. 131-142, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38109100/> Acesso em: 16/03/2025.

EL-SOLH, A. A. *et al.* Colonization of dental plaques: a reservoir of respiratory pathogens for hospital-acquired pneumonia in institutionalized elders. **Chest**, v. 126, n. 5, p. 1575-82, 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15539730/> Acesso em: 29/03/2025.

GOMES-FILHO, I. S. *et al.* Influence of periodontitis in the development of nosocomial pneumonia: a case control study. **Journal of Periodontology**, v. 85, n. 5, p. e82-e90, 2014. Disponível em: <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1902/jop.2013.130369> Acesso em: 27/03/2025.

GOMES-FILHO, I. S. *et al.* Periodontitis and respiratory diseases: A systematic review with meta-analysis. **Oral Diseases**, v. 26, n. 2, p. 439-446, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31715080/> Acesso em: 27/03/2025.

GREENE, J. C.; VERMILLION, J. R. The simplified oral hygiene index. **The Journal of American Dental Association**, v. 68, p. 25-31, 1964. Disponível em: [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(64\)81004-7/abstract](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(64)81004-7/abstract) Acesso em: 18/07/2023.

HAGHIGHI, A. *et al.* The impact of oral care on oral health status and prevention of ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. **Australian Critical Care**, v. 30, n. 2, p. 69-73, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27499527/> Acesso em: 18/07/2024.

HONG, C. *et al.* The association between oral health status and respiratory pathogen colonization with pneumonia risk in institutionalized adults. **International Journal of Dental Hygiene**, v. 16, n. 2, p. e96-e102, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29120096/> Acesso em: 18/07/2024.

JONES, D.J.; MUNRO, C. L.; GRAP, M. J. Natural history of dental plaque accumulation in mechanically ventilated adults: a descriptive correlational study. **Intensive Critical Care Nursing**, v. 27, n. 6, p. 299-304, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22014582/> Acesso em: 25/08/2024.

KALIL, A. C. *et al.* Management of adults with hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: 2016 clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. **Clinical Infectious Diseases**, v. 63, n. 5, p. e61-e111, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27418577/> Acesso em: 16/03/2025.

KARAKAYA, Z.; DUYU, M.; YERSEL, M.N. Oral mucosal mouthwash with chlorhexidine does not reduce the incidence of ventilator-associated pneumonia in critically ill children: A randomised controlled trial. **Australian Critical Care**, v. 35, n. 4, p. 336-344, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34376358/> Acesso em: 16/07/2023.

KLEIN, H.; PALMER, C. E. Dental caries in American Indian children. **Public Health Bulletin**, v.54, n. 239, p. 385-394, 1937. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=KLEIN%2C+H.%3B+PALMER%2C+C.+E.+Dental+caries+in+American+Indian+children.+Public+Health+Bulletin%2C+v.54%2C+n.+239%2C+p.+385-394%2C+1937.+&btnG= Acesso em: 16/07/2023.

KLOMPAS, M. *et al.* Reappraisal of routine oral care with chlorhexidine gluconate for patients receiving mechanical ventilation: systematic review and meta-analysis. **JAMA Internal Medicine**, v. 174, n. 5, p. 751-776, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24663255/> Acesso em: 16/03/2025.

KLOMPAS, M. *et al.* Associations Between Ventilator Bundle Components and Outcomes. **JAMA Intern Med.**, v. 176, n. 9, p. 1277-1283, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27428482/> Acesso em: 16/03/2025.

KLOMPAS, M. *et al.* Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia, ventilator-associated events, and nonventilator hospital-acquired pneumonia in acute-care hospitals: 2022 Update. **Infection Control & Hospital Epidemiology**, v. 43, n. 6, p. 687-713, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35589091/> Acesso em: 16/03/2025.

KOCAÇAL GÜLER, E.; TÜRK, G. Oral Chlorhexidine Against Ventilator-Associated Pneumonia and Microbial Colonization in Intensive Care Patients. **Western Journal of Nursing Research**, v. 41, n. 6, p.901-919, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29907077/> Acesso em: 01/04/2025.

KOLENBRANDER, P. E. *et al.* Oral multispecies biofilm development and the key role of cell-cell distance. **Nature Reviews Microbiology**, v. 8, n. 7, p. 471-480, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20514044/> Acesso em: 01/04/2025.

LEMA, D.S.A. *et al.* Acquired pneumonia in patients with assisted ventilation systems due to poor oral hygiene in the Intensive it of the IESS Ambato Hospital an

observational study. **Interamerican Journal of Health Sciences**, v. 4, n. 79, 2024. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=LEMA%2C+D.S.A.+et+al.+Acquired+pneumonia+in+patients+with+assisted+ventilation+systems+due+to+poor+oral+hygiene+in+the+Intensive+it+of+the+IESS+Ambato+Hospital+an+observational+study.+Interamerican+Journal+of+Health+Sciences%2C+v.+4%2C+n.+79%2C+2024.+&btnG= Acesso em: 01/04/2025.

LEMO, M. E. M.; JUNQUEIRA, P. C. R. Cuidados bucais de pacientes sob Ventilação Mecânica visando a prevenção e a redução do risco de Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica. **Cadernos de Odontologia do UNIFESO**, v. 4, n.1, p.91-96, 2022. Disponível em: https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrFEiebJ9dnsAlAmJDz6Qt.;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1743363228/RO=10/RU=https%3a%2f%2frevista.unifeso.edu.br%2findex.php%2fcadernosodontologiaunifeso%2farticle%2fdownload%2f2693%2f1229/RK=2/RS=fw21E1Jkx3N78TRvZLF19nlw4X4- Acesso em: 16/03/2025.

LINDHE, J.; LANG, N. P. **Tratado de periodontia clínica e implantologia oral**. Tradução Maria Cristina Motta Schimmelpfeng. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018. ISBN 978-85-277-3304-5.

LÖE, H. The Gingival Index, the Plaque Index and the Retention Index Systems. **Journal of Periodontology**, v. 38, n. 6, p. 610-616, 1967. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5237684/> Acesso em: 16/03/2025.

MAH, T.F.; O'TOOLE, G.A. Mechanisms of biofilm resistance to antimicrobial agents. **Trends in Microbiology**, v. 9, n. 1, p.34-9, 2001. Disponível em: [https://www.cell.com/trends/microbiology/fulltext/S0966-842X\(00\)01913-2?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0966842X00019132%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/trends/microbiology/fulltext/S0966-842X(00)01913-2?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0966842X00019132%3Fshowall%3Dtrue) Acesso em: 16/03/2025.

MARINO, P. J. et al. Comparison of foam swabs and toothbrushes as oral hygiene interventions in mechanically ventilated patients: a randomised split mouth study. **BMJ Open Respiratory Research**, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27843549/> Acesso em: 16/03/2025.

MERGULHÃO, P. et al. Epidemiology and burden of ventilator-associated pneumonia among adult intensive care unit patients: A Portuguese, multicenter, retrospective study (eVAP-PT Study). **Antibiotics (Basel)**, v. 13, n. 4, p. 290, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38666966/> Acesso em: 16/03/2025.

METHENY, N. A. Risk Factors for Aspiration. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 26, n. S6, S26–S33, 2002. Disponível em: <https://aspenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1177/014860710202600605> Acesso em: 16/03/2025.

MIRA, A.; SIMON-SORO, A.; CURTIS, M.A. Role of microbial communities in the pathogenesis of periodontal diseases and caries. **Journal of Clinical**

Periodontology, v. 44, n. S18, p. S23-S38, 2017. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jcpe.12671> Acesso em: 01/04/2025.

MIRANDA, A.F. *et al.* Assessing the incidence of tongue coating in patients treated in intensive care units. **Brazilian Journal of Dentistry**, v. 75, n. e1213, p e1-5, 2018. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=+++MIRANDA%2C+A.F.+et+al.+Assessing+the+incidence++of+tongue+coating+in+ptients+treated+in+intensive+care+units.+Brazilian+Journal+of+Dentistry.+2018%3B+75+e1213&btnG=Acesso+em: 01/04/2025.

MISHRA, S. *et al.* Therapeutic Strategies against Biofilm Infections. **Life (Basel)**. 2023 Jan v. 6, n.13(1), p.172, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-1729/13/1/172> Acesso em: 25/02/2025.

MORAIS, T. M. *et al.* A importância da atuação odontológica em pacientes internados em unidade de terapia intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 18, n. 4, p. 412-7, 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25310558/> Acesso em: 25/02/2025.

MUNRO, C. L. *et al.* Oral health status and development of ventilator-associated pneumonia: a descriptive study. **American Journal of Critical Care**, v. 15, n. 5, p. 453-60, 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16926366/> Acesso em: 17/02/2025.

