

Tipo do Documento	PROCEDIMENTO / ROTINA	POP.UMULTI.074 – Página 1/9	
Título do Documento	VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA NA PARDS	Emissão: 30/01/2025	Próxima revisão: 30/01/2027
		Versão: 01	

1. OBJETIVO(S)

Demonstrar estratégias para a ventilação mecânica segura PARDS. Além disso, os objetivos incluem melhorar a função respiratória; oferecer suporte ventilatório adequado para garantir uma ventilação eficaz; implementar um desmame ventilatório apropriado e adotar estratégias de ventilação protetora para minimizar danos pulmonares.

2. SIGLAS E CONCEITOS

- **BSA** – Boletim de Silverman-Andersen
- **Cst** – Complacência estática
- **DP** - Driving Pressure
- **EPI's** – Equipamentos de Proteção Individual
- **FiO₂** - Fração de oxigênio inspirada
- **HEPA** – Filtro de Detenção Altamente Eficaz de Partículas
- **HME** – Filtro trocador de calor e umidade
- **HU-UFGD/Ebserh** – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados/Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares
- **IO** - Índice de Oxigenação
- **MAP** - Pressão Média de Vias Aéreas
- **PALICC** – Consenso sobre Lesão Pulmonar Aguda Pediátrica
- **PaO₂** – Pressão parcial de O₂ dissolvida no sangue arterial
- **PARDS** – Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo Pediátrico
- **PEEP** – Pressão expiratória final positiva
- **Pplat** - pressão de platô
- **SAT₂** - Saturação de oxigênio
- **VC** – Volume Corrente
- **VM**- Ventilação Mecânica
- **VMI**- Ventilação Mecânica Invasiva

Tipo do Documento	PROCEDIMENTO / ROTINA	POP.UMULTI.074 – Página 2/9	
Título do Documento	VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA NA PARDS	Emissão: 30/01/2025 Versão: 01	Próxima revisão: 30/01/2027

3. DEFINIÇÕES

A PARDS é uma lesão pulmonar aguda grave, com etiologias pulmonares e não pulmonares, que causa morbidade e mortalidade significativas. Segundo a PALICC 1 e 2, a PARDS é caracterizada por uma falência respiratória aguda com hipoxemia.

3.1 Classificação da PARDS

PARDS leve (IO=4-8), moderada (IO=8-16) ou grave (IO=16).

Figura 1 – Fórmula de cálculo.

$$IO = \frac{FiO_2 \times \text{Pressão média} \times 100}{PaO_2}$$

Fonte: Pinto; Pereira; Rocha, 2018.

4. RESPONSABILIDADES

4.1. Responsáveis pela prescrição/indicação

Médicos e Fisioterapeutas.

4.2. Responsáveis pela execução

Equipe de Fisioterapia e Medicina.

5. INDICAÇÃO

Crianças de 1 mês a 11 anos, 11 meses e 30 dias admitidos na UTI Pediátrica do HU-UFGD/Ebserh.

Tipo do Documento	PROCEDIMENTO / ROTINA	POP.UMULTI.074 – Página 3/9	
Título do Documento	VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA NA PARDS	Emissão: 30/01/2025 Versão: 01	Próxima revisão: 30/01/2027

6. MATERIAL

- Ventilador mecânico convencional calibrado com circuito completo e sem escapes;
- Fonte de oxigênio e ar comprimido;
- Via aérea artificial adequada: tubo orotraqueal ou traqueostomia;
- Sistema de aspiração fechado (se PEEP acima de 8);
- Filtros HME e HEPA (se necessário preferencia umidificador ativo);
- Uso de EPI's.

7. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

7.1. Avaliação Previa

Identificar critérios de hipoxemia refratária, como $SAT_2/FiO_2 < 200$ ou baixa saturação apesar da otimização da PEEP (Pressão Positiva no Final da Expiração) e FiO_2 .

Avaliar a presença de áreas pulmonares colapsadas identificadas por exames clínicos ou de imagem.

