

# **HIPERTENSÃO PULMONAR E USO DE ÓXIDO NÍTRICO EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVAS NEONATAIS – PAPEL DO ENFERMEIRO**

## **Pulmonary Hypertension And Use Of Nitric Oxide In Neonatal Intensive Care Units – Role Of The Nurs**

**Yasmin da Silva Andrade<sup>1</sup>**

**Adriana Aparecida Baraldi Gaion<sup>2</sup>**

**Andreia Caron<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Discente do curso de Enfermagem das Faculdades Integradas de Bauru

<sup>2</sup>Orientadora e Docente do curso de Enfermagem das Faculdades Integradas de Bauru

<sup>3</sup>Coorientador e Docente do curso de Enfermagem das Faculdades Integradas de Bauru

### **Resumo**

A Hipertensão pulmonar persistente do recém-nascido (HPPN) é uma condição clínica grave, marcada pela dificuldade de adaptação da circulação fetal à vida extrauterina. Esse quadro impede a redução esperada da resistência vascular pulmonar, resultando em hipoxemia importante e risco aumentado de mortalidade. A síndrome ocorre com maior frequência em recém-nascidos a termo e pós-termo, mas também pode acometer prematuros, exigindo diagnóstico precoce e intervenção rápida. Entre as estratégias disponíveis, o óxido nítrico inalatório (iNO) destaca-se como tratamento de escolha, por sua ação vasodilatadora seletiva, capaz de melhorar a oxigenação e reduzir a necessidade de suporte avançado, como a oxigenação por membrana extracorpórea. No entanto, o sucesso da terapia depende de protocolos técnicos padronizados e da atuação da equipe multiprofissional, especialmente da enfermagem. Esse estudo, desenvolvido como revisão narrativa da literatura, analisou publicações de 2015 a 2025, localizadas em bases de dados, além de protocolos institucionais atualizados. Os resultados evidenciam que o enfermeiro é protagonista no cuidado atuando na montagem e monitorização segura do sistema de iNO, na avaliação contínua dos parâmetros vitais e na interpretação da oximetria pré e pós ductal. Além disso, destaca-se sua responsabilidade em garantir humanização no atendimento, reduzindo riscos e promovendo segurança ao neonato. Conclui-se que a capacitação da equipe de enfermagem, aliada às inovações tecnológicas, potencializa a eficácia do tratamento e contribui para melhores desfechos clínicos em unidades neonatais.

**Palavras-Chave:** Hipertensão Pulmonar, Neonatologia, Cuidados de Enfermagem, Óxido Nítrico, Vasodilatadores.

### **Abstract**

Persistente pulmonar hypertension of the newborn (PPHN) is a severe clinical condition marked by the newborn's difficulty in adapting from fetal to extrauterine circulation. This failure prevents the expected reduction in pulmonary vascular resistance, leading to significant hypoxemia and increased risk of mortality. The syndrome occurs most frequently in term and post-term infants, but can also affect preterm newborns, requiring early diagnosis and prompt intervention. Among the therapeutic strategies available, inhaled nitric oxide (iNO) stands out as the treatment of choice due to its selective pulmonary vasodilator effect, which improves oxygenation and reduces the need for advanced support, such as extracorporeal support. This depends not only on standardized technical protocols but also on the performance of the multidisciplinary team, with nursing playing a key role. This study, conducted as a narrative literature review, analyzed publications from 2015 to 2025 retrieved from and updated institutional protocols. Findings reveal that nurses are central in the care process, being responsible for the safe assembly and monitoring of the iNO system, continuous assessment of vital parameters, and interpretation of pre- and post-ductal oximetry. Furthermore, they are essential in ensuring a humanized approach, reducing risks, and promoting safety for critically ill neonates. It is concluded that nursing team training, combined with technological innovations, enhances the effectiveness of iNO therapy and contributes to better clinical outcomes in neonatal intensive care units.

**Keywords:** Pulmonary Hypertension, Neonatology, Nursing Care, Nitric Oxide, Vasodilators.

### **Introdução**

A hipertensão pulmonar persistente do recém-nascido (HPPN) é uma das principais causas de morbimortalidade no período neonatal no mundo. É uma condição grave caracterizada pela falha da resistência vascular pulmonar aumentada (RVP), pressão elevada na artéria pulmonar, curto-circuito direita-esquerda de sangue não oxigenado através do canal arterial patente e/ou forame oval e hipoxemia sistêmica grave (Lopes *et al.*, 1996).

A maior parte dos recém-nascidos com hipertensão pulmonar persistente neonatal (HPPN) é composta por bebês a termo (42 semanas) ou pós-termo (após 42 semanas), que evoluem com agravamento progressivo da função respiratória logo nas primeiras horas após o nascimento. Esse quadro se manifesta por coloração azulada da pele (cianose), respiração acelerada (taquipneia), sinais

de insuficiência cardíaca ou até mesmo choque circulatório, além disso, esses neonatos apresentam alta sensibilidade à manipulação e aos procedimentos clínicos, o que requer cuidados especializados para minimizar complicações (Moura *et al.*, 2012).

Na fase pós-natal, a resistência vascular na circulação sistêmica é significativamente maior do que na circulação pulmonar, além disso, a resposta a estímulos, como variações na pressão parcial de oxigênio no sangue, ocorre de forma oposta em cada sistema: a hipoxemia provoca dilatação na circulação sistêmica, enquanto nas artérias pulmonares causa vasoconstrição (Figueiredo; Barbosa; Silva, 2022).

