OBJN
Online Brazilian Journal of Nursing
ISSN: 1676 - 4285 | www.objnursing.uff.br

Submissão: 28-Nov-2025
Aprovado: 01-Fev-2026

INCIDÊNCIA E MORTALIDADE DA PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA: COORTE RETROSPECTIVA EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO*

INCIDENCE AND MORTALITY OF VENTILATOR-ASSOCIATED PNEUMONIA: RETROSPECTIVE COHORT IN A UNIVERSITY HOSPITAL

INCIDENCIA Y MORTALIDAD DE LA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA: COHORTE RETROSPECTIVA EN UN HOSPITAL UNIVERSITARIO

Mirella Zolner dos Santos[1] ORCID: 0009-0008-0230-2789
Ruy de Almeida Barcellos[1] ORCID: 0000-0002-7857-2151
Karina de Oliveira Azzolin[1] ORCID: 0000-0002-2363-2858
Angela Enderle Candaten[2] ORCID: 0000-0002-6717-8327
Taline Bavaresco[1] ORCID: 0000-0001-5944-1941

[1] Escola de Enfermagem e Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
[2] Serviço de Enfermagem em Terapia Intensiva, Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Como citar: Santos MZ, Barcellos RA, Azzolin KO, Candaten AE, Bavaresco T. Incidence and mortality of ventilator-associated pneumonia: retrospective cohort in a university hospital. Online Braz J Nurs. 2026;25(1):e20266849. https://doi.org/10.17665/1676-4285.20266849.

RESUMO

Objetivo: analisar a magnitude da pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) e os desfechos associados em ambientes que adotam estratégias estruturadas de prevenção. **Método:** estudo de coorte retrospectiva realizado em hospital universitário de alta complexidade, localizado em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Foram incluídos pacientes adultos, de ambos os sexos, internados no centro de terapia intensiva entre 2022 e 2024, com diagnóstico de PAV confirmado pela comissão de controle de infecção hospitalar. Os dados foram obtidos a partir de relatórios gerenciais dessa comissão. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa (CAAE 82069124.0.0000.5327/2024). **Resultados:** no período analisado, 4.206 pacientes foram submetidos à ventilação mecânica, dos quais 57 (1,36%) desenvolveram PAV. A mortalidade entre esses pacientes foi de 59,6%, com maior frequência entre indivíduos com idade superior a 58 anos e naqueles com uso prolongado de drogas vasoativas. **Conclusão:** a baixa incidência observada é compatível com a adoção de estratégias institucionais de prevenção. Contudo, a elevada mortalidade diante de uma infecção potencialmente evitável evidencia a complexidade clínica dos pacientes críticos e reforça a necessidade de vigilância contínua, adesão sustentada às boas práticas assistenciais e fortalecimento da cultura de segurança no cuidado intensivo.
Descritores: Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica; Infecções Respiratórias; Unidade de Terapia Intensiva.

ABSTRACT

Objective: to analyze the magnitude of ventilator-associated pneumonia (VAP) and the associated outcomes in settings that adopt structured prevention strategies. **Method:** retrospective cohort study conducted in a high-complexity university hospital located in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. Adult patients of both sexes admitted to the intensive care unit between 2022 and 2024 were included, with VAP diagnosis confirmed by the hospital infection control committee. Data were obtained from this committee's managerial reports. The study was approved by the research ethics committee (CAAE 82069124.0.0000.5327/2024). **Results:** during the analyzed period, 4,206 patients underwent mechanical ventilation, of whom 57 (1.36%) developed VAP. Mortality among these patients was 59.6%, with higher frequency among individuals older than 58 years and those with prolonged use of vasoactive drugs. **Conclusion:** the low incidence observed is compatible with the adoption of institutional prevention strategies. However, the high mortality in the context of a potentially preventable infection highlights the clinical complexity of critically ill patients and reinforces the need for continuous surveillance, sustained adherence to best care practices, and strengthening of the safety culture in intensive care.
Descriptors: Ventilator-Associated Pneumonia; Respiratory Tract Infections; Intensive Care Unit.

RESUMEN

Objetivo: analizar la magnitud de la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) y los desenlaces asociados en entornos que adoptan estrategias estructuradas de prevención. **Método:** estudio de cohorte retrospectiva realizado en un hospital universitario de alta complejidad, ubicado en Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Se incluyeron pacientes adultos, de ambos sexos, internados en la unidad de cuidados intensivos entre 2022 y 2024, con diagnóstico de NAV confirmado por la comisión de control de infecciones hospitalarias. Los datos se obtuvieron a partir de informes gerenciales de dicha comisión. El estudio fue aprobado por el comité de ética en investigación (CAAE 82069124.0.0000.5327/2024). **Resultados:** en el período analizado, 4.206 pacientes fueron sometidos a ventilación mecánica, de los cuales 57 (1,36%) desarrollaron NAV. La mortalidad entre estos pacientes fue del 59,6%, con mayor frecuencia entre individuos mayores de 58 años y en aquellos con uso prolongado de fármacos vasoactivos. **Conclusión:** la baja incidencia observada es compatible con la adopción de estrategias institucionales de prevención. Sin embargo, la elevada mortalidad ante una infección potencialmente evitable evidencia la complejidad clínica de los pacientes críticos y refuerza la necesidad de vigilancia continua, adhesión sostenida a las buenas prácticas asistenciales y fortalecimiento de la cultura de seguridad en el cuidado intensivo.
Descriptores: Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica; Infecciones Respiratorias; Unidad de Cuidados Intensivos.