7.2. Tubo endotraqueal

- Uso de tubos com balonete a depender da idade da criança e sinais gráficos de escape aéreo;
- Configurar VM para compensação de fugas;
- Manter vias aéreas desobstruídas e umidificadas;
- Aspiração: não utilizar solução salina de rotina.

7.3. Ajustar os parâmetros da VM para estratégias protetora

- VC: 6-8 mL/kg. Ajustar o VC de acordo com a complacência de acordo com o peso corporal. Utilizar VC menor que 6mL/kg (PALICC 2): de 4-6 mL/kg, se necessário, para ficar abaixo da pressão de platô (Pplat) e driving pressure (DP) sugeridos;
- Pplat: ≤ 28 cmH₂O. Se a complacência estática ou dinâmica da parede torácica estiver reduzida manter ≤ 32 cmH₂O;

Tipo do Documento	PROCEDIMENTO / ROTINA	POP.UMULTI.074 – Página 4/9	
Título do Documento	VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA NA PARDS	Emissão: 30/01/2025 Versão: 01	Próxima revisão: 30/01/2027

- DP: ≤ 15 cmH₂O;
- PEEP: mantida de acordo com quadro PEEP baixa/FiO₂.

Quadro 1 – Referência de PEEP baixa/FiO₂.

FiO ₂	.30	.40	.40	.50	.50	.60	.70	.70	.70	.80	.90	.90	.90	1.0
PEEP	5	5	8	8	10	10	10	12	14	14	14	16	18	18-24

Fonte: Brower, *et al.* 2004.

Caso não houver resposta pela PEEP baixa, quando chegar a PEEP de 12 cmH₂O, preferir monotização e titulação de PEEP pela MAP.

- PEEP de acordo SpO₂/FiO₂;
- Manter a saturação alvo entre 92% e 97% com PEEP menor que 10cmH₂O e entre 88% a 92% com PEEP maior que 10cmH₂O;
- Titular a “PEEP ideal” de forma individualizada, baseando-se na monitoração hemodinâmica e no nível de oxigenação e complacência pulmonar (preferencialmente estática). Evitar a PEEP acima de 12 a 15cmH₂O, pelo aumento da pressão intratorácica, para não comprometer o débito cardíaco com diminuição do retorno venoso.
- MAP (Pressão Média de Vias Aéreas): quanto maior, mais elevada será o suporte ventilatório e conseqüentemente maior risco de lesão induzida pela VM.
- pH: $\geq 7,2$ durante a hipercapnia permissiva;
- Constante de tempo: analisar para cada paciente;
- A PEEP deve sempre ser definida para o equilíbrio ideal entre hemodinâmica, oxigenação e complacência pulmonar;
- Manter a PaO₂ ≥ 60 mmHg e/ou SpO₂ $\geq 90\%$, sempre que possível, com FiO₂ $< 60\%$.
- Evitar altas concentrações de oxigênio (FiO₂ $> 50\%$) por períodos prologados.

Tipo do Documento	PROCEDIMENTO / ROTINA	POP.UMULTI.074 – Página 5/9	
Título do Documento	VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA NA PARDS	Emissão: 30/01/2025 Versão: 01	Próxima revisão: 30/01/2027

Quadro 2 - Parâmetros de referência inicial.

Idade/Peso	Pressão de Platô (máx)	PEEP inicial (cmH ₂ O)
Lactentes (até 2 anos)	≤ 25 cmH ₂ O	6-8 cmH ₂ O
Crianças	≤ 28-30 cmH ₂ O	8-10 cmH ₂ O

7.4. Monitorização durante a VM

- Frequência respiratória;
- Frequência cardíaca;
- Manter o PEEP identificado como ideal;
- Garantir um volume corrente seguro (evitar volutrauma);
- Ajustar o FiO₂ para o menor valor necessário;
- SpO₂: definir qual será a saturação alvo diariamente conforme resposta de melhora ou piora do paciente;
- Pressão arterial, considerar pacientes com PEEP elevadas e monitorar todos os turnos o débito urinário;
- Verificar sinais de melhora clínica: aumento da saturação (SpO₂), redução do shunt intrapulmonar (SatO₂/FiO₂), e melhor complacência;
- Monitorar rigorosamente os sinais de instabilidade hemodinâmica (hipotensão, taquicardia);
- Esforço respiratório (pela BSA ou Wood Downs);
- Monitorização contínua de CO₂ durante VM (instalar capnografia);
- Monitor continuamente o VC usando compensação para conformidade do circuito;
- Monitorar pressão de pico e Pplat;
- Monitorar o DP;
- Ajustar a frequência da medição do pH, PaCO₂ à gravidade e estágio da PARDS.