Os neonatos em estado crítico são acompanhados em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), ambiente estruturado com tecnologia para vigilância contínua e suporte especializado voltado tanto para prematuros, quanto para recém-nascidos a termo que apresentam risco de complicações. Conforme a literatura, o óxido nítrico (NO) é exclusivamente reconhecido como uma terapia de escolha para o tratamento da hipertensão pulmonar persistente neonatal (HPPN), devido a sua potente ação vasodilatadora sua administração proporciona uma rápida melhoria na oxigenação do recém-nascido, contribuindo para a redução dos índices de mortalidade (Batista *et al.*, 2019).

Estudos apontam que os efeitos benéficos do NO podem ser observados em poucos minutos após o início do tratamento, pois promovem a dilatação seletiva dos vasos pulmonares, otimizando a ventilação e a perfusão, o que resulta em uma resposta mais eficaz e segura para o neonato em estado crítico (Silva *et al.*, 2023).

O enfermeiro é a chave principal para estar à frente e preparado para lidar com as instabilidades hemodinâmicas de pacientes em situações críticas e sobrevivendo em condições adversas, em um ambiente de trabalho considerado árduo, que exige do enfermeiro competências e habilidades profissionais para lidar com situações difíceis e garantir o atendimento integral e resolutivo (Rocha; Ramos, 2022).

Os neonatos da unidade, recebem todos os cuidados de rotina, hidratação venosa, aquecimento de incubadora ou berço aquecido e antibioticoterapia de acordo com as necessidades do neonato. A ventilação mecânica deve ser conduzida por meio de um respirador de fluxo contínuo, com

válvula expiratória assistida, buscando sempre otimizar a oxigenação e garantir uma gasometria arterial adequada antes da introdução do óxido nítrico (NO). Para um acompanhamento minucioso, os recém-nascidos deverão ser submetidos a radiografias diárias de estresse e monitorizados continuamente quanto à frequência cardíaca, saturação de oxigênio pré e pós-ductal além da pressão arterial, aferida de forma invasiva por um cateter inserido nas artérias umbilicais, essas medidas garantem um controle rigoroso das condições clínicas, permitindo intervenções rápidas e precisas para a segurança e estabilidade do neonato (Moura *et al.*, 2012).

O diagnóstico inicial da hipertensão pulmonar persistente neonatal é realizado por meio de uma avaliação clínica criteriosa, considerando os sinais apresentados pelo recém-nascido. Entre as manifestações mais frequentes, destacam-se o desconforto respiratório intenso, muitas vezes desproporcional ao nível de hipoxemia, além de cianose, variações na saturação de oxigênio, taquipneia e alterações na ausculta cardíaca (Silva *et al.*, 2023).

A monitorização pré e pós-ductal é uma estratégia fundamental no cuidado de recém-nascidos diagnosticados com HPPN por meio dessa técnica, é possível identificar a presença de shunts direita-esquerda através do canal arterial, um indicativo da gravidade da condição. A aplicação da oximetria de pulso no membro superior direito (pré-ductal) e em um dos membros inferiores (pós-ductal) permite a avaliação comparativa da saturação de oxigênio, sendo que uma diferença igual ou superior a 5% pode sinalizar a presença da HPPN (Brasil, 2019).

Além da sua relevância diagnóstica, a monitorização contínua da diferença entre as saturações pré e pós-ductal desempenha um papel crucial na avaliação da resposta terapêutica. A partir dessas informações, a equipe de saúde pode acompanhar a eficácia do tratamento instituído, como o uso de vasodilatadores pulmonares, e realizar ajustes no suporte ventilatório conforme necessário. A detecção precoce de alterações nos padrões de oxigenação pode indicar a necessidade de medidas adicionais, permitindo intervenções oportunas que contribuem para a redução da morbimortalidade associada à HPPN (REDE D'OR SÃO LUIZ, 2024).

Portanto, a monitorização pré e pós-ductal não apenas auxilia no diagnóstico, mas também é uma aliada essencial no acompanhamento contínuo

desses recém-nascidos, fornecendo dados valiosos que orientam a tomada de decisões clínicas (Rocha; Ramos, 2022).

A realização deste estudo é fundamental devido a gravidade da hipertensão pulmonar persistente neonatal a importância do uso do (iNO) como estratégia terapêutica em unidades de terapia intensiva neonatal (UTIN). O manejo adequado dessa condição exige uma abordagem qualificada, na qual o enfermeiro desempenha um papel essencial na monitorização, administração segura do iNO e suporte integral ao recém-nascido crítico, o interesse por esse tema surge da necessidade de ampliar a compreensão sobre a atuação do enfermeiro nesse contexto, evidenciando sua contribuição para a melhora dos desfechos clínicos e para a segurança do paciente. Além disso, considerando os desafios envolvidos no tratamento da HPPN, é imprescindível que a equipe de enfermagem esteja preparada para atuar com precisão e competência diante das intercorrências clínicas, garantindo um cuidado de excelência. Esse estudo se torna valioso ao fornecer embasamento para aprimorar práticas assistenciais, fortalecer a capacitação dos profissionais e contribuir para protocolos mais eficazes no manejo da HPPN com o uso do óxido nítrico. Dessa forma, busca-se não apenas destacar a relevância do enfermeiro na UTIN, mas também incentivar melhorias nos processos de cuidado, resultando em um impacto positivo na qualidade da assistência neonatal.

Desta forma objetivou-se com este estudo analisar o papel do enfermeiro no manejo da hipertensão pulmonar persistente neonatal (HPPN) em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal com ênfase na monitorização, administração segura do óxido nítrico inalatório e na implementação de cuidados humanizados e resolutivos. Além disso, destaca-se a importância da capacitação da equipe de enfermagem para a identificação precoce dos sinais clínicos, garantindo orientações específicas e a segurança do recém-nascido crítico.