Editores:
Rosimere Ferreira Santana (ORCID: 0000-0002-4593-3715)
Geilsa Soraia Cavalcanti Valente (ORCID: 0000-0003-4488-4912)
Luciano Marques dos Santos (ORCID: 0000-0001-7866-6353)

Editora:
Escola de Enfermagem Aurora de Afonso Costa – UFF
Rua Dr. Celestino, 74 – Centro, CEP: 24020-091 – Niterói, RJ, Brasil
E-mail da revista: objn.cme@id.uff.br

Autor Correspondente:
Mirella Zolner dos Santos
E-mail: zolnermirella@gmail.com

O que já se sabe:

- A incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica apresenta ampla variação na literatura, podendo oscilar de 6% a 52% entre pacientes internados em unidades de terapia intensiva, com taxas de mortalidade de 20%-50%, a depender do contexto assistencial e do perfil da população estudada.
- A prevenção das infecções relacionadas à assistência à saúde está associada à redução de custos hospitalares, do tempo de internação e do risco de complicações infecciosas, conforme demonstrado em diferentes contextos assistenciais.
- A compreensão do perfil clínico e epidemiológico dos pacientes com pneumonia associada à ventilação mecânica é fundamental para a análise de fatores associados e para o planejamento de estratégias preventivas e de vigilância em terapia intensiva.

O que este artigo acrescenta:

- Identifica incidência cumulativa de pneumonia associada à ventilação mecânica de 1,36% entre 4.206 pacientes submetidos à ventilação mecânica em um hospital universitário de alta complexidade no período analisado.
- Analisa a redução temporal da incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica após a reestruturação de um programa institucional de prevenção em um hospital universitário, no contexto pós-pandemia.
- Ressalta a importância da vigilância contínua, da educação permanente e do fortalecimento da cultura de segurança, aliados à adesão aos *bundles* de prevenção, para a manutenção de baixas taxas de pneumonia associada à ventilação mecânica e a mitigação do risco de complacência operacional.

INTRODUÇÃO

As infecções relacionadas à assistência em saúde (IRAS) constituem uma das principais preocupações associadas ao período prolongado de internação em unidades de terapia intensiva (UTIs). O aumento do tempo de permanência está relacionado não apenas à maior morbimortalidade dos pacientes, mas também à elevação dos custos hospitalares[1]. Entre essas infecções, a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) destaca-se como uma das mais prevalentes nas UTIs, sendo definida como infecção pulmonar adquirida após 48 h de ventilação mecânica invasiva[2].

A PAV decorre da exposição das vias aéreas ao meio externo por meio do tubo orotraqueal, o que facilita a entrada e a colonização por microrganismos[3]. A avaliação e o tratamento precoces representam desafios clínicos relevantes, uma vez que a antibioticoterapia precipitada e inadequada pode resultar em efeitos adversos, como resistência antimicrobiana e ocorrência de novas infecções. Em contrapartida, o início tardio do tratamento está diretamente associado ao aumento da mortalidade[4].

As taxas de PAV variam conforme o perfil dos pacientes e os métodos diagnósticos disponíveis. Evidências indicam maior probabilidade de infecção nos primeiros dias de ventilação mecânica, com risco aproximado de 3% nos primeiros 5 dias e de 2% nos dias subsequentes[5]. De modo geral, a incidência pode oscilar entre 6% e 52% dos pacientes internados em UTIs, com mortalidade estimada entre 20% e 50%, podendo alcançar 70% em casos envolvendo microrganismos multirresistentes[2,6].

Fatores como comprometimento da resposta imunológica e uso prévio de antibióticos constituem importantes determinantes para o agravamento da infecção e para o prolongamento da internação[7,8]. Adicionalmente, a utilização de dispositivos invasivos, como sonda nasoentérica, e falhas em cuidados assistenciais, incluindo a aspiração inadequada das vias aéreas e a não manutenção da cabeceira elevada, estão associados ao aumento do risco de contaminação[8].

Estudos realizados em UTIs gerais descrevem um perfil clínico e epidemiológico da PAV caracterizado predominantemente por pacientes do sexo masculino, idade superior a 50 anos e presença de comorbidades prévias, frequentemente admitidos em contexto pós-operatório[9]. Procedimentos e intervenções invasivas comuns em UTIs também ampliam o risco de infecção pulmonar, incluindo reintubação orotraqueal, nutrição enteral e realização prévia de diálise[10].

A Organização Mundial da Saúde destaca que a prevenção das infecções associadas aos cuidados em saúde contribui para a redução de custos hospitalares e danos ao paciente, além de diminuir o tempo de internação e a probabilidade de infecções subsequentes[11]. Muitas dessas medidas apresentam baixo custo e baixa complexidade e são executadas principalmente pela equipe de enfermagem. Entre as intervenções mais efetivas, destaca-se a capacitação profissional para práticas como a higiene oral, capaz de reduzir a incidência de PAV de 8,9% para 2,8%[12].

Apesar do volume expressivo de estudos sobre a epidemiologia da PAV, permanecem limitadas, especialmente no contexto brasileiro, as investigações que descrevem de forma integrada a incidência da infecção e os desfechos clínicos em pacientes críticos atendidos em hospitais universitários de alta complexidade. Além disso, poucos estudos nacionais examinam a evolução temporal desses indicadores em cenários de reorganização institucional no período pós-pandemia de covid-19.