Considerar repetição da manobra somente se necessário, respeitando intervalo mínimo e avaliação contínua.

Tipo do Documento	PROCEDIMENTO / ROTINA	POP.UMULTI.074 – Página 6/9	
Título do Documento	VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA NA PARDS	Emissão: 30/01/2025 Versão: 01	Próxima revisão: 30/01/2027

7.5. Avaliação da resposta

- Melhoras significativas na relação PaO₂/FiO₂ ou Sat/ FiO₂ e ou redução de FiO₂ necessária para manter a oxigenação.
- Redução de colapsos alveolares e melhor complacência pulmonar.

7.6. Tratamento auxiliar

- Posicionamento prono: avaliar a resposta a PEEP e a resposta a prona e considerar recrutamento alveolar primariamente pela posição prona. Considere prona de no mínimo 12 a 16 horas e o mais precoce! ;
- Não demore em avaliar a necessidade em pronar.
- Manobra de recrutamento: Não existe recomendação a favor ou contra. Considere pronar primeiro
- Aspiração: A aspiração deve ser realizada com cautela para minimizar os riscos de perda de pressão, garantido que o aumento de resistência não tenha causa obstrutiva por tampão mucoso ou rolhas.

7.7. Manobra de recrutamento alveolar

7.7.1 Preparativos Pré-Manobra:

Antes de realizar a manobra de recrutamento alveolar, certifique-se de:

- Garantir estabilidade hemodinâmica do paciente, incluindo monitorização de volemia e pressões arteriais sistólica e diastólica;
- Confirmar que o paciente está adequadamente sedado, com bloqueio neuromuscular estabelecido e bem adaptado ao ventilador mecânico;
- Realizar fisioterapia respiratória ou aspiração de secreções, conforme necessário;
- Verificar o modo de ventilação “pressão controlada” e assegurar a ausência de vazamentos no circuito ventilatório ou no tubo endotraqueal.

7.7.2 Ajustes Iniciais para a MRA:

Configure os seguintes parâmetros ventilatórios:

- Pressão inspiratória: 15 cmH₂O;

Tipo do Documento	PROCEDIMENTO / ROTINA	POP.UMULTI.074 – Página 7/9	
Título do Documento	VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA NA PARDS	Emissão: 30/01/2025 Versão: 01	Próxima revisão: 30/01/2027

- Fração inspirada de oxigênio (FiO₂): 100%;
- Frequência respiratória: 10 incursões por minuto;
- Tempo inspiratório: 3 segundos, com relação I:E de 1:1.
- Permita que o paciente se adapte a esses parâmetros antes de prosseguir. Durante a manobra, monitore constantemente sinais de assincronia, queda na saturação de oxigênio (SpO₂), hipotensão arterial e bradicardia.

7.7.3 Procedimento da Manobra de Recrutamento:

- Inicie com uma PEEP de 10 cmH₂O (ou utilize o valor previamente ajustado, caso seja superior a 10 cmH₂O);
- Eleve a PEEP em incrementos de 5 cmH₂O a cada 1 a 2 minutos;
- Continue a elevação até atingir uma PEEP máxima de 25 cmH₂O e pico de pressão de 40 cmH₂O, monitorando a tolerância do paciente.

7.7.4 Ajuste da PEEP Ideal (Títuloção Decremental):

- Após atingir a PEEP máxima, inicie a redução gradual em decrementos de 2 cmH₂O a cada 30 segundos ou 1 minuto;
- Registre a complacência estática (Cst) em cada nível de PEEP e identifique o valor ótimo de PEEP baseado na melhor Cst obtida;
- O ajuste final deve deixar o paciente com a PEEP correspondente ao melhor valor de Cst identificado.