NEEDLEMAN, I. G. *et al.* Randomized controlled trial of toothbrushing to reduce ventilator-associated pneumonia pathogens and dental plaque in a critical care unit. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 38, n. 3, p.246-52, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-051X.2010.01688.x> Acesso em: 17/02/2025.

OHO, T. *et al.* Characteristics of patients complaining of halitosis and the usefulness of gas chromatography for diagnosing halitosis. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 91, n. 5, p. 531-534, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11346730/> Acesso em: 16/03/2025.

PAJU, S.; SCANNAPIECO, F. A. Oral biofilms, periodontitis, and pulmonary infections. **Oral Diseases**, v. 13, n. 6, p. 508-12, 2007. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1601-0825.2007.01410a.x> Acesso em: 16/03/2025.

PAPAZIAN, L.; KLOMPAS, M.; LUYT, C. E. Ventilator-associated pneumonia in adults: a narrative review. **Intensive Care Medicine**, v. 46, n. 5, p. 888-906, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32157357/> Acesso em: 16/03/2025.

PARRECO, J. *et al.* Multi-center outcomes of chlorhexidine oral decontamination in intensive care units. **Surgical Infections**, v. 21, n. 8, p. 659-664, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31928384/> Acesso em: 16/03/2025.

PLANTINGA, N. L. *et al.* Selective digestive and oropharyngeal decontamination in medical and surgical ICU patients: individual patient data meta-analysis. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 24, n. 5, p. 505-513, 2018. Disponível em: [https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X\(17\)30477-9/fulltext](https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X(17)30477-9/fulltext) Acesso em: 16/02/2025.

PINHEIRO, C. L. S. *et al.* Oral and tracheal microbiota of pediatric and adolescent patients in an intensive care unit. **Special Care in Dentistry**,. 2021 Sep;v. 41, n. 5, p. 599-606, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/scd.12602> Acesso em: 16/02/2025.

QUINTANILHA, R. M. C. *et al.* Oral clinical findings and intensive care unit prognostic scores. **BMJ Supportive and Palliative Care**, v. 27, n. 0, p. 1-8, 2023. Disponível em: <https://spcare.bmj.com/content/14/e2/e1995.full> Acesso em: 01/04/2025.

RAGHAVENDRAN, K.; MYLOTTE, J. M.; SCANNAPIECO, F. A. Nursing home-associated pneumonia, hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia: the contribution of dental biofilms and periodontal inflammation. **Periodontology**, v. 44, p.164-77, 2000. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0757.2006.00206.x> Acesso em: 01/04/2025.

RIBEIRO, I. L. A. *et al.* Impact of a dental care intervention on the hospital mortality of critically ill patients admitted to intensive care units: A quasi-experimental study. **American Journal of Infection Control**, v. 50, n. 10, p. 1156-1161, 2022. Disponível em: [https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(22\)00049-9/abstract](https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(22)00049-9/abstract) Acesso em: 18/03/2025.

SALDANHA, K.F.D. *et al.* Evaluation of the indicator oral hygiene critical patient. **Archives Health Investigation**, v. 6, n. 4, p. 47-53, 2015. Disponível em: https://r.search.yahoo.com_ylt=Awriq2W7LddnZgIA6NbZ6Qt.;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1743364795/RO=10/RU=https%3a%2f%2fwww.archhealthinvestigation.com.br%2fArchI%2farticle%2fdownload%2f1290%2f1572/RK=2/RS=Nz.w_XXHL69Vmkqo2MH6.ZTSA nE- Acesso em: 16/03/2025.

SANDS, K. M. *et al.* Microbial profiling of dental plaque from mechanically ventilated patients. **Journal of Medical Microbiology**, v. 65, n. 2, p. 147-159, 2016. Disponível em: <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/jmm/10.1099/jmm.0.000212#tab2> Acesso em: 20/02/2025.

SANDS, K. M. *et al.* Respiratory pathogen colonization of dental plaque, the lower airways, and endotracheal tube biofilms during mechanical ventilation. **Journal of Critical and Intensive Care**, v. 37, p. 30-37, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0883944116303239?via%3Di hub> Acesso em: 20/02/2025.

SANKARAN, S. P.; SONIS, S. Network meta-analysis from a pairwise meta-analysis design: to assess the comparative effectiveness of oral care interventions in

preventing ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. **Clinical Oral Investigations**, v. 25, n. 5, p. 2439-2447, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33537946/> Acesso em: 20/02/2025.

SBORDONE, L.; BORTOLAIA, C. Oral microbial biofilms and plaque-related diseases: microbial communities and their role in the shift from oral health to disease. **Clinical Oral Investigations**, v. 7, n. 4, p. 181-8, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14598129/> Acesso em: 22/03/2025.

SCANNAPIECO, F. A.; STEWART, E. M.; MYLOTTE, J. M. Colonization of dental plaque by respiratory pathogens in medical intensive care patients. **Critical Care Medicine**, v. 20, n. 6, p. 740-745, 1992. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1597025/> Acesso em: 16/03/2025.

SEERANGAIYAN, K.; JÜCH, F.; WINKEL, E. G. Tongue coating: its characteristics and role in intra-oral halitosis and general health-a review. **Journal of Breath Research**, v. 12, n. 3, 2018. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1752-7163/aaa3a1> Acesso em: 05/01/2025.

SENEVIRATNE, C. J.; ZHANG, C. F.; SAMARANAYAKE, L. P. Dental plaque biofilm in oral health and disease. **Chinese Journal of Dental Research**, v. 14, n. 2, p. 87-94, 2011. Disponível em: <https://www.quintessence-publishing.com/deu/en/article/851685> Acesso em: 05/01/2025.

SHAMRAO, G. J.; URHEKAR, A. D. Ventilator associated pneumonia and its correlation with oral cavity bacteria. **International Journal of Health Sciences and Research**, v. 14, n. 5, p. 331-338, 2024. Disponível em: https://www.ijhsr.org/IJHSR_Vol.14_Issue.5_May2024/IJHSR43.pdf Acesso em: 08/03/2025.

SINGH, P. *et al.* Efficacy of Oral Care Protocols in the Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia in Mechanically Ventilated Patients. **Cureus**, v. 14, n. 4, p. e23750, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35518542/> Acesso em: 16/03/2025.

SOUSA, L. L. *et al.* Oral health of patients under short hospitalization period: observational study. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 41, n. 6, p. 558-63, 2014. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jcpe.12250> Acesso em: 10/03/2025.

SOUZA, R.C; SANTANA V.T.S. Impacto da aspiração supra-cuff na prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 24, n. 4, p. 401-406, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/xGBpqQYLPQtsdTQxKRxpNNG/> Acesso em: 16/03/2025.

STEEN, J. *et al.* Attributable Mortality of Ventilator-associated Pneumonia. Replicating Findings, Revisiting Methods. **Annals of the American Thoracic**

Society, v. 18, n. 5, p. 830-837, 2021. Disponível em: https://www.atsjournals.org/doi/10.1513/AnnalsATS.202004-385OC?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed Acesso em: 06/02/2025.

STEINLE, E. C. *et al.* The association of oral health with length of stay and mortality in the intensive care unit. **Clinical Oral Investigations**, v. 27, n. 7, p. 3875-3884, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37017755/> Acesso em: 06/02/2025.

STEWART, P. S.; COSTERTON, J. W. Antibiotic resistance of bacteria in biofilms. **The Lancet**, v. 358, n. 9276, p.135-8, 2001. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(01\)05321-1/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(01)05321-1/abstract) Acesso em: 06/03/2025.

STOODLEY, P. *et al.* Biofilms as complex differentiated communities. **Annual Review of Microbiology**, v. 56, p. 187-209, 2002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12142477/> Acesso em: 01/04/2025.

TAKAHAMA, A. JR. *et al.* Analysis of oral risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. **Clinical Oral Investigations**, v. 25, n. 3, p. 1217-1222, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-020-03426-x> Acesso em: 01/04/2025.

TANAKA, M. *et al.* Reliability of Clinical Parameters for Predicting the Outcome of Oral Malodor Treatment. **Journal of Dental Research**, v. 82, n. 7, p. 518-522, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12821711/> Acesso em: 01/03/2025.

TANAKA, M. *et al.*, Contribution of periodontal pathogens on tongue dorsa analyzed with real-time PCR to oral malodor. **Microbes and Infections**, v. 6, n. 12, p. 1078-1083, 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15380777/> Acesso em: 16/03/2025.

TEREZAKIS, E. *et al.* The impact of hospitalization on oral health: a systematic review. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 38, n. 7, p. 628-36, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-051X.2011.01727.x> Acesso em: 16/03/2025.

TORRES, A. *et al.* International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia: Guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia (HAP)/ventilator-associated pneumonia (VAP) of the European Respiratory Society (ERS), European Society of Intensive Care Medicine (ESICM), European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT). **European Respiratory Journal**, v. 50, n. 3, p. 1700582, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28890434/> Acesso em: 16/03/2025.