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar a magnitude da PAV e os desfechos associados em ambientes que adotam estratégias estruturadas de prevenção, contribuindo para o monitoramento da qualidade assistencial e para o fortalecimento da segurança do paciente.

MÉTODO

O estudo foi desenvolvido e descrito conforme as recomendações do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*, que orientam a condução e o relato de estudos observacionais[13].

Desenho do estudo

Trata-se de estudo de coorte retrospectiva cuja população-fonte foi composta por todos os pacientes adultos submetidos à ventilação mecânica no centro de terapia

intensiva (CTI) no período de 2022 a 2024. A coorte analítica incluiu os pacientes que desenvolveram PAV, confirmada pela comissão de controle de infecção hospitalar. Para análise dos desfechos clínicos, os pacientes com PAV foram comparados internamente de acordo com a evolução para óbito hospitalar ou alta.

Local do estudo

A pesquisa foi realizada em um CTI composto por 60 leitos de um hospital universitário público de alta complexidade, localizado na região sul do Brasil e vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

População e amostra

Foram incluídos todos os pacientes adultos internados no CTI com diagnóstico de PAV entre 2022 e 2024. Por se tratar de levantamento censitário, não houve necessidade de cálculo do tamanho amostral.

Foram incluídos pacientes clínicos e cirúrgicos, de ambos os sexos, com idade ≥ 18 anos, cujo diagnóstico de PAV foi confirmado pela comissão de controle de infecção hospitalar, conforme critérios definidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)[5]. Como critérios de exclusão, consideraram-se prontuários incompletos ou diagnóstico de PAV não adquirido no CTI. Nenhum paciente foi excluído por esses motivos durante a coleta de dados.

Contexto

O estudo foi desenvolvido no âmbito do Programa de Prevenção da Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAVPREV), estratégia institucional multiprofissional criada em 2006 com o objetivo de reduzir a ocorrência de infecções respiratórias em pacientes sob ventilação mecânica. Até 2019, o programa alcançou redução acumulada aproximada de 90% nos casos de PAV.

Durante a pandemia de covid-19, observou-se aumento expressivo da incidência de PAV e deterioração dos indicadores assistenciais. Em resposta, a instituição iniciou, a partir de 2022, processo estruturado de reestruturação e fortalecimento do PAVPREV, incluindo atualização de protocolos, reativação dos guardiões da PAV, capacitações teóricas e práticas em higiene oral e manejo do ventilador, além da retomada de auditorias conjuntas entre a comissão de controle de infecção hospitalar e lideranças assistenciais.

As reuniões multiprofissionais passaram a incorporar análise sistemática dos casos, identificação de não conformidades e devolutiva direta às equipes. Essa fase consolidou a integração entre vigilância epidemiológica, educação permanente e melhoria contínua dos processos de cuidado. O período analisado (2022-2024) corresponde à consolidação dessas ações, permitindo avaliar a incidência de PAV e os desfechos clínicos em cenário de reorganização institucional pós-pandemia.

Coleta de dados

Os dados sociodemográficos e clínicos foram obtidos retrospectivamente a partir de prontuários eletrônicos institucionais e armazenados em plataforma de nuvem segura, com acesso restrito à equipe de pesquisa.

As variáveis analisadas foram: i) sociodemográficas (sexo, idade, cor/raça e proveniência); ii) clínicas (motivo da internação, comorbidades, escore *Simplified Acute Physiology Score* [SAPS] 3, tempo de ventilação mecânica, sedação contínua, uso de drogas vasoativas, tempo de internação no CTI e tempo de ventilação mecânica até o diagnóstico de PAV); e iii) desfechos (alta hospitalar, óbito e tempo total de internação hospitalar).

O SAPS 3 é um escore prognóstico que incorpora variáveis demográficas, comorbidades, diagnósticos, uso de suporte invasivo e parâmetros fisiológicos e laboratoriais na admissão ao CTI. A pontuação varia de 0 a 217 pontos, sendo valores mais elevados indicativos de maior gravidade e maior probabilidade de óbito hospitalar[14].

Análise dos dados

Os dados foram digitados em planilhas do Microsoft Excel® e analisados nos programas IBM SPSS Statistics for Windows, versão 27 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA) e WinPepi®, versão 11.65. Inicialmente, aplicou-se o teste de Shapiro-Wilk para avaliação da normalidade das variáveis contínuas.

A incidência cumulativa de PAV foi calculada pela razão entre o número de pacientes com diagnóstico confirmado e o total de pacientes submetidos à ventilação mecânica em cada ano, expressa em porcentagem. A densidade de incidência não foi calculada devido à indisponibilidade do total de dias de ventilação mecânica da população ventilada na base gerencial acessada. Os dados disponíveis de tempo de ventilação mecânica referiam-se exclusivamente aos pacientes que desenvolveram PAV, impossibilitando estimativas válidas do denominador temporal para toda a população em risco.

As variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartílico, conforme a distribuição. As comparações entre grupos utilizaram testes paramétricos ou não paramétricos, conforme apropriado. As proporções foram analisadas pelos testes qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher, adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

A comparação das proporções anuais de PAV entre pacientes submetidos à ventilação mecânica foi realizada por meio do teste qui-quadrado de Pearson, com correção pelo método de Bonferroni.