## **Método**

Este estudo trata-se de uma revisão bibliográfica tipo narrativa, que teve como objetivo reunir, analisar e sintetizar os achados científicos disponíveis sobre o uso do (iNO) no tratamento da Hipertensão Pulmonar Persistente Neonatal

(HPPN), com ênfase na atuação da enfermagem em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN).

A revisão narrativa é um estudo metodológico que permite reunir, descrever e discutir criticamente o conhecimento científico já publicado sobre determinado tema, oferecendo uma compreensão ampla e contextualizada que favorece reflexões aplicáveis à prática clínica. Observa-se, que a revisão narrativa constitui uma ferramenta útil para a atualização do conhecimento sobre um determinado tema analisado (Cavalcante; Oliveira, 2020). Esse estudo foi baseado na seguinte pergunta norteadora: “quais são os cuidados de enfermagem mais relevantes e efetivos no manejo da Hipertensão Pulmonar Persistente Neonatal com o uso do óxido nítrico inalatório em unidades neonatais de terapia intensiva?”. Sendo a revisão narrativa de literatura, o desenho metodológico mais apropriado, pois permite responder à questão levantada de maneira ampla e fundamentada em evidências já publicadas.

A busca pelos estudos foi realizada entre o mês de fevereiro a outubro de 2025 por meio de acesso remoto às bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Base de Dados de Enfermagem (BDENF), PubMed, protocolos atualizados ministério da saúde e Google acadêmico. Foram utilizados os descritores controlados pelos DeCS e MeSH: “hipertensão pulmonar neonatal”, “óxido nítrico inalatório”, “UTIN”, “enfermagem neonatal” e “cuidados de enfermagem”, combinados entre si por meio dos operadores booleanos "AND" e "OR", a fim de refinar a busca e garantir a relevância dos estudos encontrados.

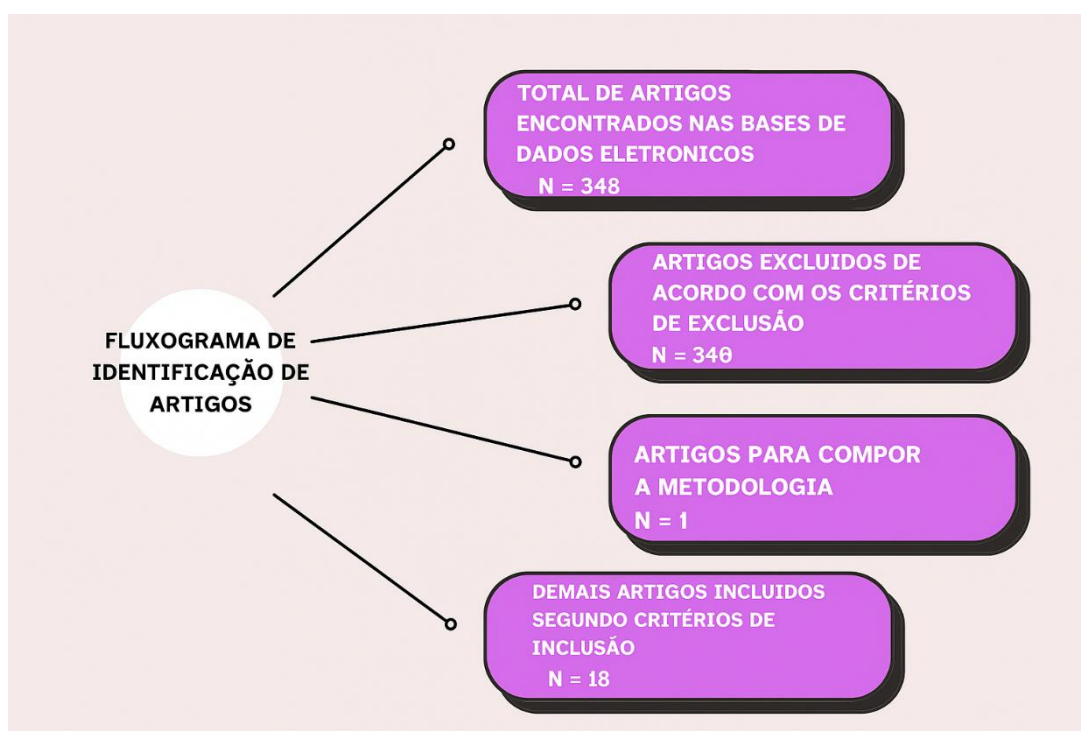
Como critérios de inclusão, foram considerados artigos científicos originais, revisões e estudos clínicos, publicados entre 2015 e 2025 salvo um manuscrito do ano 1996 e 2012 foram essenciais para compor esse estudo, em português, inglês e espanhol, disponíveis na íntegra e que abordassem diretamente o tratamento da HPPN com óxido nítrico e os cuidados de enfermagem em UTIN.

A pesquisa inicial resultou em 348 artigos, distribuídos da seguinte forma: n.78 na PubMed, n.64 na LILACS, n.52 na SciELO, n.56 na BDENF e n.98 no Google Acadêmico. Após a leitura dos títulos e resumos, bem como a aplicação

dos critérios de elegibilidade, 18 artigos foram selecionados para compor o corpus final. Como critério de exclusão foram eliminados 340 artigos, dentre eles artigos incompletos, fora do prazo determinado, em outros idiomas e os que não estavam em concordância com o assunto em estudo.