VAN DYKE, T. E.; BARTOLD, P. M; REYNOLDS, E. C. The Nexus Between Periodontal Inflammation and Dysbiosis. **Frontiers in Immunology**, v. 11, p. 511, 2020. Disponível em:

<https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2020.00511/full> Acesso em: 05/03/2025.

VITKOV, L. *et al.* Ex vivo gingival-biofilm consortia. **Letters in Applied Microbiology**, v. 41, n. 5, p. 404-11, 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16238643/> Acesso em: 17/03/2025.

WANG, L. *et al.* Semi-recumbent position versus supine position for the prevention of ventilator-associated pneumonia in adults requiring mechanical ventilation (Review). **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2016, n. 1, p. CD009946, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26743945/> Acesso em: 16/03/2025.

WAKE, N. *et al.* Temporal dynamics of bacterial microbiota in the human oral cavity determined using an *in situ* model of dental biofilms. **NPJ Biofilms and Microbiomes**, v. 2, p.16018, 2016. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5515266/> Acesso em: 29/09/2024.

WINNING, L. *et al.* Oral health care for the critically ill: a narrative review. **Critical Care**, v. 25, n. 1, p. 353, 2021. Disponível em: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-021-03765-5> Acesso em: 18/11/2024.

YAO, L. Y. *et al.* Brushing teeth with purified water to reduce ventilator-associated pneumonia. **Journal of Nursing Research**, v. 19, n. 4, p. 289-97, 2011. Disponível em: https://journals.lww.com/jnr-twina/fulltext/2011/12000/brushing_teeth_with_purified_water_to_reduce.8.aspx Acesso em: 18/11/2024.

ZILBERBERG, M. D. *et al.* Descriptive Epidemiology and Outcomes of Nonventilated Hospital-Acquired, Ventilated Hospital-Acquired, and Ventilator-Associated Bacterial Pneumonia in the United States, 2012-2019. **Critical Care Medicine**, v. 50, n. 3, p. 460-468, 2022. Disponível em: https://journals.lww.com/ccmjournal/fulltext/2022/03000/descriptive_epidemiology_and_outcomes_of.11.aspx Acesso em: 28/11/2024.

APÊNDICE A - Artigo: Oral health conditions of critically ill patients and its association with the occurrence of ventilator-associated pneumonia

Abstract

Objective: To characterize the oral health conditions of critically ill patients and to evaluate the associations between oral health and the occurrence of ventilator-associated pneumonia (VAP).

Methods: This is a *post hoc* analysis of a randomized clinical trial that included adults' patients that received mechanical ventilation (MV) for at least 48 hours. The patients' oral health indices evaluation occurred within 48 hours after intubation and included: Decayed, Missing and Filled Teeth Index (DMFT), Simplified Debris Index (DI-S), Simplified Calculus Index (CI-S), Tongue Coating Index (TCI), Löe Gingival Index (LGI), and the modified Beck Oral Assessment Scale (BOAS). The primary outcome was the occurrence of VAP. Secondary outcomes included: weaning success rates, frequency of tracheostomy, days free from MV within 28 days, days free from intensive care unit (ICU) within 28 days, and 28-day, ICU and hospital mortality.

Results: This study included 71 patients who exhibited poor oral health conditions, characterized by elevated indices of DMFT, DI-S, CI-S, TCI, LGI, and BOAS. None of the oral health indices assessed were associated with the occurrence of VAP. However, higher values of DMFT were associated with higher risk of ICU mortality [odds ratio = 1.08 (95% CI = 1.01 – 1.15) in the univariable analysis; odds ratio = 1.08 (95% CI = 0.99 – 1.17) in the multivariable analysis].

Conclusion: A high prevalence of poor oral health conditions was identified among critically ill patients, which was not associated with the occurrence of VAP.

Keywords: oral care, intensive care unit, mechanical ventilation, ventilator-associated pneumonia

INTRODUCTION

Ventilator-associated pneumonia (VAP) is one of the most common hospital-acquired infections and the most prevalent among critically ill patients.¹ VAP is associated with several unfavorable clinical outcomes, such as prolonged mechanical ventilation (MV) time and increased length of stay in the ICU.^{2,3} Patients who develop VAP have higher mortality compared to those who do not have this infection, although it is unclear what proportion of these deaths is directly attributable to VAP. It is estimated that the mortality directly attributable to VAP is 13%.⁴

The main factor in the pathogenesis of VAP is the aspiration of pathogenic bacteria that colonize the oral cavity and oropharynx. Therefore, there is an association between the levels of bacterial colonization in the oral cavity and the risk of VAP.⁵⁻⁸ This colonization is exacerbated by poor oral health conditions, which lead to the formation of biofilms on dental surfaces, on the lingual dorsum, and other areas of the oral cavity. These oral biofilms act as a reservoir for respiratory pathogens that cause VAP.^{9,10}

Most hospitalized patients, including those in the ICU, have poor oral health and insufficient hygiene, contributing to bacterial colonization, and the formation of oral biofilms.¹¹ Poor oral health conditions can worsen during hospitalization, especially in patients on MV, as the simple application of antiseptics may not be sufficient for the decolonization of bacteria present in biofilms.¹² Mechanical cleaning to remove plaques and coatings is also hindered by the presence of the orotracheal tube. Additional factors that promote greater bacterial colonization in the oral cavity include reduced salivary flow with lowered immunoglobulin A levels, denudation of mucous membranes by catheters, and elevated local pH.^{13,14}

Observational studies have shown an association between poor oral health conditions and worse clinical outcomes in critically ill patients, particularly higher incidences of nosocomial pneumonia. These observations have led to the implementation of oral care measures as a prevention strategy against nosocomial pneumonia.¹⁵ However, studies conducted in our context, characterized by a population that often has limited access to dental care and ICUs with high rates of healthcare-associated infections, including VAP, are needed.

Our hypothesis is that there is a high prevalence of poor oral health conditions in our population and that there is a correlation between these poor conditions and the

incidence of VAP in patients admitted to the ICU and mechanically ventilated. The objectives of this study were to characterize the oral health conditions of patients admitted to a Brazilian ICU and to evaluate the associations between oral health and the occurrence of VAP.

METHODS

Study design

This is a *post hoc* analysis of a randomized clinical trial conducted in the ICU of the University Hospital of the Federal University of Juiz de Fora, from May 2022 to May 2024. Briefly, the study was a randomized clinical trial that compared an oral care strategy conducted by dentists, based on tooth brushing and mechanical plaque removal without the use of chlorhexidine, with usual care performed by the nursing team, which included chlorhexidine, in patients on MV. The primary outcome of the study was the occurrence of VAP, with secondary outcomes including duration of MV, length of stay, and 28-day mortality rates in the ICU and hospital. The original study was approved by the Research Ethics Committee involving Human Beings of University Hospital of the Federal University of Juiz de Fora (protocol number 5,346,846) and is registered with ReBEC (RBR-8c53fhx). In this study, all participants had informed consent signed by their closest relatives.

Participants

All patients admitted to the ICU during the study period were assessed for eligibility. We included those who were 18 years of age or older and received MV for at least 48 hours. The exclusion criteria were as follows: initiation of MV more than 48 hours prior to the possibility of dental evaluation; inability to undergo dental evaluation (e.g., facial trauma or burns, oral bleeding, use of orthodontic appliances); immunosuppression (AIDS, hematological malignancy, solid organ malignancy being treated within the last year, use of immunosuppressants, including corticosteroids at doses greater than 20 mg of prednisone or equivalent); decision for palliative care; pregnancy and lack of consent for participation in the study.

Variables

At admission to the ICU, the following clinical and demographic characteristics of the patients were collected: age, sex, weight, height, admission diagnosis, reason for MV and presence of comorbidities. The severity scores SAPS-3 and SOFA and the Charlson comorbidity index were calculated.

Daily assessments were conducted throughout the ICU stay to evaluate the occurrence of VAP, need for MV and performance of tracheostomy. After discharge from the ICU, patients were evaluated for hospital discharge or mortality.

The dental clinical evaluation occurred within 48 hours after intubation and was performed by a single trained dentist who was blinded to the study outcomes. Data were collected to calculate the following exposure variables related to the patients' oral condition: Decayed, Missing and Filled Teeth Index (DMFT); Simplified Debris Index (DI-S), Simplified Calculus Index (CI-S), Tongue Coating Index (TCI); Löe Gingival Index (LGI); and the modified Beck Oral Assessment Scale (BOAS). Descriptions of the oral condition indices are provided in Appendix 1.

Outcomes

The primary outcome was the occurrence of VAP, defined by the presence of new or progressive alveolar infiltrates on chest radiography, associated with at least two of the following criteria: fever or hypothermia; leukogram showing leukocytosis, leukopenia, or the presence of more than 10% immature forms; and the presence of purulent respiratory secretions.