Considerações éticas

Este estudo constitui subprojeto vinculado à pesquisa intitulada "Plano terapêutico multiprofissional: impacto em indicadores de qualidade clínico-assistenciais de pacientes críticos", aprovada pelo comitê de ética em pesquisa sob CAAE 82069124.0.0000.5327 e parecer nº 82069124.0.0000.5327/2024. Por utilizar dados secundários previamente anonimizados, houve dispensa do termo de consentimento livre e esclarecido, substituído pelo termo de utilização de dados institucionais.

RESULTADOS

Entre 2022 e 2024, 4.206 pacientes adultos foram submetidos à ventilação mecânica no CTI, dos quais 57 desenvolveram PAV, correspondendo a incidência cumulativa global de 1,36% no período. Para a descrição temporal, as incidências cumulativas também foram apresentadas por ano, utilizando como denominador o número de pacientes ventilados em cada período (Figura 1).

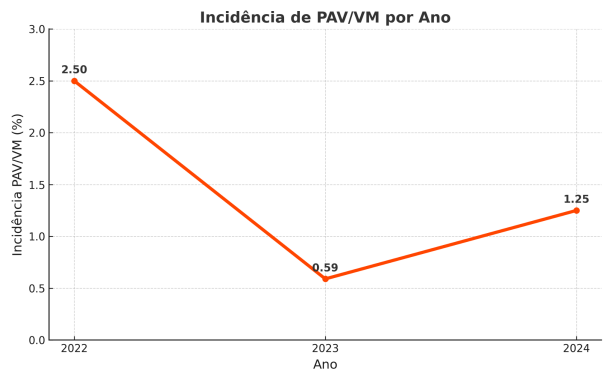
A maior incidência cumulativa de PAV foi observada em 2022, quando 1.158 pacientes foram submetidos à ventilação mecânica e 29 apresentaram o evento, correspondendo a 2,5%. Nos anos subsequentes, verificou-se redução da incidência, conforme ilustrado na Figura 1.

A análise estatística evidenciou diferença significativa entre as incidências anuais ($p < 0,001$), com redução expressiva após 2022 e ausência de diferença estatisticamente significativa entre 2023 e 2024.

A amostra foi composta por 29 pacientes do sexo masculino (50,9%), com média de idade de 54 ± 18 anos. A maioria dos participantes (82,5%) autodeclarou-se branca.

Quanto à origem da internação, 33 pacientes (59,6%) foram admitidos pela unidade de emergência, e 38 (66,7%) apresentaram internação motivada por tratamento clínico. Entre os principais motivos para intubação orotraqueal, destacaram-se insuficiência respiratória aguda, presente em 26 casos (45,6%), e rebaixamento do nível de consciência, observado em 14 pacientes (24,6%) (Tabela 1).

Figura 1 – Incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica nos anos de 2022, 2023 e 2024. Porto Alegre, RS, Brasil, 2022 a 2024



Fonte: elaborado pela autora (2025).

Tabela 1 – Caracterização da amostra. Porto Alegre (n = 57), RS, Brasil, 2022 a 2024

Variáveis	n	%
Sexo		
Masculino	29	50,9
Idade (anos), média ± DP	54,3 ± 18,8	
Cor/raça		
Branca	47	82,5
Preta	9	15,8
Parda	1	1,8
Proveniência		
Emergência	34	59,6
Bloco cirúrgico	10	17,5
Enfermaria	6	10,5
UTI externa	7	12,3
Internação		
Clínica	38	66,7
Cirúrgica	19	33,3
Comorbidades		
HAS	26	45,6
DM	18	31,6
Doenças cardiovasculares	17	29,8
Tabagismo	15	26,3
DPOC	10	17,5
Doenças cerebrovasculares	9	15,8
Obesidade	6	10,5
Imunossupressão	13	22,8
Motivo para IOT		
Insuficiência respiratória	26	45,6
Rebaixamento de sensório	14	24,6
Transoperatório	16	28,1
Parada cardiorrespiratória	1	1,8
Tempo de VMI (dias), mediana (P25-P75)	18 (12,5-37,5)	
SAPS 3, média ± DP	48,6 ± 19,6	
BNM	32	56,1
Tempo de sedação (dias), mediana (P25-P75)	14 (8-22,5)	

Variáveis	n	%
Tempo de DVA (dias), mediana (P25-P75)	9,5 (5-22)	
TQT	28	49,1
Hemodiálise	18	31,6
SVD	49	86
CAT	56	98,2
Tempo de CTI (dias), mediana (P25-P75)	23 (14-41)	
Tempo para PAV (dias), mediana (P25-P75)	7 (4,5-12,5)	
Tempo de internação hospitalar (dias), mediana (P25-P75)	40 (22,5-68)	
Óbito hospitalar	34	59,6

BNM: bloqueador neuromuscular; CAT: cateter venoso/arterial; CTI: centro de terapia intensiva; DM: diabetes melito; DP: desvio padrão; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; DVA: drogas vasoativas; HAS: hipertensão arterial sistêmica; IOT: intubação orotraqueal; PAV: pneumonia associada à ventilação mecânica; SAPS: *Simplified Acute Physiology Score*; SVD: sonda vesical de demora; TQT: traqueostomia; VMI: ventilação mecânica invasiva.
Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

Para comparação das características clínicas e epidemiológicas dos indivíduos com diagnóstico de PAV, a amostra foi estratificada em dois grupos: sobreviventes e não sobreviventes.