A leitura e análise dos textos completos permitiram a extração dos dados de interesse, que foram organizados em fichamentos temáticos. A interpretação dos resultados seguiu a técnica de análise temática, possibilitando a identificação das principais categorias: benefícios terapêuticos do óxido nítrico, intervenções de enfermagem, monitorização clínica e humanização do cuidado.

**Figura 1 – Fluxograma de identificação dos artigos, seleção e processo de inclusão.**



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

## Desenvolvimento

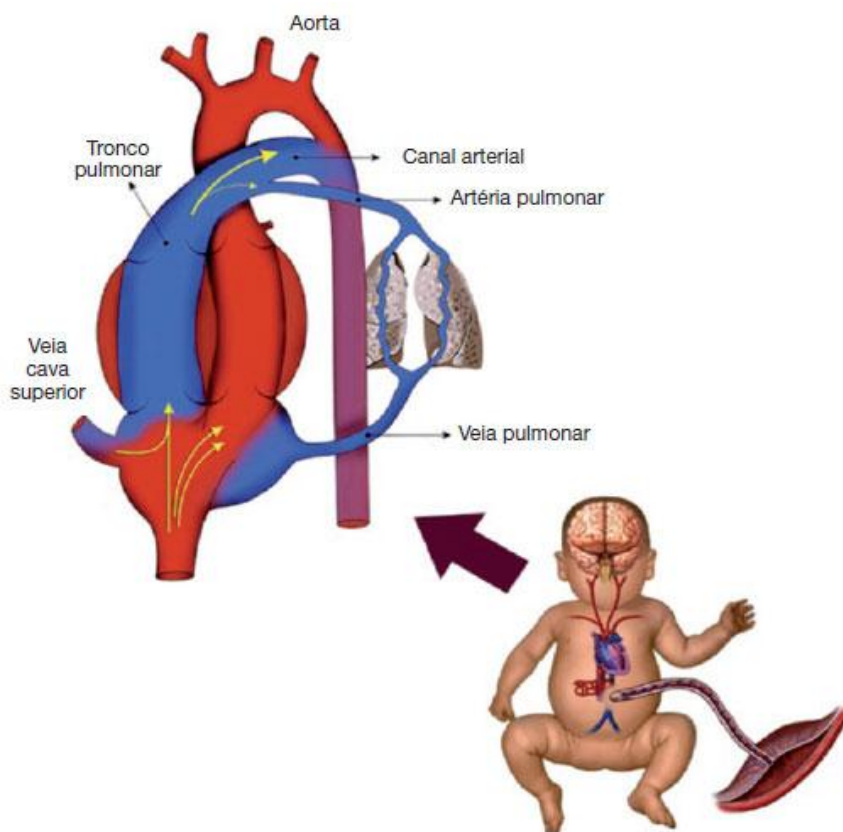
A hipertensão pulmonar persistente do recém-nascido (HPPN) representa uma condição clínica desafiadora no período neonatal, caracterizada por uma transição inadequada da circulação fetal para a circulação pós-natal, mantendo uma resistência vascular pulmonar (RVP) elevada sendo assim o bebê

continua com a pressão muito alta nos vasos dos pulmões, como se ainda estivesse dentro da útero da mãe isso impede que o sangue vá corretamente para os pulmões para receber oxigênio o que é essencial para a vida fora do útero.

De forma simplificada, pode-se dizer que na HPPN o organismo do recém-nascido ainda “acredita” estar no ambiente intrauterino. O coração e os vasos sanguíneos mantêm o padrão de funcionamento fetal, o que compromete a oxigenação sistêmica e pode levar rapidamente a complicações graves. Nessa condição, ocorre um desvio da circulação da direita para a esquerda, resultando em hipoxemia acentuada, mesmo quando a ventilação está adequada. A Figura 1 representa o padrão circulatório típico da vida fetal, destacando as estruturas que direcionam o fluxo sanguíneo nessa fase do desenvolvimento.

Conforme descrevem Figueiredo, Barbosa e Silva (2022), esses shunts fisiológicos permitem que o sangue proveniente do átrio direito seja conduzido diretamente à aorta, esse mecanismo é fundamental no período fetal, pois a resistência vascular pulmonar é naturalmente elevada, fazendo com que apenas cerca de 10% do débito cardíaco do ventrículo direito chegue aos pulmões. Dessa forma, estruturas como o ducto venoso, o forame oval e o canal arterial asseguram que a maior parte do fluxo sanguíneo seja direcionada para a circulação sistêmica, garantindo oxigenação adequada dos tecidos por meio da placenta. Esse arranjo circulatório transitório é indispensável para a manutenção da vida intrauterina e evidencia a importância da transição cardiovascular no momento do nascimento. Quando esse processo de adaptação não ocorre de forma eficaz, o neonato pode desenvolver a hipertensão pulmonar persistente, quadro clínico grave que compromete a oxigenação sistêmica e demanda intervenções imediatas.