Secondary outcomes included: weaning success rates, frequency of tracheostomy, days free from MV within 28 days, days free from ICU within 28 days, and 28-day, ICU and hospital mortality. Days free from MV were defined as calendar days of unassisted breathing for 24 consecutive hours. Days free from ICU were defined as calendar days out of the ICU. In patients who died by day 28, days free from MV and ICU were considered 0.

Statistical analysis

Continuous variables were assessed for the presence of normal distribution using the Shapiro-Wilk test. Variables with normal distribution were expressed as mean and standard deviation and compared using the Student's t-test. Variables with non-normal distribution were expressed as median and interquartile range and

compared using the Mann-Whitney U test. Categorical variables were expressed in frequency and proportion and compared using Fisher's exact test.

Multivariate logistic regression was performed to evaluate whether the exposure variables (DMFT, DI-S, CI-S, TCI, LGI, and BOAS) were associated with the occurrence of VAP. Age and the Charlson comorbidity index were included in the multivariate models based on their clinical relevance concerning the occurrence of VAP. The same multivariate logistic regressions were conducted to assess whether these exposure variables were associated with mortality in the ICU, including age and the Charlson comorbidity index in the multivariate models.

P-values < 0.05 were considered statistically significant. All analyses were performed using the Stata statistical package, version 15.1 (StataCorp LP, Texas, USA).

RESULTS

During the study, 612 patients were admitted to the ICU, and 242 received mechanical ventilation (MV) and were evaluated for inclusion in the study. Of these patients, 71 were included in the cohort (Figure 1). Following inclusion, there were no losses to follow-up.

The clinical and demographic characteristics of the patients at admission to the ICU are described in Table 1, along with their clinical outcomes. Most patients were admitted due to clinical conditions, and the primary indication for MV was acute respiratory failure of pulmonary origin (Table 1).

Table 2 shows the results of the oral health indices at the time of study inclusion. No statistically significant differences were observed in these indices concerning patients who developed or did not develop VAP during their ICU stay.

Table 3 demonstrates that none of the oral health indices assessed at the time of study inclusion were statistically significantly associated with the occurrence of VAP. However, higher values of DMFT were associated with higher risk of ICU mortality.

Patients who developed VAP exhibited lower weaning success rates and more frequently required tracheostomy. These patients had fewer free from MV and fewer days free from ICU within 28 days. Despite these unfavorable clinical outcomes, there was no significant difference in mortality between patients who developed VAP and those who did not.

DISCUSSION

In this *post hoc* analysis of a randomized clinical trial, we observed that patients admitted to the ICU who underwent MV exhibited poor oral health conditions, characterized by elevated indices of DMFT, OHI-S (DI-S and CI-S), TCI, LGI, and BOAS. However, we did not find statistically significant associations between oral health indices and the development of VAP. On the other hand, patients who developed VAP experienced worse clinical outcomes, with lower weaning success rates, a greater need for tracheostomy, and prolonged periods of MV and ICU stay. We also observed an association between higher values of the DMFT index and an increased risk of mortality in the ICU.

Poor oral health has been previously identified in other patients admitted to ICUs. Takahama et al. evaluated 663 patients on MV and observed that most of them had some degree of dental loss (67%), 23.4% presented with caries, and 28.9% exhibited clinical signs of periodontal disease.¹⁶ In another prospective cohort study conducted with patients on MV due to COVID-19, similar results were observed. Patients who were completely edentulous represented 44.2% of the sample, and among those with dentition, 35.2% had dental caries. The mean DMFT score was 22 (SD = 8.7), and advanced periodontitis was diagnosed in 48.3% of the patients.¹⁷

In addition to being common in patients admitted to the ICU, poor oral health conditions are associated with worse clinical outcomes, particularly an increased risk of VAP. In the cohort study by Takahama, for example, both the presence of a coated tongue and signs of periodontal disease were associated with a higher risk for the development of VAP. In another prospective cohort, conducted in Thailand with 162 mechanically ventilated patients, those who presented unhealthy oral condition had a increased risk of VAP (relative risk = 3.22, CI-95% = 1.34 – 7.76). There was also a higher risk of VAP among patients with higher amount of dental plaque (relative risk = 1.66, CI-95% = 1.00 – 2.75).¹⁸

However, in our study, we did not find an association between the evaluated oral health indices and an increased risk of VAP. One possible explanation for this negative result is that poor oral health conditions were highly prevalent, with no substantial number of patients exhibiting good oral health, who would theoretically be at a lower risk for VAP, available for comparison. The elevated values of the DMFT index, which represents the number of decayed, missing, and filled teeth, reflects the precarious

state of oral health in the studied population. These poor oral health conditions may also account for the high rates of VAP observed in our study. A second factor that may have hindered the identification of the association between poor oral health and VAP is the small sample size, which may not have had sufficient statistical power to detect the association.

Higher levels of the DMFT index were associated with an increased risk of mortality in the ICU. This association was not observed with the other oral health indicators. Such an association has been described in other studies and may reflect a correlation between poorer oral health conditions and overall health status, leading to a higher risk of mortality when the patient is subjected to an acute health insult.^{11,19}

This study has limitations that must be considered when interpreting the results.

1. The study was conducted at a single center, with specific characteristics in the evaluated population, in the healthcare practices, including infection prevention measures, and in the incidence of VAP. These particularities limit the extrapolation of the results to other populations.
2. The dental indices were assessed only at the time of inclusion in the study and do not reflect possible changes in their values during hospitalization, due to the oral hygiene care provided by the ICU team. This limitation may explain why only the DMFT index, which does not change with the implementation of oral hygiene care during hospitalization, was associated with a higher risk of mortality.
3. This is a *post hoc* analysis of a previous clinical trial, and no sample size calculation was performed for the analyses conducted in this study. Therefore, the sample size may have been insufficient to detect statistically significant associations between oral health indices and VAP and mortality in the ICU. Additionally, the small sample size limited the number of variables included in the multivariate regression models, which may have hindered adjustments for relevant confounding factors.

In conclusion, a high prevalence of poor oral health conditions was identified among patients admitted to a public Brazilian ICU, which was associated with an increased risk of mortality in the ICU. Further studies are needed to assess whether dental care during hospitalization can improve the oral health of these patients and whether it can enhance clinical outcomes, such as the incidence of VAP and mortality.

REFERENCES

1. Klompas M, Branson R, Cawcutt K, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia, ventilator-associated events, and nonventilator hospital-acquired pneumonia in acute-care hospitals: 2022 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2022;43(6):687-713. doi:10.1017/ice.2022.88
2. Steen J, Vansteelandt S, De Bus L, et al. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia. Replicating findings, revisiting methods. *Ann Am Thorac Soc.* 2021;18(5):830-837. doi:10.1513/AnnalsATS.202004-385OC
3. Zilberberg MD, Nathanson BH, Puzniak LA, Shorr AF. Descriptive epidemiology and outcomes of nonventilated hospital-acquired, ventilated hospital-acquired, and ventilator-associated bacterial pneumonia in the United States, 2012-2019. *Crit Care Med.* 2022;50(3):460-468. doi:10.1097/CCM.0000000000005298
4. Melsen WG, Rovers MM, Groenwold RH, et al. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of individual patient data from randomised prevention studies. *Lancet Infect Dis.* 2013;13(8):665-671. doi:10.1016/S1473-3099(13)70081-1
5. El-Solh AA, Pietrantonio C, Bhat A, et al. Colonization of dental plaques: a reservoir of respiratory pathogens for hospital-acquired pneumonia in institutionalized elders. *Chest.* 2004;126(5):1575-1582. doi:10.1378/chest.126.5.1575
6. Safdar N, Crnich CJ, Maki DG. The pathogenesis of ventilator-associated pneumonia: its relevance to developing effective strategies for prevention. *Respir Care.* 2005;50(6):725-739.
7. Munro CL, Grap MJ, Elswick RK Jr, et al. Oral health status and development of ventilator-associated pneumonia: a descriptive study. *Am J Crit Care.* 2006;15(5):453-460.
8. Sands KM, Twigg JA, Lewis MAO, et al. Microbial profiling of dental plaque from mechanically ventilated patients. *J Med Microbiol.* 2016;65(2):147-159. doi:10.1099/jmm.0.000212
9. Haghighi A, Shafipour V, Bagheri-Nesami M, et al. The impact of oral care on oral health status and prevention of ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Aust Crit Care.* 2017;30(2):69-73. doi:10.1016/j.aucc.2016.07.002
10. Kocaçal Güler E, Türk G. Oral chlorhexidine against ventilator-associated pneumonia and microbial colonization in intensive care patients. *West J Nurs Res.* 2019;41(6):901-919. doi:10.1177/0193945918781531
11. Steinle EC, Pinesso JAM, Bellançon LB, et al. The association of oral health with length of stay and mortality in the intensive care unit. *Clin Oral Investig.* 2023;27(7):3875-3884. doi:10.1007/s00784-023-05008-z