A análise demonstrou associação estatisticamente significativa entre óbito e idade mais avançada (p = 0,048). O tempo de uso de drogas vasoativas (DVA) também apresentou associação significativa com a mortalidade, sendo que os não sobreviventes permaneceram, em média, 5 dias a mais sob DVA (p = 0,026) em comparação aos pacientes que receberam alta hospitalar.

Em relação ao tempo de internação, observou-se que os sobreviventes apresentaram maior tempo de permanência hospitalar do que os não sobreviventes (p = 0,002). As demais comparações estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Comparação das características clínicas entre pacientes sobreviventes e não sobreviventes. Porto Alegre, RS, Brasil, 2022 a 2024

Variáveis	Sobrevivente (n = 23)	Óbito (n = 34)	Valor p
Sexo			0,516
Feminino	13 (56,5)	15 (44,1)	
Masculino	10 (43,5)	19 (55,9)	
Idade (anos), média ± DP	**48,3 ± 18,2**	**58,3 ± 18,3**	**0,048**
Cor/raça			0,436
Branca	19 (82,6)	28 (82,4)	
Preta	3 (13,0)	6 (17,6)	
Parda	1 (4,3)	0 (0,0)	
Proveniência			0,496
Emergência	15 (65,2)	19 (55,9)	
Bloco cirúrgico	5 (21,7)	5 (14,7)	
Enfermaria	1 (4,3)	5 (14,7)	
UTI externa	2 (8,7)	5 (14,7)	
Internação			1,000
Clínica	15 (65,2)	23 (67,6)	
Cirúrgica	8 (34,8)	11 (32,4)	
Comorbidades			
HAS	7 (30,4)	19 (55,9)	0,105
DM	4 (17,4)	14 (41,2)	0,109
Obesidade	1 (4,3)	5 (14,7)	0,385
Doenças cardiovasculares	8 (34,8)	9 (26,5)	0,706
Tabagismo	6 (26,1)	9 (26,5)	1,000
DPOC	4 (17,4)	6 (17,6)	1,000
Doenças cerebrovasculares	6 (26,1)	3 (8,8)	0,137
Imunossupressão	4 (17,4)	9 (26,5)	0,631
Motivo para IOT			0,640
Insuficiência respiratória	9 (39,1)	17 (50,0)	
Rebaixamento de sensório	6 (26,1)	8 (23,5)	
Transoperatório	8 (34,8)	8 (23,5)	

Variáveis	Sobrevivente (n = 23)	Óbito (n = 34)	Valor p
Parada cardiorrespiratória	0 (0,0)	1 (2,9)	
Tempo de VMI (dias), mediana (P25-P75)	18 (10-36)	17,5 (13,8-40,3)	0,643
SAPS 3, média ± DP	44,0 ± 18,5	51,7 ± 20,0	0,149
BNM	10 (43,5)	22 (64,7)	0,189
Tempo de sedação (dias), mediana (P25-P75)	13 (7-23)	14,5 (9-23)	0,591
Tempo de DVA (dias), mediana (P25-P75)	**6,5 (2-17)**	**11,5 (6-25,5)**	**0,026**
TQT	13 (56,5)	15 (44,1)	0,516
Hemodiálise	5 (23,8)	13 (39,4)	0,374
SVD	19 (62,6)	30 (88,2)	0,702
Tempo de CTI (dias), mediana (P25-P75)	23 (19-45)	18,5 (12-40,5)	0,128
Tempo para PAV (dias), mediana (P25-P75)	7 (4-13)	7,5 (5-11,5)	0,928
Tempo de internação hospitalar (dias), mediana (P25-P75)	**51 (34-95)**	**25 (18-55)**	**0,002**

BNM: bloqueador neuromuscular; CTI: centro de terapia intensiva; DM: diabetes melito; DP: desvio padrão; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; DVA: drogas vasoativas; HAS: hipertensão arterial sistêmica; IOT: intubação orotraqueal; PAV: pneumonia associada à ventilação mecânica; SAPS: *Simplified Acute Physiology Score*; SVD: sonda vesical de demora; TQT: traqueostomia; UTI: unidade de terapia intensiva; VMI: ventilação mecânica invasiva.
Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

DISCUSSÃO

A análise do período de 2022 a 2024 evidenciou incidência cumulativa geral de PAV de 1,36% entre 4.206 pacientes ventilados no hospital. As incidências anuais foram de 2,5% em 2022, 0,59% em 2023 e 1,25% em 2024, mantendo-se dentro das metas institucionais de controle da infecção. Esse resultado foi consideravelmente inferior ao descrito na literatura nacional e internacional, na qual os índices variam entre 1,06% e 19,70%, conforme o perfil da unidade, a duração da ventilação e o grau de adesão aos protocolos preventivos[15-17].

Um estudo realizado em UTI de hospital geral na Bélgica, entre 2007 e 2019, registrou incidência média de PAV de 2,7%[17]. Em investigação conduzida em hospital de grande porte no estado de Goiás, a incidência foi de 1,06%, sendo a PAV a infecção mais prevalente na unidade e responsável por 43,18% das IRAS registradas[18].

A literatura demonstra variações nas taxas de PAV relacionadas à implementação de estratégias de segurança do paciente, embora medidas isoladas de prevenção nem sempre resultem em reduções consistentes nos desfechos clínicos. No estudo belga, por exemplo, observou-se discreta redução da incidência ao longo dos anos, sem evidência robusta de impacto sustentado.