**Figura 1 – Circulação fetal com destaque para os shunts fisiológicos (ducto arterial e forame oval).**



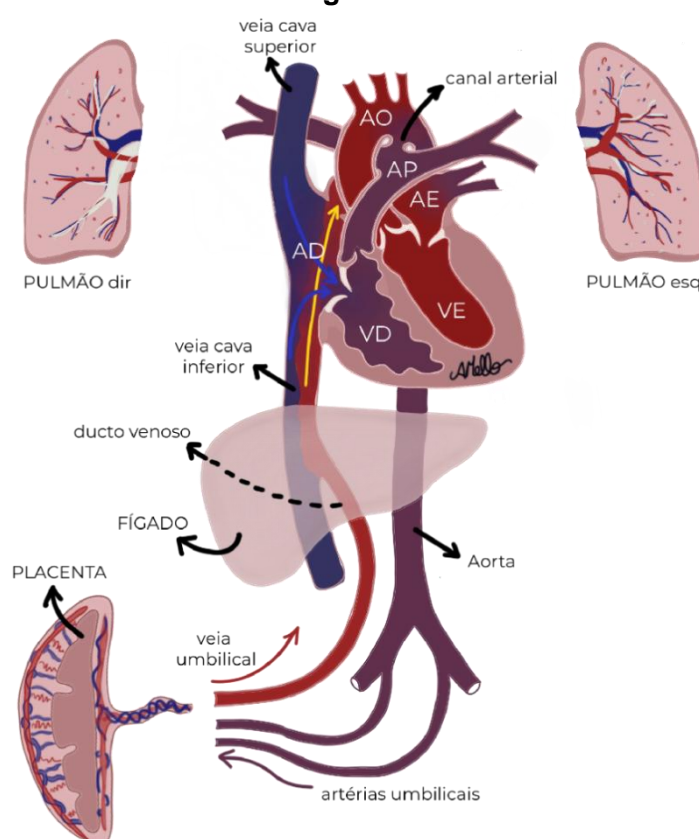
**Fonte: elaborado por Figueiredo (2022).**

De acordo com Webster e Wreede (2016) a circulação pulmonar fetal apresenta resistência vascular elevada e baixo fluxo sanguíneo para os pulmões, condição compensada pela atuação de estruturas como o ducto venoso, o forame oval e o canal arterial, que desviam o sangue da circulação pulmonar e asseguram a oxigenação dos órgãos vitais por meio da placenta. Complementando essa perspectiva, Mello (2025) descreve que a placenta é a principal responsável pela oxigenação do feto durante a gestação, permitindo que o sangue rico em oxigênio chegue pela veia umbilical, atravesse o ducto venoso e siga em direção ao forame oval, garantindo o aporte sanguíneo ao átrio e ventrículo esquerdos e, posteriormente, às regiões superiores do corpo fetal, como o cérebro e o músculo cardíaco. Já Figueiredo, Barbosa e Silva (2022), ressaltam que quando essa

transição não ocorre adequadamente após o nascimento, mantendo-se o padrão circulatório intrauterino, instala-se o quadro de hipertensão pulmonar persistente neonatal, caracterizado pelo shunt direita-esquerda através das comunicações fetais, comprometendo a oxigenação sistêmica.

Nesse contexto, torna-se essencial compreender de forma esquemática como ocorre a circulação fetal, uma vez que esse padrão hemodinâmico é a base para entender os mecanismos fisiopatológicos da hipertensão pulmonar persistente no período neonatal. A Figura 2 ilustra esse arranjo circulatório, destacando os principais trajetos do sangue oxigenado e não oxigenado, bem como as estruturas responsáveis por garantir a adequada oxigenação dos tecidos durante a vida intrauterina, quando os pulmões ainda não desempenham função respiratória ativa (MELLO, 2025).

**Figura 2 – Circulação fetal com as principais estruturas e trajetos do sangue.**



**Fonte: Elaborado por Mello 2025.**

A Figura 2 apresenta de forma esquemática essa organização, indicando os principais trajetos do sangue oxigenado e não oxigenado.

O sangue menos oxigenado, proveniente das veias cavas, é conduzido ao átrio direito em seguida, ao ventrículo direito, apenas uma pequena fração segue para os pulmões pelas artérias pulmonares, enquanto a maior parte é desviada pelo canal arterial para a aorta descendente, irrigando os órgãos inferiores e retornando à placenta pelas artérias umbilicais para nova oxigenação. Esse arranjo é essencial para a vida fetal, visto que os pulmões ainda não desempenham função respiratória (MELLO 2025).

No protocolo elaborado pela Comissão Permanente de Protocolos de Atenção à Saúde da SES-DF (CPPAS) a monitorização é considerada um componente essencial no manejo da Hipertensão Pulmonar Persistente Neonatal. O acompanhamento deve incluir de maneira contínua, medidas de pressão arterial, oximetria de pulso, gasometria arterial, avaliação de meta-hemoglobina em casos de uso de óxido nítrico inalável, ecocardiograma seriada e vigilância para possíveis hemorragias (BRASIL, 2019).

De acordo com Rocha (2022), a investigação clínica da hipertensão pulmonar persistente no recém-nascido envolve, inicialmente exames como oximetria de pulso, gasometria arterial e radiografia de tórax, embora a ecocardiografia seja considerada o padrão-ouro para confirmação diagnóstica, pois permite identificar diretamente as alterações hemodinâmicas. O autor destaca ainda que a oximetria de pulso geralmente evidencia uma diferença superior a 10% entre as saturações pré e pós-ductal, alteração que se deve ao shunt da direita para a esquerda através do canal arterial patente, sendo esse um marcador importante da síndrome. Em consonância com essa análise Carvalho *et al.* (2020) reforça que a radiografia de tórax possui papel complementar essencial, já que possibilita observar características morfológicas pulmonares e cardíacas. Entre os achados mais frequentes estão a presença de cardiomegalia, edema pulmonar e redução do espaço aéreo, informações que, quando associadas aos dados clínicos e hemodinâmicos, favorecem tanto a confirmação do diagnóstico quanto a definição das condutas terapêuticas adequadas.