12. Karakaya Z, Duyu M, Yersel MN. Oral mucosal mouthwash with chlorhexidine does not reduce the incidence of ventilator-associated pneumonia in critically ill children: a randomised controlled trial. *Aust Crit Care*. 2022;35(4):336-344. doi:10.1016/j.aucc.2021.06.011
13. Dennesen P, van der Ven A, Vlasveld M, et al. Inadequate salivary flow and poor oral mucosal status in intubated intensive care unit patients. *Crit Care Med*. 2003;31(3):781-786. doi:10.1097/01.CCM.0000053646.04085.29
14. Anggraeni DT, Hayati AT, Nur'aeni A. The effect of oral care intervention on oral health status of intubated patients in the intensive care unit. *Belitung Nurs J*. 2020;6(1):21-26. doi:10.33546/bnj.971
15. Ehrenzeller S, Klompas M. Association between daily toothbrushing and hospital-acquired pneumonia: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Intern Med*. 2024;184(2):131-142. doi:10.1001/jamainternmed.2023.6638
16. Takahama A Jr, de Sousa VI, Tanaka EE, et al. Analysis of oral risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Clin Oral Investig*. 2021;25(3):1217-1222. doi:10.1007/s00784-020-03426-x.
17. Paszynska E, Gawriolek M, Hernik A, et al. Prevalence of oral complications in the course of severe SARS-CoV-2 infection under mechanical non-invasive ventilation. *Eur J Med Res*. 2023;28(1):293. doi:10.1186/s40001-023-01273-6
18. Saensom D, Merchant AT, Wara-Aswapati N, et al. Oral health and ventilator-associated pneumonia among critically ill patients: a prospective study. *Oral Dis*. 2016;22(7):709-714. doi:10.1111/odi.12535
19. Sjögren P, Wårdh I, Zimmerman M, et al. Oral care and mortality in older adults with pneumonia in hospitals or nursing homes: systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc*. 2016;64(10):2109-2115. doi:10.1111/jgs.14260.

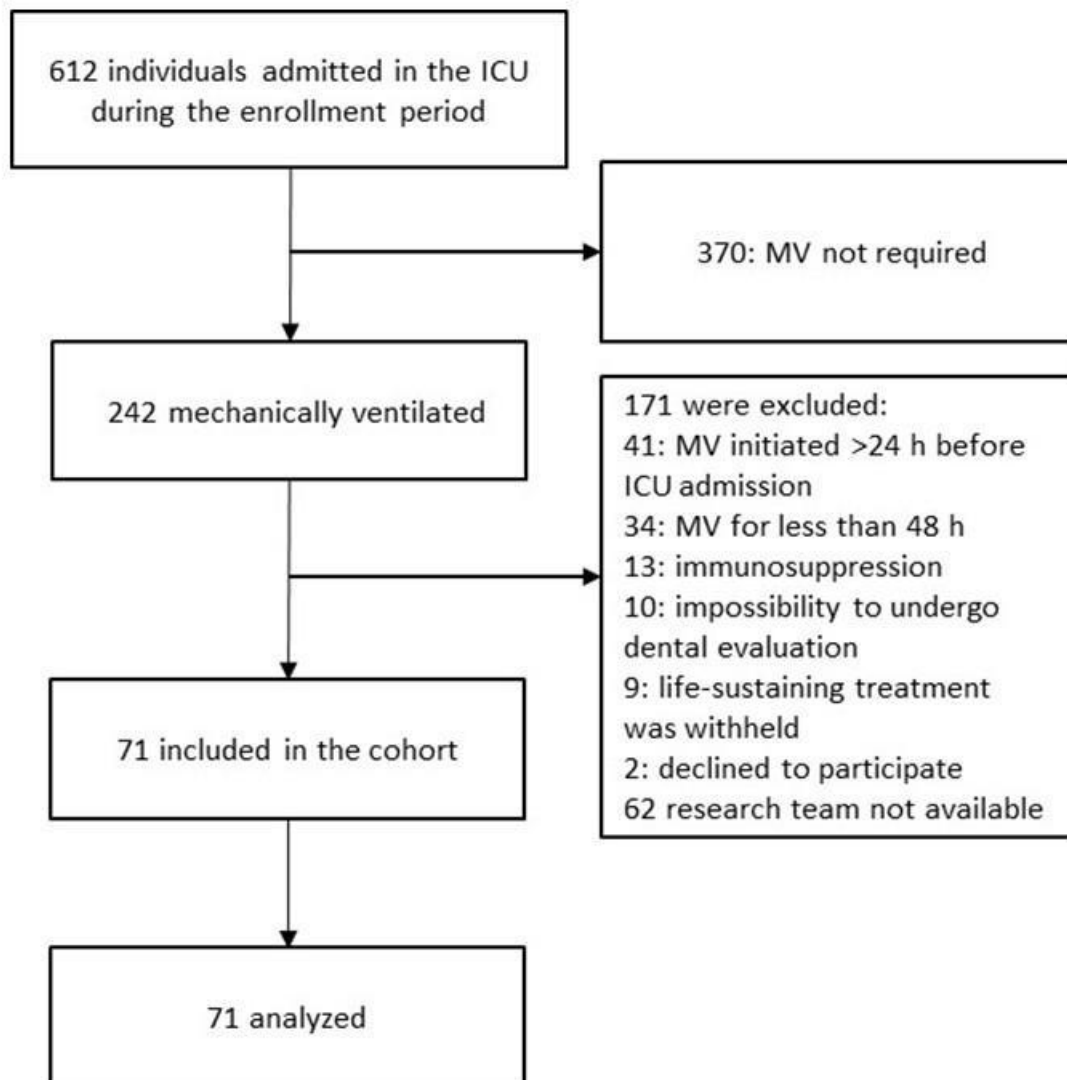
FIGURE LEGENDS**Figure 1. Study participant flow chart.**

Table 1. Demographic and clinical characteristics of patients at admission to the ICU and clinical outcomes, according to the presence or absence of VAP.

	All patients (N = 71)	Patients with VAP (N = 33)	Patients without VAP (N = 38)	p
Age, years, median (IQR)	65 (57 – 73)	68 (59 – 75)	63 (56 – 70)	0.07
Male, N (%)	46 (64.8%)	23 (69.7%)	23 (60.5%)	0.46
SAPS 3, mean (SD)	69.3 (16.1)	69.6 (17.7)	69.0 (14.7)	0.88
SOFA, mean (SD)	6.4 (3.5)	6.2 (3.5)	6.5 (3.5)	0.70
Charlson Index, mean (SD)	3.7 (2.2)	3.7 (2.3)	3.7 (2.1)	0.89
ICU admission, N (%)				0.82
Clinical condition	56 (78.9%)	27 (81.8%)	29 (76.3%)	
Planned surgery	11 (15.5%)	4 (12.1%)	7 (18.4%)	
Emergency surgery	4 (5.6%)	2 (6.1%)	2 (5.3%)	
Main reason for MV, N (%)				0.62
Neurologic failure	20 (28.2%)	8 (24.2%)	12 (31.6%)	
Respiratory primary failure	30 (42.2%)	16 (48.5%)	14 (36.8%)	
Cardiological failure	6 (8.5%)	3 (9.1%)	3 (7.9%)	
Pos operative failure	15 (21.1%)	6 (18.2%)	9 (23.7%)	
Weaning success, N (%)	38 (53.5%)	13 (39.4%)	25 (65.8%)	0.03
Tracheostomy, N (%)	33 (46.5%)	24 (72.7%)	9 (23.7%)	<0.001
Days free from MV within 28d, median (IQR)	0 (0 – 16)	0 (0 – 4)	13 (0 – 24)	<0.001
Days free from ICU within 28d, median (IQR)	0 (0 – 12)	0 (0 – 0)	4.5 (0 – 16)	<0.001
28-day mortality, N (%)	26 (36.6%)	13 (39.4%)	13 (34.2%)	0.42
ICU mortality, N (%)	30 (42.3%)	17 (51.5%)	13 (34.2%)	0.16
Hospital mortality, N (%)	37 (52.1%)	21 (63.6%)	16 (42.1%)	0.09

ICU: intensive care unit; IQR: interquartile range; MV: mechanical ventilation; N: number; SAPS: simplified acute physiology score; SOFA: sequence organ failure assessment; SD: standard deviation; VAP: ventilator acquired pneumonia

Table 2. Oral health indices of patients at the time of study inclusion, according to the presence or absence of VAP.