No presente estudo, verificou-se redução estatisticamente significativa da incidência de PAV entre 2022 e 2023 (p < 0,001), seguida de estabilização em 2024. Essa tendência coincide com a reestruturação do programa institucional de prevenção e a adoção de modelo de melhoria contínua baseado no *bundle* de prevenção da ANVISA[5]. Os resultados reforçam o impacto positivo da reestruturação do PAVPREV, que reintroduziu auditorias sistemáticas, capacitações multiprofissionais e *feedback* imediato às equipes, medidas reconhecidas como fundamentais para o controle das infecções relacionadas à ventilação mecânica. Entretanto, embora a redução da incidência coincida temporalmente com a reestruturação do programa, o delineamento do estudo não permite estabelecer relação causal direta entre as intervenções implementadas e os desfechos observados.

A discreta elevação observada em 2024 reforça a necessidade de manutenção contínua das estratégias preventivas. Fatores como rotatividade de profissionais, fadiga de protocolo e lacunas nas auditorias internas podem comprometer a adesão e reduzir a efetividade das medidas. A sustentabilidade dos resultados depende da integração permanente das práticas preventivas à rotina assistencial e do monitoramento sistemático dos indicadores.

Na análise dos desfechos clínicos, pacientes que evoluíram para óbito apresentaram idade significativamente maior em comparação aos sobreviventes (58,3 ± 18,3 vs. 48,3 ± 18,2 anos; p = 0,048), reforçando a associação entre idade avançada e pior prognóstico em terapia intensiva. A menor reserva fisiológica e a maior carga de comorbidades em indivíduos idosos contribuem para esse resultado, ao limitar a resposta ao estresse infeccioso e aos procedimentos invasivos[15,19].

O tempo de uso de DVA foi significativamente maior entre os não sobreviventes (11,5 vs. 6,5 dias; p = 0,026), sugerindo que a necessidade prolongada desses agentes reflete maior instabilidade clínica e associa-se a risco elevado de mortalidade[20]. Estudos de coorte conduzidos na Argentina e na Coreia do Sul identificaram achados semelhantes, apontando o uso de DVA como preditor independente de óbito e maior probabilidade de desenvolver PAV[21,22].

Observou-se também menor tempo mediano de internação hospitalar entre os não sobreviventes (25 vs. 51 dias), indicando que quadros mais graves tendem a evoluir precocemente para desfecho fatal. Em contrapartida, pacientes que sobrevivem permanecem internados por períodos mais prolongados, possivelmente relacionados ao processo de recuperação e reabilitação após o episódio crítico.

Estudos brasileiros corroboram esse padrão. Em coorte com 573 pacientes, 148 óbitos ocorreram em até 7 dias

de internação[23]. De forma semelhante, 53,2% dos óbitos concentraram-se entre o 1º e o 3º dia[24]. Outro estudo prospectivo identificou o tempo de internação como preditor de mortalidade, reforçando que desfechos fatais estão associados a permanências mais curtas[25].

Evidências internacionais confirmam esse comportamento. Estudo retrospectivo relatou que aproximadamente 1/3 das mortes em UTIs ocorreu nas primeiras 24 h de admissão, independentemente da gravidade inicial ou do tipo de internação[26]. Registro multicêntrico envolvendo 53.305 internações em países nórdicos mostrou mediana de permanência entre não sobreviventes de 1,5 dia (intervalo interquartílico: 0,5-4,2)[27].

De modo geral, a mortalidade observada de 59,6% está em consonância com a literatura, que descreve taxas superiores a 50% entre pacientes que desenvolvem PAV durante a internação em UTIs[25]. Esse achado reforça a importância de estratégias permanentes de vigilância, diagnóstico precoce e manejo qualificado das complicações, com atenção especial à monitorização do uso de DVA e à adoção de cuidados individualizados, particularmente em pacientes idosos.

A manutenção de baixas taxas de PAV depende de adesão rigorosa aos protocolos de prevenção e de investimentos contínuos na capacitação das equipes assistenciais. Nesse processo, destaca-se o papel da equipe multiprofissional, especialmente da enfermagem, na implementação das medidas preventivas e na mitigação dos impactos desse agravo sobre os desfechos clínicos.

Os achados também ressaltam o papel estratégico da liderança de enfermagem e da gestão do cuidado na sustentação das práticas preventivas. A consolidação de uma cultura de segurança depende da participação ativa dos profissionais na vigilância à beira-leito, da análise crítica de indicadores e do fortalecimento de programas institucionais de melhoria da qualidade.

Este estudo apresenta limitações que devem ser consideradas. O delineamento retrospectivo e o uso de dados secundários podem introduzir vieses de informação, subdiagnóstico e variações na qualidade dos registros clínicos e epidemiológicos ao longo do período analisado. Além disso, mudanças nos processos de vigilância e na organização assistencial após a pandemia podem ter influenciado a identificação dos casos, devendo os resultados ser interpretados à luz dessas limitações.

Embora a literatura frequentemente utilize modelos multivariados para investigar fatores associados à mortalidade, a realização de regressão ajustada não foi considerada apropriada neste estudo devido ao número reduzido de eventos (34 óbitos) e ao risco de estimativas instáveis e superajuste. Assim, as análises devem ser interpretadas como exploratórias, com potencial para geração de hipóteses, sem a pretensão de identificar preditores independentes ou estabelecer relações causais.