Segundo Silva *et al.* (2023) a Hipertensão Pulmonar Persistente do Recém-nascido (HPPN) manifesta-se principalmente por cianose central

persistente, que não melhora mesmo com a administração de oxigênio suplementar, estando geralmente associada à taquipneia, desconforto respiratório em casos graves, à insuficiência cardíaca e ao choque. Complementando essa análise o Ministério da Saúde Brasil (2019) destaca a importância da monitoração contínua por meio da oximetria de pulso em membros pré e pós-ductais, ressaltando que uma diferença superior de 5% entre as saturações indica a presença de shunt direita-esquerda, sugestiva de HPPN. Em concordância, Carvalho *et al.* (2020) reforçam que, além de reconhecimento dos sinais clínicos, a avaliação detalhada com exames complementares, como a radiografia de tórax, contribui de forma significativa para confirmar o diagnóstico e direcionar a conduta terapêutica.

Grupo MedCof (2023) e Brasil (2019) concordam que a oximetria pré e pós-ductal é uma estratégia fundamental no acompanhamento de recém-nascidos, permitindo identificar diferenças na oxigenação do sangue, conseqüentemente, alterações circulatórias. A saturação medida no membro superior direito (MSD) é considerada pré-ductal, pois esse segmento recebe sangue diretamente da aorta ascendente, antes da comunicação com o canal arterial, refletindo de forma fidedigna a oxigenação que chega ao cérebro e ao miocárdio. Já a saturação obtida em membros inferiores (MID ou pés) corresponde à medida pós-ductal, uma vez que nesse ponto pode haver mistura com sangue venoso proveniente do canal arterial. Essa distinção entre medidas é essencial, pois possibilita o diagnóstico precoce de condições críticas, como a hipertensão pulmonar persistente neonatal, cardiopatias congênitas com shunt direita-esquerda e hipoxemias de difícil identificação clínica. Além disso, a monitorização contínua da saturação pré e pós-ductal fornece subsídios importantes para a tomada de decisão terapêutica, permitindo ajustes ventilatórios e farmacológicos mais precisos. A figura 3 ilustra o posicionamento da monitoração pré e pós-ductal, evidenciando sua relevância no contexto da prática assistencial em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal.

**Figura 3 - Representação esquemática da oximetria pré e pós-ductal.**



**Fonte: elaborado pelo autor (2025).**

O uso seguro do óxido nítrico inalatório em neonatologia depende não apenas do conhecimento clínico, mas também da associação entre protocolos técnicos de montagem e avanços tecnológicos em sistemas de administração. Conforme o procedimento Operacional Padrão do Hospital Santa Helena (2024), a instalação do circuito deve seguir critérios rigorosos, incluindo a avaliação prévia do índice de oxigenação ( $IO \geq 25$ ) e a conexão adequada das linhas codificadas por cores afim de garantir precisão e segurança durante a terapia. Em diálogo com essa perspectiva prática, Rimkus (2025) destaca que os sistemas de iNO vêm incorporando inovações como geradores sem cilindros que produzem o gás sob demanda, enquanto Saporito (2025) e Therriault (2025), ressaltam a integração dessas tecnologias aos ventiladores mecânicos e sala utilização segura durante o transporte. A tabela 1 a seguir direciona a montagem do sistema e a forma de administração do óxido nítrico dentro da unidade intensa.

Tabela 1 – Montagem do sistema de administração do óxido nítrico (iNO)

<b>Etapa</b>	<b>Descrição</b>	<b>Observação</b>
<b>1. Preparação do equipamento</b>	Conferir o kit do circuito de iNO (linhas, conexões e fluxômetro).	Verificar validade do material e integridade das conexões.
<b>2. Conexão das linhas</b>	Conectar as linhas coloridas conforme padrão: amarela = entrada do NO, branca = saída para o paciente, verde = linha de amostragem de gases.	Seguir as cores para evitar erro de conexão.
<b>3. Instalação no ventilador</b>	Fixar o circuito no respirador do paciente, garantindo selagem adequada.	Sempre realizar com ventilador desligado e em modo de preparo.
<b>4. Ajuste do fluxo inicial</b>	Regular o fluxo de gás conforme prescrição médica, geralmente iniciando em 20 ppm.	Avaliar índice de oxigenação (IO $\geq$ 25) antes do início.
<b>5. Verificação de segurança</b>	Checar alarmes do sistema, funcionamento do analisador de gases e presença de NO <sub>2</sub> .	NO <sub>2</sub> deve permanecer < 2 ppm.
<b>6. Monitorização contínua</b>	Acompanhar: saturação pré- e pós-ductal, pressão arterial, gasometria e meta-hemoglobina.	Monitorizar a cada 30 min no início da terapia.

Fonte: Adaptado do Procedimento Operacional Padrão – Utilização de Óxido Nítrico, Hospital Santa Helena (2024).



reduzindo a necessidade de suporte ventilatório invasivo. Nesse contexto o enfermeiro exerce papel decisivo não apenas na administração segura da terapia, verificando equipamentos, fluxos, dosagem e efeitos adversos, mas também na monitorização clínica contínua do neonato Silva *et al.* (2023). Corroboram, essa perspectiva ao destacar que a introdução precoce do iNO está associada a melhores desfechos, com impacto direto na redução da morbimortalidade neonatal.

Completando essa visão, Rocha e Ramos (2022) ampliam a discussão ao enfatizar a necessidade de uma assistência que vá além da técnica, incorporando princípios de humanização, para esses autores, medidas como manipulação mínima, controle de ruído e luminosidade e apoio à família não apenas favorecem a estabilidade clínica do recém-nascido, mas também fortalecem o vínculo entre pais e bebê. Dessa forma, nota-se uma convergência entre os estudos enquanto Batista *et al.* (2019) e Silva *et al.* (2023) destacam o papel técnico-científico da enfermagem na utilização do iNO, Rocha e Ramos (2022) lembram que a prática clínica só se torna verdadeiramente completa quando, incorpora a dimensão humanizada do cuidado em UTIN.