	All patients (N = 71)	Patients with VAP (N = 33)	Patients without VAP (N = 38)	p
DMFT, median (IQR)	25 (17 – 28)	27 (20 -28)	23.5 (15 – 28)	0.16
Decayed teeth	0 (0 – 2)	0 (0 – 2)	0 (0 -1)	0.82
Missing teeth	15 (4 – 25)	10 (1 – 18)	10,5 (3 -22)	0.16
Filled teeth	2 (0 – 6)	1 (0 – 5)	2 (0 – 6)	0.66
OHI-S				
DI-S, median (IQR)	1.16 (0 – 1.83)	1.66 (1.00 – 2.25)	2 (1.25 – 2.33)	0.38
CI-S, median (IQR)	0 (0 – 0.16)	0 (0 – 1)	0.33 (0 – 1)	0.34
TCI, mean (IQR)	9 (6 – 9)	9 (6 – 9)	9 (6 – 9)	0.92
LGI, mean (SD)	1.49 (0.77)	1.49 (0.76)	1.50 (0.80)	0.94
BOAS, mean (SD)	15.2 (2.4)	15.2 (2.3)	15.2 (2.5)	0.92
Oral Dysfunction (BOAS)				
- Absent, N (%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
- Mild, N (%)	1 (1.4%)	0 (0%)	1 (2.6%)	
- Moderate, N (%)	34 (47.9%)	16 (48.5%)	18 (47.4%)	
- Severe, N (%)	36 (50.7%)	17 (51.5%)	19 (50.0%)	

IQR: interquartile range; N: number; VAP: ventilator acquired pneumonia; DMFT: Decayed, Missing and Filled Teeth Index; OHI-S: Simplified Oral Hygiene Index; DI-S: Simplified Debris Index, CI-S: Simplified Calculus Index, TCI: Tongue Coating Index; LGI: Loe Gingival Index; BOAS: modified Beck Oral Assessment Scale

Table 3. Univariate and multivariate logistic regression for the association between the studied oral health indices and the occurrence of VAP and mortality in the ICU.

	Univariable analysis		Multivariable analysis	
	Odds ratio (95% CI)	p	Odds ratio (95% CI)	p
VAP				
DMFT	1.05 (0.99 – 1.11)	0.13	1.04 (0.97 – 1.12)	0.26
OHI-S				
DI-S	0.80 (0.49 – 1.29)	0.36	0.78 (0.48 – 1.28)	0.33
CI-S	0.76 (0.38 – 1.53)	0.45	0.71 (0.34 – 1.50)	0.37
TCI	0.98 (0.80 – 1.20)	0.83	0.97 (0.78 – 1.19)	0.74
LGI	0.97 (0.53 – 1.79)	0.93	0.95 (0.51 – 1.77)	0.87
BOAS	0.99 (0.81 – 1.20)	0.92	0.97 (0.80 – 1.19)	0.84
ICU mortality				
DMFT	1.08 (1.01 – 1.15)	0.03	1.08 (0.99 – 1.17)	0.05
OHI-S				
DI-S	0.81 (0.50 – 1.31)	0.39	0.79 (0.49 – 1.29)	0.35
CI-S	1.29 (0.65 – 2.54)	0.73	1.18 (0.58 – 2.38)	0.65
TCI	0.87 (0.71 – 1.07)	0.20	0.86 (0.70 – 1.06)	0.17
LGI	1.02 (0.55 – 1.89)	0.95	1.03 (0.55 – 1.91)	0.92
BOAS	0.87 (0.71 – 1.07)	0.18	0.87 (0.70 – 1.07)	0.18

CI: confidence interval; ICU: intensive care unit; VAP: ventilator-acquired pneumonia; DMFT: Decayed, Missing and Filled Teeth Index; OHI-S: Simplified Oral Hygiene Index; DI-S: Simplified Debris Index; CI-S: Simplified Calculus Index; TCI: Tongue Coating Index; LGI: Löe Gingival Index; BOAS: modified Beck Oral Assessment Scale.

The multivariable analyses were adjusted for age and the Charlson comorbidity index.

Supplement - Oral Health assessment protocol

Simplified Oral Hygiene Index (OHI-S) ^{1,2}

The OHI-S, comprising two components: debris (plaque) and calculus. This index was calculated on six surfaces from four posterior and two anterior teeth for debris and calculus. To identify plaque, a disclosing solution (fuchsin 0.7%, Eviplac®)³ was applied with cotton swabs to the buccal surface of the upper molars, the lingual surface of the lower molars, and the labial surfaces of the upper right and lower left central incisors.

The debris index was measured on a scale of 0 to 3, as follows

- 0 - absence of debris;
- 1 - debris covering up to one-third of the tooth surface;
- 2 - debris covering up to two-thirds of the tooth surface;
- 3 - debris covering more than two-thirds of the tooth surface.

The calculus index was measured on a scale of 0 to 3, as follows

- 0- No calculus present.
- 1- Supragingival calculus covering not more than one third of the exposed tooth surface being examined.
- 2- Supragingival calculus covering more than one third but not more than two thirds of the exposed tooth surface, or the presence of individual flecks of subgingival calculus around the cervical portion of the tooth.
- 3- Supragingival calculus covering more than two thirds of the exposed tooth surface or a continuous heavy band of subgingival calculus around the cervical portion of the tooth.

If the selected teeth were absent, the nearest remaining teeth of the same group were examined. After the scores for debris and calculus are recorded, the Index values are calculated. For each individual, the scores are totaled and divided by the number of surfaces scored.

Decayed, Missing, and Filled Teeth Index (DMFT) ³

This is the main index for assessing dental caries. It considers the number of teeth affected by caries. The letter 'D' represents decayed teeth, 'M' indicates teeth lost due to caries and 'F' represents teeth that have been filled. Data were collected by dentists through observation and direct examination using a dental mirror.

Modified Beck Oral Assessment ^{4,5,6,7}

This scale is based on the original Beck Oral Assessment Scale (BOAS), which was initially developed to assess the oral cavity of oncology patients with stomatitis. The original BOAS comprises seven subscales, including voice quality and swallowing ability.

The Modified BOAS Scale consists of five subscales: assessment of the lips, mucosa and gingiva, tongue, teeth and saliva. Each evaluated item is assigned a score from 1 to 4, depending on the observed conditions, and these scores are summed at the end of the assessment, resulting in an index ranging from 1–5 (no oral dysfunction); 6–10 (mild oral dysfunction); 11–15 (moderate oral dysfunction); and 16–20 (severe oral dysfunction).

Löe Gingival Index (LGI) ^{8,9}

This index was determined through visual inspection and ranges from 0 to 3:

- 0 - normal gingiva;
- 1 - mild inflammation (slight change in color, slight edema);
- 2 - moderate inflammation (redness, edema and glazing);
- 3 - severe inflammation (marked redness and edema, ulceration and a tendency to spontaneously bleed).

Tongue Coating Index (TCI) ^{10,11}

This index was determined through visual inspection.

Area Scoring (0-3):

- 0 - No tongue coating
- 1 - Coating covering less than 1/3 of the tongue dorsum
- 2 - Coating covering 1/3 to 2/3 of the tongue dorsum
- 3 - Coating covering more than 2/3 of the tongue dorsum

Thickness Scoring (0-2):

- 0 - No coating
- 1 - Thin papillae visible
- 2 - Thick papillae not visible

Final Score:

- The total tongue coating score was calculated by multiplying the area score by the thickness score.

References

- S1 Greene JC, Vermillion JR. The Simplified Oral Hygiene Index. J Am Dent Assoc. 1964 Jan;68:7-13.
- S2 Chettrus V, Ion R. Dental plaque: classification, formation and identification. Int J Med Dent. 2013;17(2):139-43.
- S3 Klein H, Palmer, CE. Dental caries in American Indian children. Public Health Bulletin. 1937; 54(239):385-394.
- S4 Beck S. Impact of a systematic oral care protocol on stomatitis after chemotherapy. Cancer Nurs. 1979;2(3):185-99.
- S5 Ames NJ, Sulima P, Yates JM, McCullagh L, Gollins SL, Soeken K, et al. Effects of systematic oral care in critically ill patients: a multicenter study. Am J Crit Care. 2011;20(5):e103-14.
- S6 Haghighi A, Shafipour V, Bagheri-Nesami M, Gholipour Baradari A, Yazdani Charati J. The impact of oral care on oral health status and prevention of ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. Aust Crit Care. 2017 Mar;30(2):69-73.
- S7 Arkia M, Rezaei J, Salari N, Vaziri S, Abdi A. Oral status and affecting factors in Iranian ICU patients: a cross-sectional study. BMC Oral Health. 2023; 23(154); 1-10.
- S8 Loe H. The Gingival Index, the Plaque Index and the Retention Index Systems. J Periodontol. 1967;38(6):610-6. doi: 10.1902/jop.1967.38.6.610.
- S9 Marino PJ, Hannigan A, Haywood S, Cole JM, Palmer N, Emanuel C, et al. Comparison of foam swabs and toothbrushes as oral hygiene interventions in mechanically ventilated patients: a randomised split mouth study. BMJ Open Respir Res. 2016;3(1):1-10.
- S10 Oho T, Yoshida Y, Shimazaki Y, Yamashita Y, Koga T. Characteristics of patients complaining of halitosis and the usefulness of gas chromatography for diagnosing halitosis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 2001;91(5):531-4.