Pesquisas prospectivas, com amostras maiores e delineamentos metodológicos mais robustos, são necessárias para aprofundar a compreensão dos fatores associados à mortalidade e aprimorar as estratégias de cuidado intensivo.

Nesse contexto, os achados reforçam a importância de interpretar os indicadores de PAV não apenas como medidas de desempenho assistencial, mas também como marcadores indiretos da complexidade clínica e da vulnerabilidade dos pacientes críticos, contribuindo para análise mais qualificada da qualidade e da segurança do cuidado em terapia intensiva.

CONCLUSÃO

O estudo analisou a magnitude da PAV e seus desfechos em um hospital universitário de alta complexidade no período pós-pandemia, evidenciando incidência cumulativa inferior aos valores descritos na literatura nacional e internacional. Esses achados sugerem desempenho favorável em ambiente que adota estratégias estruturadas de prevenção. A implementação de modelo de melhoria contínua baseado no *bundle* de prevenção da ANVISA mostrou-se associada à redução significativa da incidência, reforçando a importância de programas de vigilância e educação permanente no controle das infecções relacionadas à ventilação mecânica.

Apesar da baixa incidência, observou-se elevada mortalidade entre os pacientes com PAV, sobretudo associada às condições de vulnerabilidade frequentemente presentes em pacientes críticos. Idade avançada e uso prolongado de drogas vasoativas indicaram maior gravidade clínica quando associados à PAV, relacionando-se a menor tempo de internação e a desfechos desfavoráveis.

Esses resultados destacam a importância da interpretação qualificada desses indicadores, uma vez que permitem não apenas avaliar o desempenho assistencial, mas também identificar marcadores indiretos da complexidade clínica e da vulnerabilidade dos pacientes críticos.

*Artigo extraído do trabalho de conclusão de curso da graduação em Enfermagem intitulado “Incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica em um hospital público universitário no Sul do Brasil”, apresentado ao curso de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, no ano de 2025.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

1. Paiva R de M, Ferreira L de L, Bezerril MDS, Chiavone FTB, Salvador PTC de O, Santos VEP. Infection factors related to nursing procedures in Intensive Care Units: a scoping review. Rev Bras Enferm. 2021;74(1):e20200731. https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0731. PMID: 33886931.
2. Gomes GD, Santos JMM, Gomes BKG, Pereira VS, Dias ACA, Vieira HAL, et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica em unidades de terapia intensiva. Res Soc Dev. 2022;11(10):e74111032422. https://doi.org/10.33448/rsd-v11i10.32422
3. Papazian L, Klompas M, Luyt CE. Ventilator-

associated pneumonia in adults: a narrative review. Intensive Care Med. 2020;46(5):888-906. https://doi.org/10.1007/s00134-020-05980-0. PMID: 32157357.