7.7.5 Avaliações Complementares:

- Solicite gasometria arterial para calcular a relação PaO₂/FiO₂ e o Índice de Oxigenação (IO);
- Considere a aplicação de posição prona, se indicado.

7.7.6 Recomendações Gerais:

- A manobra deve ser conduzida por uma equipe experiente, composta por médico, fisioterapeuta e enfermeiro;
- Evitar aspiração do tubo traqueal nas duas horas subsequentes à manobra;

Tipo do Documento	PROCEDIMENTO / ROTINA	POP.UMULTI.074 – Página 8/9	
Título do Documento	VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA NA PARDS	Emissão: 30/01/2025 Versão: 01	Próxima revisão: 30/01/2027

- Manter o paciente conectado ao ventilador durante todo o procedimento;
- Repetir a manobra após qualquer desconexão do tubo ou quando clinicamente necessário.

7.7.7 Contra indicação da manobra

- Pressão intracraniana elevada.
- Hipotensão não corrigida.
- Pneumotórax não drenado.
- Lesões pulmonares graves, como bolhas ou enfisema.

8. REFERÊNCIAS

BHANDARI, A. P.; NNATE, D. A.; VASANTHAN, L.; KONSTANTINIDIS, M.; THOMPSON, J. Positioning for acute respiratory distress in hospitalised infants and children. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 6, n. 6, p. CD003645, 6 jun. 2022.

BROWER, Roy G. et al. Higher versus lower positive end-expiratory pressures in patients with the acute respiratory distress syndrome. **The New England Journal of Medicine**, [S.l.], v. 351, n. 4, p. 327-336, 22 jul. 2004.

EMERIAUD, Guillaume et al. Executive Summary of the Second International Guidelines for the Diagnosis and Management of Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome (PALICC-2). **Pediatric Critical Care Medicine**, [S.l.], v. 24, n. 2, p. 143–168, fev. 2023.

GUÉRIN, C. et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. **New England Journal of Medicine**, v. 368, n. 23, p. 2159-2168, 6 jun. 2013.

KNEYBER, Martin C. J. et al. Recommendations for mechanical ventilation of critically ill children from the Paediatric Mechanical Ventilation Consensus Conference (PEMVECC). **Intensive Care Medicine**, [S.l.], v. 43, n. 12, p. 1764-1780, dez. 2017.

PANETTI, Beatrice et al. Acute Respiratory Failure in Children: A Clinical Update on Diagnosis. **Children (Basel)**, v. 11, n. 10, p. 1232, 12 out. 2024.

PINTO, Carla; PEREIRA, Gabriela; ROCHA, Paula. **Protocolo PARDS**. Sociedade de Cuidados Intensivos Pediátricos da Sociedade Portuguesa de Pediatria, 2018



Tipo do Documento	PROCEDIMENTO / ROTINA	POP.UMULTI.074 – Página 9/9	
Título do Documento	VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA NA PARDS	Emissão: 30/01/2025 Versão: 01	Próxima revisão: 30/01/2027

9. HISTÓRICO DE REVISÃO

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO
01	10/12/2024	Elaboração do documento.

Elaboração Eduardo Henrique Loreti – Fisioterapeuta da UTIP	Data: 10/10/2024
Análise Gisele da Silva Peixoto Zandona – Coordenadora da Fisioterapia da UTIP Paulo Serra Baruki – Chefe da Divisão Médica Rodrigo Alexandre Teixeira – Chefe da Divisão de Enfermagem	Data: 19/12/2024 Data: 06/01/2025 Data: 13/01/2025
Validação Fuad Fayez Mahmoud - STGQ	Data: 13/01/2025
Aprovação Raquel Bressan de Souza – UMULTI Alline Cristhine Nunes Cerchiari Menon – GAS (subst.)	Data: 23/12/2024 Data: 30/01/2025

Assinado eletronicamente no processo SEI 23529.019632/2024-79