

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS PASSO FUNDO
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA MÉDICA EM TERAPIA INTENSIVA
PEDIÁTRICA**

VICTORIA CELUPPI SCHNEIDER

PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PEDIATRIA

**PASSO FUNDO, RS
2025**

VICTORIA CELUPPI SCHNEIDER

PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA

Trabalho apresentado à Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Passo Fundo, RS, como requisito parcial para conclusão do Programa de Residência Médica em Terapia Intensiva Pediátrica

Orientadora: CAMILA UNCINI BRAGANHOLO

PASSO FUNDO, RS
2025

I. OBJETIVO:

Objetivo geral:

- Estabelecer um protocolo institucional baseado em evidências para padronizar a prevenção, o diagnóstico e o manejo da Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAV) em pacientes pediátricos internados na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Hospital São Vicente de Paulo.

Objetivos específicos:

- Padronizar critérios diagnósticos;
- Estabelecer medidas preventivas;
- Assegurar a segurança do paciente ventilado com redução de morbimortalidade;
- Garantir uniformidade assistencial na equipe multiprofissional.

II. ABRANGÊNCIA:

Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Hospital São Vicente de Paulo, setor em que as crianças em ventilação mecânica permanecem internadas. Este protocolo contempla as equipes médica, de enfermagem e de fisioterapia, abrangendo também laboratório, radiologia, microbiologia, farmácia hospitalar e equipe administrativa.

III. TERMOS E DEFINIÇÕES:

- a) PAV: pneumonia associada à ventilação mecânica
- b) UTI: unidade de terapia intensiva
- c) VM: ventilação mecânica invasiva.
- d) PCR: proteína C reativa
- e) HMC: hemocultura
- f) BNM: bloqueador neuromuscular
- g) IBP: inibidor de bomba de prótons
- h) MDR: multirresistente

- i) TRS: terapia de substituição renal
- j) MRSA: *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina

IV. OPERACIONALIZAÇÃO

1. INTRODUÇÃO:

A PAV é uma das infecções relacionadas à assistência em saúde mais relevantes no contexto da terapia intensiva pediátrica. Trata-se de complicação que acomete pacientes submetidas à ventilação mecânica invasiva por período igual ou superior a 48 horas e representa importante causa de morbimortalidade, prolongamento da internação e incremento no uso de antibióticos de amplo espectro. Pode ser classificada como de início precoce, quando ocorre em até 96 horas de internação, enquanto a de início tardio ocorre após 96 horas de internação.

Em comparação aos adultos, as crianças apresentam maior vulnerabilidade estrutural devido ao calibre reduzido das vias aéreas, maior predisposição a atelectasias, reserva ventilatória limitada e menor capacidade de clearance mucociliar. Essas características tornam o diagnóstico mais desafiador e a evolução potencialmente mais rápida à insuficiência respiratória aguda.

A fisiopatologia da PAV é complexa e multifatorial. A presença do tubo endotraqueal ocasiona ruptura das barreiras naturais de proteção do trato respiratório, favorecendo microaspirações contínuas de secreções colonizadas e formação de biofilme intraluminal. Além disso, a VM altera o padrão fisiológico da tosse e compromete mecanismos de depuração mucociliar, criando ambiente propício para proliferação bacteriana. Crianças sedadas ou em bloqueio neuromuscular têm risco adicional pela diminuição da mobilidade da caixa torácica e consequente retenção de secreções.

A microbiologia da PAV pediátrica é fortemente influenciada pelo perfil epidemiológico institucional. Em UTIs pediátricas brasileiras, predominam agentes como

Pseudomonas aeruginosa, *Staphylococcus aureus* (especialmente MRSA), *Klebsiella pneumoniae* e outros bacilos gram-negativos, muitos deles com potencial multirresistente, sobretudo em episódios tardios.

Do ponto de vista clínico, a PAV é responsável por: aumento no tempo de ventilação mecânica, prolongamento de internação hospitalar, maior risco de evolução para sepse, necessidade de terapias antimicrobianas de maior espectro, maior mortalidade em populações específicas (prematturos, cardiopatas e imunossuprimidos). Além do impacto direto ao paciente, a PAV acarreta repercussões na dinâmica da equipe multiprofissional, demandando monitorização contínua, ajustes ventilatórios frequentes, suporte fisioterapêutico intensivo, coletas de exames recorrentes, entre outros. A padronização dessas condutas por meio de protocolo institucional contribui diretamente para a redução de complicações infecciosas, melhora dos resultados clínicos e aumento da segurança do paciente.

2. CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS:

A suspeição de PAV deve ser alta já que diversas patologias pulmonares apresentam achados semelhantes. Os exames a serem solicitados englobam: PCR, hemograma, gasometria arterial, radiografia de tórax, hemoculturas e cultura de secreção pulmonar, sendo importante a coleta das culturas antes do início da antibioticoterapia ou da alteração antibiótica (quando possível). O diagnóstico se baseia na presença de **1 critério radiológico + 2 ou mais critérios clínicos ou laboratoriais** conforme abaixo:

- **Critério radiológico (obrigatório):** presença de infiltrado novo não explicado por atelectasia. Anormalidades radiográficas comuns na PAV incluem: infiltrados alveolares, broncogramas aéreos e silhuetas de órgãos sólidos adjacentes.
- **Critérios clínicos:**
 - Febre > 38 °C ou hipotermia;
 - Piora do padrão ventilatório com alteração da mecânica pulmonar: volume corrente reduzido, aumento das pressões inspiratórias;
 - Taquipneia ou aumento do esforço respiratório;

- Secreção traqueal purulenta ou aumento abrupto de volume da mesma;
- Sinais auscultatórios novos (estertores, roncos, sopro tubário, broncoespasmo).
- **CrITÉRIOS laboratoriais:**
 - Leucocitose > 12.000/mm³ ou leucopenia < 4.000/mm³;
 - Aumento significativo de PCR;
 - Gram do aspirado traqueal sugestivo.

Escore de CPIS modificado:

CrITÉrio	0 ponto	1 ponto	2 pontos
Temperatura	36,5 – 38,4 °C	38,5 – 38,9 °C	< 36 ou > 39 °C
Leucócitos no sangue	4.000 – 11.000	< 4.000 ou > 11.000	> 500 bastões
Oxigenação (PaO ₂ /FiO ₂)	> 240 ou SDRA		< ou igual a 240 e sem SDRA
Raio-x de tórax	Sem infiltrado	Infiltrado difuso ou esparso	Infiltrado localizado
Progressão do infiltrado	Sem progressão		Com progressão (após exclusão de ICC e SDRA)
Secreção traqueal	Sem secreção	Secreção não purulenta	Secreção purulenta
Cultura do aspirado traqueal	Crescimento raso ou mínimo	Crescimento moderado a intenso (se a bactéria da cultura for compatível com a do Gram, somar mais 1 ponto)	

Fonte: Papazian e colaboradores (1995)

Diante da suspeita de PAV, aplicar o Escore CPIS modificado no qual um **escore maior ou igual a 7** é preditor da doença. É importante repetir o escore em 72 horas para reavaliação diagnóstica.

A radiografia de tórax é bastante sensível porém tem baixa especificade e deve, portanto, ser avaliada em comparação a exame realizado anteriormente à suspeita de PAV. A tomografia de tórax pode ser utilizada quando há dúvida em relação aos achados na radiografia, sempre pesando os riscos e benefícios associados. A fibrobroncoscopia deve ser solicitada em casos de atelectasia persistente ou falha terapêutica.

Duas amostras de HMCs de dois sítios diferentes devem ser solicitadas rotineiramente. A coleta de material microbiológico pulmonar é fundamental, podendo ser realizada de forma não invasiva ou invasiva:

- a. Aspirado traqueal: via preferencial; aspiração de material traqueobrônquico por cateter estéril introduzido através do tubo orotraquel ou cânula de traqueostomia; ponto de corte igual ou superior a 1.000.000 UFC/mL.
- b. Lavado broncoalveolar: via fibrobroncoscopia após instilação de soro fisiológico; ponto de corte igual ou superior a 10.000 UFC/mL.

A PAV não pode ser confirmada ou excluída até o resultado final das culturas.

3. PREVENÇÃO:

Toda a equipe assistencial deve estar envolvida nos processos de prevenção. Devem ser adotadas medidas de fácil execução e grande efetividade:

- Realizar rotinas gerais de prevenção de infecção hospitalar (lavagem de mãos, isolamento de pacientes conforme indicado)
- Vigilância de PAV
- Manter cabeceira elevada a 30-45 graus
- Preferir ventilação não invasiva, quando possível
- Realizar fisioterapia respiratória e motora

- Estimular mobilização precoce
- Dar preferência à nutrição enteral
- Considerar o uso de sonda pós-pilórica em pacientes com alto risco de aspiração, como os que apresentam gastroparesia, refluxo, regurgitação, volume residual gástrico elevado ou histórico de PAV
- Realizar avaliação de pressão de *cuff* do tubo a cada 24 horas (manter pressão maior que 25 mmH2O)
- Avaliar rotineiramente a condensação de líquidos no circuito do ventilador e realizar descarte correto
- Evitar extubações acidentais e reintubações
- Avaliação diária da possibilidade de extubação
- Evitar trocas de circuitos de ventilação - trocar o circuito respiratório apenas em caso de sujidade visível, mau funcionamento técnico ou contaminação documentada
- Realizar aspiração traqueal de forma asséptica
- Utilizar mínima sedação necessária
- Usar protocolos de desmame de sedação
- Considerar o uso de BNM de forma criteriosa e individualizada, preferencialmente por curto prazo (até 48h)
- Realizar higiene oral com Clorexidina no mínimo duas vezes ao dia
- Evitar transfusões desnecessárias de hemoderivados
- Limitar o uso de IBPs a pacientes em jejum, com sangramento digestivo, em uso de corticoide, presença de distúrbio de coagulação ou plaquetopenia
- Aplicar Check-list diariamente (verificar Anexo).