S11 Tanaka M, Yamamoto Y, Kuboniwa M, Nonaka A, Nishida N, Maeda K, et al. Contribution of periodontal pathogens on tongue dorsa analyzed with real-time PCR to oral malodor. *Microb Infect.* 2004;6:1078-83.

APÊNDICE B - Ficha Clínica Odontológica

FICHA 1

AVALIAÇÃO À ADMISSÃO

- DATA DE AVALIAÇÃO ____/____/____
- PRONTUÁRIO DE CORRELAÇÃO: _____
- NOME: _____
- SEXO: () FEMININO () MASCULINO
- IDADE: _____
- MOTIVO DA INTERNAÇÃO: _____

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

IDADE ACIMA DE 18 ANOS?	SIM ()	NÃO ()
EM VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA?	SIM ()	NÃO ()
SEM EVIDÊNCIA DE INFECÇÃO PULMONAR?	SIM ()	NÃO ()
EXPECTATIVA DE PERMANECER EM VM POR, PELO MENOS, 48 HORAS?	SIM ()	NÃO ()

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

INÍCIO DA VM HÁ MAIS DE 48 HORAS?	SIM ()	NÃO ()
IMPOSSIBILIDADE DE AVALIAÇÃO ODONTOLÓGICA?	SIM ()	NÃO ()
GESTANTE?	SIM ()	NÃO ()
NÃO CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO?	SIM ()	NÃO ()
PACIENTE IMUNOSSUPRIMIDO?	SIM ()	NÃO ()
PACIENTE EM CUIDADOS PALIATIVOS?	SIM ()	NÃO ()

FICHA 2
EXAME CLÍNICO ODONTOLÓGICO

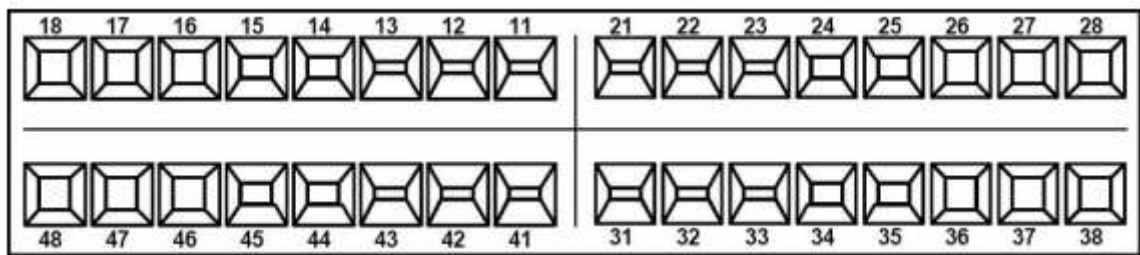
- DATA DA PRIMEIRA AVALIAÇÃO ____/____/____

- PRONTUÁRIO DE CORRELAÇÃO: _____

- NOME: _____

- SEXO: () FEMININO () MASCULINO

- ODONTOGRAMA: (AUSENTE – X)



- ÍNDICE DE DENTES CARIADOS, PERDIDOS E OBTURADOS - CPOD
(PERMANENTES)

C	P	O	TOTAL

- ÍNDICE DE HIGIENE ORAL SIMPLIFICADO (IHOS):

0	Ausência de placa
1	Placa cobrindo até 1/3 do dente
2	Placa cobrindo até 2/3 do dente
3	Placa cobrindo mais que 2/3 do dente

IHOS – PLACA/ TOTAL:					
Dias avaliados					
Dente avaliado					
11 () superfície vestibular					
31 () superfície vestibular					
16 () superfície vestibular					
26 () superfície vestibular					
36 () superfície lingual					
46 () superfície lingual					

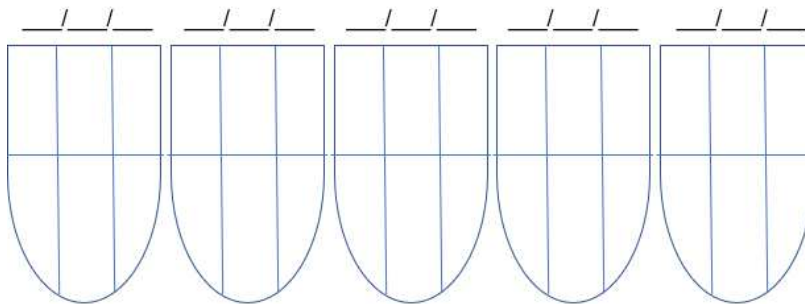
0	Ausência de cálculo
1	Cálculo supragengival cobrindo menos que 1/3 da superfície examinada
2	Cálculo supragengival cobrindo mais que 1/3 e menos que 2/3 da superfície examinada ou pequena quantidade de cálculo subgengival na região cervical
3	Cálculo supra gengival cobrindo mais que 2/3 da superfície examinada ou cálculo subgengival ao redor de toda porção cervical

IHOS – CÁLCULO/ TOTAL:					
Dias avaliados					
Dente avaliado					
11 () superfície vestibular					
31 () superfície vestibular					
16 () superfície vestibular					
26 () superfície vestibular					
36 () superfície lingual					
46 () superfície lingual					

- ÍNDICE DE SABURRA LINGUAL:

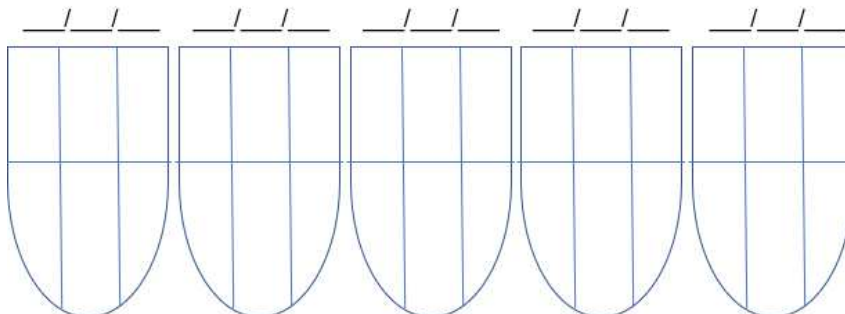
POR ÁREA:

0	Ausência de saburra
1	Saburra em menos de 1/3 do dorso lingual
2	Saburra em 1/3 a 2/3 do dorso lingual
3	Saburra em mais de 2/3 do dorso lingual



POR ESPESSURA:

0	Ausência de saburra
1	Saburra com papilas visíveis
2	Saburra moderada com metade das papilas visíveis
3	Saburra espessa com papilas totalmente invisíveis



-ÍNDICE GENGIVAL DE LÖE

Dias avaliados					
Saúde gengival					

0	Gengiva normal sadia
1	Gengiva com inflamação leve, caracterizada por leve alteração de cor e leve edema
2	Gengiva com inflamação moderada, com hiperemia, edema e aspecto brilhoso
3	Gengiva com inflamação grave, com hiperemia e edema intensos, ulceração e tendência a sangramento espontâneo

-ESCALA DE AVALIAÇÃO ORAL DE BECK

Dias avaliados					
Lábios					
Língua					
Mucosas/gengivas					
Dentes					
Saliva					

ITENS	1	2	3	4
LÁBIOS				
TEXTURA	Suave	Ligeiramente enrugado	Duro	Rachado, sangrante ou ulcerado
COR	Rosa	Uma ou mais áreas vermelhas	Linha inflamatória demarcada	Lábio inteiro inflamado, sangrante
HIDRATAÇÃO	Hidratado	Ligeiramente seco	Inchado e seco, podendo	Rachado e muito seco

			estar empolado	
LÍNGUA				
TEXTURA	Firme, sem fissuras ou papilas proeminentes	Papilas proeminentes, particularmente na base e terço médio lingual; sulcos aprofundados	Papilas sobre toda a língua; aparência apimentada; revestimento na base	Recobriment o até a ponta; mais inchada e sulcada que o norma
COR	Rosa	Rosa com áreas vermelhas ou revestida, sem áreas vermelhas	Inteira vermelha, sendo a ponta e papilas mais vermelhas	Ponta mais vermelha e demarcada, com revestimento; lados empolados
HIDRATAÇÃO	Hidratada	Ligeiramente seca	Muito seca e inchada	Intensamente seca com edentações
MUCOSAS DO PALATO, ÚVULA E FOSSA TONSILAR				
COR	Rosa	Pálida	Vermelha e inflamada, podendo ter recobrimento branco; seca e inchada	Muito vermelha com pontos marrons ou ulcerações
HIDRATAÇÃO	Hidratada	Ligeiramente seca	Seca e com edema	Empolada ou ulcerada
GENGIVAS				