4. Fernando SM, Tran A, Cheng W, Klompas M, Kyeremanteng K, Mehta S, et al. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia in critically ill adult patients—a systematic review and meta-analysis. Intensive Care Med. 2020;46(6):1170-9. https://doi.org/10.1007/s00134-020-06036-z. PMID: 32306086.
5. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Medidas de prevenção de infecção relacionada à assistência à saúde: caderno 4 [Internet]. Brasília, DF: Anvisa; 2020 [citado 2024 Ago 11]. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/caderno-4-medidas-de-prevencao-de-infeccao-relacionada-a-assistencia-a-saude.pdf/view
6. Nóbrega LMB, Vasconcelos JDMB, Morais JLP de, Araújo CC de, Ramalho Neto JM, Leite AC. Pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes graves de uma unidade de terapia intensiva. Enferm Foco. 2021;12(4). https://doi.org/10.21675/2357-707x.2021.v12.n4.4525
7. Costa RS, Motta LC de S, Alfradique MD. O perfil epidemiológico do paciente com pneumonia associada à ventilação mecânica. Rev Fac Med Teresópolis [Internet]. 2018 [citado 2024 Ago 11];2(2). Disponível em: https://revista.unifeso.edu.br/index.php/faculdadedemedicinadeteresopolis/article/view/1020
8. Leite RF, Michel e Silva B. Perfil epidemiológico e análise clínica de pacientes com pneumonia associada à ventilação mecânica em um hospital de ensino. HSJ. 2018;8(3):14-8. https://doi.org/10.21876/rcsfmit.v8i3.766
9. Alvares FA, Oliveira CS de, Alves DCI, Braun G. Pneumonia associada à ventilação mecânica: incidência, etiologia microbiana e perfil de resistência aos antimicrobianos. Rev Epidemiol Control Infect. 2022;11(4). https://doi.org/10.17058/reci.v11i4.16781
10. Silva NC, Silveira VM, Keller GS, Silva GC da, Rovaris PL, Nola R. Perfil epidemiológico da pneumonia associada à ventilação mecânica. Arq Catarin Med. 2021;50(2):132-41. https://doi.org/10.63845/n9xcvq30
11. Organização Mundial da Saúde. Segurança do paciente [Internet]. 2020 [citado 2024 Ago 8]. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/patient-safety
12. Sánchez Peña M, Orozco Restrepo LA, Barrios Arroyave FA, Suárez Brochero OF. Impact of an educational intervention aimed at nursing staff on oral hygiene care on the incidence of ventilator-associated pneumonia in adults ventilated in intensive care unit. Invest Educ Enferm. 2021;39(3):e06. https://doi.org/10.17533/udea.iee.v39n3e06. PMID: 34822233.
13. Malta M, Cardoso LO, Bastos FI, Magnanini MMF, Silva CMFP da. STROBE initiative: guidelines on reporting observational studies. Rev Saude Publica. 2010;44(3):559-65. https://doi.org/10.1590/s0034-89102010000300021. PMID: 20549022.
14. Soares M, Salluh JIF. Validation of the SAPS 3 admission prognostic model in patients with cancer in need of intensive care. Intensive Care Med. 2006;32(11):1839-44. https://doi.org/10.1007/s00134-006-0374-4. PMID: 16977481.
15. Aguiar LMM, Martins G de S, Valduga R, Gerez AP, Carmo EC do, Cunha K da C, et al. Profile of adult intensive care units in Brazil: systematic review of observational studies. Rev Bras Ter Intensiva. 2021;33(4):624-34. https://doi.org/10.5935/0103-507x.20210088. PMID: 35081247.
16. Elsheikh M, Kuriyama A, Goto Y, Takahashi Y, Toyama M, Nishikawa Y, et al. Incidence and predictors of ventilator-associated pneumonia using a competing risk analysis: a single-center prospective cohort study in Egypt. BMC Infect Dis. 2024;24(1):1007. https://doi.org/10.1186/s12879-024-09909-6. PMID: 39300386.
17. Maertens B, Blot S, Huis In 't Veld D, Blot K, Koch A, Mignolet K, et al. Stepwise implementation of prevention strategies and their impact on ventilator-associated pneumonia incidence: a 13-year observational surveillance study. Intensive Crit Care Nurs. 2025;86:103769. https://doi.org/10.1016/j.iccn.2024.103769. PMID: 39043503.
18. Fagundes APFS, Alencar RP, Costa AS, Pereira DSO, Araújo CM. Indicadores de infecção relacionados à assistência à saúde em um hospital de urgência e trauma. Rev Cient Esc Estadual Saúde Pública de Goiás "Candido Santiago". 2023;9(9c1):1-14. https://doi.org/10.22491/2447-3405.2023.V9.9c1
19. Teng G, Wang N, Nie X, Zhang L, Liu H. Analysis of risk factors for early-onset ventilator-associated pneumonia in a neurosurgical intensive care unit. BMC Infect Dis. 2022;22(1):66. https://doi.org/10.1186/s12879-022-07053-7. PMID: 35057762.
20. Oliveira CBS de, Araújo TO de, Dantas JTS, Gomes GER, Nascimento DJS do, Silva AS. Cuidados de enfermagem na administração de drogas vasoativas em Unidade de Terapia Intensiva: uma revisão integrativa. Rev Cereus. 2023;15(4):268-82. https://doi.org/10.18605/2175-7275/cereus.v15n4p268-282
21. Núñez SA, Roveda G, Zárate MS, Emmerich M, Verón MT. Ventilator-associated pneumonia in patients on prolonged mechanical ventilation: description, risk factors for mortality, and performance of the SOFA score. J Bras Pneumol. 2021;47(3):e20200569. https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20200569. PMID: 34190861.
22. Lee JY, Sul YH, Kim SH, Ye JB, Lee JS, Choi H, et al. Risk factors for ventilator-associated pneumonia in trauma patients with torso injury: a retrospective single-center study. J Int Med Res. 2021;49(12):3000605211061029. https://doi.org/10.1177/03000605211061029. PMID: 34871529.
23. Albuquerque JM, Silva RFA, Souza RFF. Perfil epidemiológico e seguimento após alta de pacientes internados em unidade de terapia intensiva. Cogitare Enferm. 2017;22(3):e50609. https://doi.org/10.5380/ce.v22i3.50609
24. Favarin SS, Camponogara S. Perfil dos pacientes inter-

nados na unidade de terapia intensiva adulto de um hospital universitário. Rev Enferm UFSM. 2012;2(2):320-9. https://doi.org/10.5902/217976925178

25. Oliveira JC, Vasconcelos GM, Bispo LD, Magro MC, Fonseca CD, Pinheiro FG, et al. Preditores de mortalidade e tempo médio de sobrevivência dos pacientes críticos. Acta Paul Enferm. 2023;36:eAPE01192. https://doi.org/10.37689/acta-ape/2023AO01192
26. Andersen SK, Montgomery CL, Bagshaw SM. Early mortality in critical illness – a descriptive analysis of patients who died within 24 hours of ICU admission. J Crit Care. 2020;60:279-84. https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2020.08.024. PMID: 32942163.
27. Strand K, Walther SM, Reinikainen M, Ala-Kokko T, Nolin T, Martner J, et al. Variations in the length of stay of intensive care unit nonsurvivors in three Scandinavian countries. Crit Care. 2010;14(5):R175. https://doi.org/10.1186/cc9279. PMID: 20920348.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção do estudo: Santos MZ, Barcellos RA.
Obtenção de dados: Santos MZ, Barcellos RA.
Análise de dados: Santos MZ, Barcellos RA, Azzolin KO, Candaten AE, Bavaresco T.
Interpretação dos dados: Santos MZ, Barcellos RA, Azzolin KO, Candaten AE, Bavaresco T.
Todos os autores se responsabilizam pela redação textual e revisão crítica do conteúdo intelectual, pela versão final publicada e por todos os aspectos éticos, legais e científicos relacionados à exatidão e à integridade do estudo.

Copyright © 2026 Online Brazilian Journal of Nursing
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.