Conforme o Protocolo do Distrito Federal Brasil (2019) o Manejo da HPPN exige, além do uso do iNO, suporte medicamentoso que inclui sedoanalgesia e em casos de instabilidades, drogas vasoativas. Nessa perspectiva, Moura *et al.*, (2012) ressaltam que a sedoanalgesia adequada contribui para reduzir o consumo de oxigênio, favorecendo a adaptação do neonato ao ventilador mecânico. O enfermeiro tem o papel essencial nesse processo, pois cabe a ele preparar e administrar corretamente os fármacos, observar os parâmetros vitais durante e após a infusão, prevenir complicações como hipotensão ou depressão respiratória e registrar cuidadosamente cada intervenção. Carvalho *et al.* (2020) completam ao destacar que a utilização de inotrópicos, como dopamina e dobutamina, requer monitorização rigorosa de débito urinário, perfusão periférica e pressão arterial invasiva, cuidados que são conduzidos sob supervisão direta da equipe de enfermagem.

Além da dimensão técnica o cuidado humanizado é indispensável para a estabilização do recém-nascido crítico Silva, Soriano e Calixto (2023) apontam que a integração entre terapia farmacológica e suporte multiprofissional só alcança

bons resultados quando associada a práticas de conforto e acolhimento. Nesse sentido, o enfermeiro deve adotar estratégias como manipulação mínima, controle de ruídos e luminosidade da unidade e envolvimento dos pais no processo de cuidado, conforme salientado por Rocha e Ramos (2022). Tais medidas, além de contribuírem para a estabilidade clínica e redução de stress em neonato, fortalecem o vínculo familiar e garantem uma assistência mais segura e integral, reafirmando o papel da enfermagem como mediadora entre a técnica e a humanização em unidades de terapia intensiva neonatal.

O papel do enfermeiro na unidade de terapia intensiva vai além da execução de procedimentos técnicos, consolidando-se como eixo central entre a tecnologia disponível e o cuidado humanizado. Therriault (2025) enfatiza que, no contexto da terapia com óxido nítrico, o enfermeiro deve assumir protagonismo na monitoração clínica contínua avaliando parâmetros críticos e garantindo a segurança da administração. Em consonância, Klaas e Matlhola (2025) reforçam que essa responsabilidade também se estende ao manejo da ventilação mecânica, no qual a atuação do enfermeiro é determinante para assegurar a adequada oxigenação e prevenir complicações associadas ao suporte ventilatório. Assim, ao mesmo tempo que Therriault (2025) ressalta a importância da monitorização direcionada ao uso do iNO, Klaas e Matlhola (2025) ampliam a discussão ao destacar a autonomia da enfermagem frente às intervenções ventilatórias.

## **Conclusão**

Conclui-se que a análise da literatura evidenciou que a HPPN, continua sendo um desafio clínico relevante, cuja gravidade demanda intervenções rápidas e precisas. O óxido nítrico inalatório (iNO) demonstrou-se como recurso terapêutico de grande impacto, por sua capacidade de promover vasodilatação seletiva, otimizar a oxigenação e reduzir complicações associadas ao suporte ventilatório invasivo. Constatou-se que a atuação do enfermeiro é determinante em todo o processo de cuidado, desde a monitorização dos parâmetros clínicos até a administração segura do iNO e das demais terapias adjuvantes. Além da dimensão técnica, destacou-se a importância do cuidado humanizado, voltado para a

manipulação mínima, o controle de ruídos e luminosidade e o envolvimento da família, medidas que contribuem para a estabilidade clínica e o bem-estar do neonato. Do ponto de vista assistencial, a literatura consultada mostra que a integração entre tecnologia e humanização, mediada pela prática de enfermagem, amplia a eficácia do tratamento e favorece melhores desfechos clínicos. Entre as limitações, destaca-se que, por tratar-se de uma revisão narrativa, este estudo não permite generalizações amplas, sendo necessários novos trabalhos clínicos que explorem de forma aprofundada os protocolos de uso do iNO e a atuação da enfermagem. Como recomendações, ressalta-se o investimento em capacitação contínua da equipe, a atualização periódica dos protocolos institucionais e o incentivo à produção científica que subsidie práticas mais padronizadas.

Conclui-se, portanto, que a enfermagem exerce papel protagonista e insubstituível na assistência ao recém-nascido com HPPN, unindo competência técnica, humanização e compromisso com a segurança do paciente. Assim, o presente trabalho não apenas sintetiza o conhecimento disponível, mas também reforça a necessidade de valorização da enfermagem como protagonista na segurança e na efetividade das terapias utilizadas em unidades de terapia Intensiva Neonatal.

## Referências

BATISTA, C. D. M. *et al.* Diagnósticos e cuidados de enfermagem ao recém-nascido prematuro em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. **Revista Acervo Mais Saúde**, n.35, e1593, 2019. DOI <https://doi.org/10.25248/reas.e1593.2019> Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/1593/941>. Acesso em: 10 fev. 2025.

BRASIL - Governo do Distrito Federal. Secretaria de Estado de Saúde. subsecretaria de atenção integral à saúde comissão permanente de protocolos de atenção à saúde. **Protocolo para Tratamento de Hipertensão Pulmonar Persistente Neonatal** 2019. Disponível em : <https://www.saude.df.gov.br/documents/37101/87400/Protocolo+para+Tratamento+de+Hipertens%C3%A3o+Pulmonar+Persistente+Neonatal.pdf/0d9786d1-9f02-06f0-54e5-adaa811ebec5?t=1648647592614> Acesso em: 02 abr.2025.