COR	Rosa	Pálida, podendo ter uma ou mais áreas avermelhadas ou pústulas brancas	Vermelha com ulcerações	Muito vermelha e brilhante
HIDRATAÇÃO	Hidratada	Ligeiramente seca	Seca e com edema	Edema, ulceração e sangramento
DENTES				
BRILHO	Brilhante	Ligeiramente opaco	Opaco	Muito opaco
DEBRIS	Sem placa	Ligeiramente com placa	Placa na metade do esmalte visível	Recobertos por placa
PRÓTESES	Bem ajustadas	Ligeiramente frouxas	Frouxas e mal encaixadas, com áreas de irritação	Impossível avaliar devido a irritação
SALIVA				
	Fina, aquosa	Aumento da quantidade	Saliva escassa, boca seca	Saliva espessa e pegajosa, viscosa ou mucosa

APÊNDICE C - Termo de consentimento livre e esclarecido

	HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do HU- UFJF	
---	---	---

NOME DO SERVIÇO DO PESQUISADOR

Pesquisador Responsável: Leda Marília Fonseca Lucinda

Endereço: Rua José Lourenço Kelmer S/N, Departamento de Morfologia, Campus
Universitário

CEP: 36036900

Juiz de Fora – MG Telefone: 3221023212

E-mail: ledamarilia@yahoo.com.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O paciente, sob sua responsabilidade, está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “Efeitos da adoção de cuidados orais odontológicos sem o emprego de antissépticos em comparação com higiene oral com clorexidina na ocorrência de pneumonia hospitalar em pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva: ensaio clínico randomizado piloto”. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é estudar é que dentre os antissépticos utilizados na prevenção de pneumonia hospitalar, a clorexidina é o mais estudado, tendo sido recomendado nas diretrizes para prevenção dessa infecção. Mais recentemente seu uso rotineiro tem sido questionado, em função de estudos não mostrarem sua eficácia em reduzir a ocorrência de PH e de até mesmo piorar desfechos clínicos, como a duração da ventilação mecânica”. Nesta pesquisa pretendemos “comparar uma estratégia de cuidados orais padronizados, que inclui a remoção mecânica de placas sem o emprego de antissépticos, com a aplicação oral de clorexidina sobre a ocorrência de pneumonia hospitalar em uma UTI”.

Caso você concorde na participação deste paciente vamos fazer as seguintes atividades com ele “ele participará de um sorteio e poderá ser alocado de forma aleatória em um dos seguintes grupos. A- Grupo intervenção: ele será submetido a cuidados de higiene oral através da escovação, sem a associação com o uso de antissépticos ou no grupo controle que ele receberá os cuidados bucais rotineiros que consistem no uso de gazes envoltas em espátulas de madeira, embebidas em solução aquosa de antisséptico (digluconato de clorexidina a 0,12%) para higiene dos dentes, mucosas e língua.

Diariamente, durante toda a internação na UTI, ele será avaliado quanto à ocorrência de pneumonia hospitalar, à necessidade de ventilação mecânica e à presença das seguintes intervenções: uso de antibióticos, sedativos, bloqueadores neuromusculares, bloqueadores H2, dieta oral ou enteral. E passarão por avaliações odontológica nas primeiras 48 horas após internação e a cada 7 dias, até alta da UTI, que coletará dados sobre sua saúde bucal com avaliações de índices de placa e de saúde da sua mucosa oral.”. Esta pesquisa tem alguns riscos, que são: “estão relacionados às avaliações feitas durante o estudo. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem a maioria das avaliações são realizadas rotineiramente na UTI. Apenas a avaliação das variáveis odontológicas não é feita rotineiramente. Entretanto, essa avaliação consta de procedimentos não-invasivos, já consagrados na literatura, e serão realizados por profissionais treinados e já com atuação regular em UTI”.A pesquisa pode ajudar “na aquisição de novos conhecimentos sobre os melhores cuidados orais em pacientes internados em UTI e, futuramente, novos pacientes poderão se beneficiar de um melhor atendimento”.

Para participar desta pesquisa, o paciente sob sua responsabilidade e você não irão ter nenhum custo, nem receberão qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se o paciente tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com ele nesta pesquisa, ele tem direito a indenização.

Ele terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Você como responsável pelo paciente poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação dele a qualquer momento. Mesmo que você queira deixá-lo participar agora, você pode voltar atrás e parar a participação a qualquer momento. A participação dele é voluntária e o fato de não o deixar participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que ele é atendido. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando

finalizada. O nome ou o material que indique a participação do paciente não será liberado sem a sua permissão. O paciente não será identificado em nenhuma publicação.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em deixá-lo participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora _____ de _____ de _____.

Nome e assinatura do (a) participante

Data

Nome e assinatura do (a) pesquisador

Data

Nome e assinatura da testemunha

Data

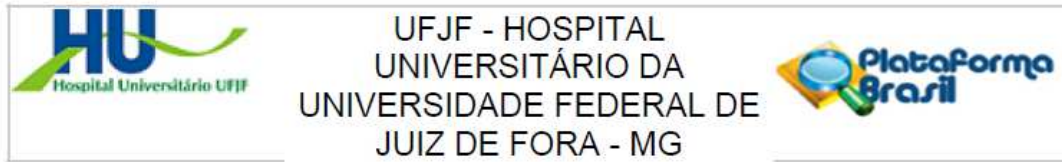
Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa HU-UFJF

Rua Catulo Breviglieri, s/nº - Bairro Santa Catarina

CEP.: 36036-110 - Juiz de Fora – MG Telefone: (32) 4009-5167

E-mail: cep.hu@ufjf.edu.br

ANEXO A - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HU-UFJF



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeitos da adoção de cuidados orais odontológicos sem o emprego de antissépticos em comparação com higiene oral com clorexidina na ocorrência de pneumonia hospitalar em pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva: ensaio clínico randomizado piloto

Pesquisador: Leda Marília Fonseca Lucinda

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 56385222.9.0000.5133

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA UFJF

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.346.846

ANEXO B - Comprovação do registro no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos

Profa. Adjunta Dra. Leda Marília Fonseca Lucinda

Departamento de Morfologia

Universidade Federal de Juiz de Fora

----- Mensagem encaminhada -----

De: ReBEC <sistema.rebec@gmail.com>

Para: ledamarilia@yahoo.com.br <ledamarilia@yahoo.com.br>; ReBEC <rebec@icict.fiocruz.br>

Enviado: quinta-feira, 15 de fevereiro de 2024 às 09:44:16 BRT

Assunto: Ensaio clínico RBR-8c53fhx aprovado

Esta é uma mensagem automática. Por favor não responda.

Prezado Registrante,

Temos o prazer de informar que seu estudo foi publicado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC) com o número RBR-8c53fhx. Agradecemos por seu registro e colaboração e, desde já, nos colocamos à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas que possam surgir, seja em caso de atualização do registro ou, até mesmo, uma nova submissão. Por favor, não hesite em contactar-nos. Cordialmente, ReBEC Staff - ReBEC/ICICT/LIS Av. Brasil 4036 - Maré - sala 807 Rio de Janeiro RJ CEP: 21040-360 Tel: +55(21)3882-9227

Acesso: <https://ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-8c53fhx>

ANEXO C - Comprovação da submissão do artigo à revista International Journal of Dental Hygiene

The screenshot shows the Wiley My Submissions dashboard. At the top, there's a navigation bar with the Wiley logo and a user profile for BRUNO. Below the navigation bar, there are three filter dropdowns: Journal (set to All Journals), Submission Status (set to All Submission Statuses), and Author Role (set to Submitting Author Only). The main content area displays a submission for the International Journal of Dental Hygiene. The article title is "Oral health conditions of critically ill patients and its association with the occurrence of ventilator-associated pneumonia". The submission status is "Under Review". The manuscript ID is 9970735. It was submitted on 19 April 2025 by BRUNO PINHEIRO. A "Submission overview" button is visible. To the right, there's a box titled "Need help choosing a journal?" with a "Find a Journal" button.

The screenshot shows a Gmail inbox. The email from Wiley is open, displaying the following content:

WILEY

Dear Mrs. Aline Rodrigues Brasil,

We are pleased to inform you that the manuscript "Oral health conditions of critically ill patients and its association with the occurrence of ventilator-associated pneumonia" has been submitted to International Journal of Dental Hygiene by Bruno Valle Pinheiro.

Please note that during the review process, the submitting author is solely responsible for communicating with the journal and providing any requested updates.

If you believe you were incorrectly listed as a co-author, please contact the editorial office by replying to this email.

Kind regards,
International Journal of Dental Hygiene