4. TERAPIA EMPÍRICA INICIAL:

É imprescindível o início precoce e adequado da antibioticoterapia. A escolha da mesma se baseia no risco de infecção por bactéria multirresistente (MDR) e no conhecimento da flora da instituição. O tratamento deve incluir agentes com atividade contra *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e outros bacilos gram-

negativos. Se há risco de bactéria MDR e/ou alto risco de mortalidade, deve-se optar por dupla cobertura anti-*Pseudomonas*. O descalonamento do antibiótico deve ocorrer baseado no resultado das culturas, optando-se por monoterapia na ausência de choque séptico ou risco de óbito. A duração do tratamento é de **7 dias, independente da etiologia**.

Primeiro, definir se há fatores de risco para germe MDR:

- Uso de antibióticos intravenosos nos últimos 90 dias;
- Coque séptico associado;
- Colonização e/ou isolamento prévio de *Pseudomonas* multirresistente ou outros bacilos gram-negativos em cultura de qualquer local do corpo, especialmente no trato respiratório;
- Necessidade de TRS antecedente à PAV;
- SDRA antecedente à PAV.

Sem risco de bactéria MDR:

- Cefepime **ou** Piperacilina/tazobactam **ou** Levofloxacino

Com risco de bactéria MDR:

- Cefepime ou Piperacilina/tazobactam ou Carbapenêmicos (meropenem ou imipenem) **mais** Quinolona anti-*Pseudomonas* (levofloxacino ou ciprofloxacino) ou Aminoglicosídeo (amicacina ou gentamicina)

Segundo, adicionar Vancomicina ou Linezolida se há fatores de risco para MRSA:

- Hospitalização prévia em unidade com taxa de MRSA associada à PAV > 20%;
- Colonização ou isolamento prévio de MRSA em cultura de qualquer local do corpo, especialmente no trato respiratório;
- Paciente com risco de óbito.

5. ANEXO (Check-list para prevenção de PAV):

Nome do paciente:				Atendimento:				Data de Nascimento: __/__/__							
Idade:		Sexo: F () M ()		Setor: UTI Pediátrica		Leito:		Data da inserção do TOT: __/__/__							
Dias de Ventilação Mecânica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Data da avaliação															
Preencher com SIM (S) ou NÃO (N)															
Plantão Diurno (D) e Noturno (N)	D/N	D/N	D/N	D/N	D/N	D/N	D/N	D/N	D/N	D/N	D/N	D/N	D/N	D/N	D/N
Cabeceira elevada a 30-45º	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Higiene oral com clorexidina	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Fixação adequada	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Filtro dentro da validade	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Monitoramento da pressão do cuff	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Assinatura Diurno															
Assinatura Noturno															
Retirada do cateter: / /	Motivo da retirada:()Alta ()Óbito ()Término da indicação ()Outro ()Extubação acidental														
Informações adicionais:															

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

KOLLEF, MH. Apresentação clínica e avaliação diagnóstica da pneumonia associada à ventilação mecânica. Em: UpToDate, Connor RF (Ed), Wolters Kluwer. (Acessado em 8 de junho de 2025.)

KLOMPAS, M. Fatores de risco e prevenção da pneumonia hospitalar e da pneumonia associada à ventilação mecânica em adultos. Em: UpToDate, Connor RF (Ed), Wolters Kluwer. (Acessado em 8 de junho de 2025.)

KLOMPAS, M. Epidemiologia, patogênese, microbiologia e diagnóstico da pneumonia hospitalar e da pneumonia associada à ventilação mecânica em adultos. Em: UpToDate, Connor RF (Ed), Wolters Kluwer. (Acessado em 8 de junho de 2025.)

KLOMPAS, M. Tratamento da pneumonia hospitalar e da pneumonia associada à ventilação mecânica em adultos. Em: UpToDate, Connor RF (Ed), Wolters Kluwer. (Acessado em 8 de junho de 2025.)

FOGLIA, E. MEIER, MD, ELWARD, A. Ventilator-Associated Pneumonia in Neonatal and Pediatric Intensive Care Unit Patients. Clin Microbiol Rev. 2007 Jul;20(3):409–425.

FREIRE, NM. GUERIUS, FZ. Pneumonia associada à ventilação pulmonar mecânica: diagnóstico, prevenção e tratamento. SECAD, PROTIPED, 2013; 4 (3); 77-100. Acesso em: 18 de junho, 2025.

CARVALHO, CRR. Pneumonia associada à ventilação mecânica. J Bras Pneumol. 2006;32(4):20-2. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132006000400003>.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. Diretrizes brasileiras para tratamento das pneumonias adquiridas no hospital e das associadas à ventilação mecânica – 2007. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 33, supl. 1, p. S1–S30, 2007.