CARVALHO, I. M.; PEREIRA, I. B.; ALMEIDA, G. Y. P.; SILVA, G. C. M.; CATARINO, C. V. G.; FERREIRA, I. M. O.; GONÇALVES, A. B. M. Hipertensão Pulmonar Persistente Neonatal. In: **Guia Prático de Pediatria**. 1. ed. São Paulo: Editora Pasteur, 2020. Cap. 6. DOI: <https://doi.org/10.59290/978-65-6029-186-7.6>. Disponível em:

[https://sistema.editorapasteur.com.br/uploads/pdf/publications\\_chapter/4e7ea987-e4fd-48a6-a4bf-c0b85e10f59a.pdf](https://sistema.editorapasteur.com.br/uploads/pdf/publications_chapter/4e7ea987-e4fd-48a6-a4bf-c0b85e10f59a.pdf). Acesso em: 16 ago. 2025.

CAVALCANTE, L. T. C.; OLIVEIRA, A. A. S. Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos. *Psicologia em Revista*, v. 26, n. 1, p. 83–102, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5752/P.1678-9563.2020v26n1p82-100>. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/psicologiaemrevista/article/view/12005> .Acesso em: 16 maio. 2025.

FIGUEIREDO, B L.; B, R F.; S, C HF. **Hipertensão pulmonar persistente neonatal: recentes avanços na fisiopatologia e tratamento.** *Jornal de Pediatria*, v. 1, pág. S52-S63, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jped/a/zMbxMGmPJmxxTVVPjD8ZjPr/?lang=pt> . Acesso em: 10 fev. 2025.

GRUPO MEDCOF. Teste do coraçãozinho: como ler um resultado e dar a conduta. *Blog MedCof*, 2023. Disponível em: <https://www.grupomedcof.com.br/blog/teste-do-coracaozinho-como-ler-um-resultado-e-dar-a-conduta/>. Acesso em: 16 ago. 2025.

KLAAS, N.; MATLHOLA, T. The role of neonatal nurses in mechanical ventilation management. *Nursing in Critical Care*, v. 30, p. e70150, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1111/nicc.70150>. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12359019/>. Acesso em: 31 ago. 2025.

LOPES, J. *et al.* Óxido nítrico no tratamento da hipertensão pulmonar persistente do recém-nascido. *ResearchGate*, 1996. Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em: 10 fev. 2025.

MELLO, A. **Circulação fetal.** Disponível em: <https://draadrianamello.com.br/coracao-normal/circulacao-fetal/>. Acesso em: 9 ago. 2025.

MOURA, R. S. *et al.* Óxido nítrico inalatório no tratamento da hipertensão pulmonar persistente do recém-nascido. *Revista Médica de Minas Gerais*, v. 22, n. 4, p. 431-437, 2012. Disponível em: <https://rmmg.org/artigo/detalhes/53>. Acesso em: 10 fev. 2025.

REDE D'OR SÃO LUIZ. **Hipertensão Pulmonar Persistente Neonatal.** São Paulo, 2024. Disponível em: <https://wp.rededorsaoluiz.com.br/sao-luiz-itaim/wp-content/uploads/sites/31/2019/04/Hipertensao-Pulmonar-Persistente-Neonatal.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2025.

RIMKUS, M. Depoimento em: *RT Magazine*. Innovations in inhaled nitric oxide delivery. 14 abr. 2025. Disponível em: <https://respiratory-therapy.com/disorders-diseases/cardiopulmonary-thoracic/pulmonary-hypertension/innovations-inhaled-nitric-oxide-delivery/>. Acesso em: 26 ago. 2025.

ROCHA, K. N. S. R. L. As atualizações científicas sobre a hipertensão pulmonar persistente no recém-nascido. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 5, n. 3, p.

8237-8258, maio/jun. 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/47421>. Acesso em: 2 abr. 2025.

SAPORITO, D. Depoimento em: **RT Magazine**. Innovations in inhaled nitric oxide delivery. 14 abr. 2025. Disponível em: <https://respiratory-therapy.com/disorders-diseases/cardiopulmonary-thoracic/pulmonary-hypertension/innovations-inhaled-nitric-oxide-delivery/>. Acesso em: 26 ago. 2025.

HOSPITAL SANTA HELENA. **Procedimento Operacional Padrão – Utilização de Óxido Nítrico**. POP.DT.024. Brasília, 2024. Disponível em: [https://hmsantahelena.com.br/wp-content/uploads/2024/09/POP.DT\\_024.01-UTILIZACAO-DE-OXIDO-NITRICO.pdf](https://hmsantahelena.com.br/wp-content/uploads/2024/09/POP.DT_024.01-UTILIZACAO-DE-OXIDO-NITRICO.pdf). Acesso em: 26 ago. 2025.

SILVA, C. S.; SORIANO, A. L. F.; CALIXTO, A. F. Perfil clínico de recém-nascidos com hipertensão pulmonar persistente neonatal que necessitam de óxido nítrico. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 3, n. 1, 2023. Disponível em: <https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/844>. Acesso em: 20 fev. 2025.

THERRIAULT, P.-A. Depoimento em: **RT Magazine**. Innovations in inhaled nitric oxide delivery. 14 abr. 2025. Disponível em: <https://respiratory-therapy.com/disorders-diseases/cardiopulmonary-thoracic/pulmonary-hypertension/innovations-inhaled-nitric-oxide-delivery/>. Acesso em: 29 ago. 2025.