

REDE DOR	DOCUMENTO NORMATIVO		
	Vigência 27/11/2025	Versão 01	Página 1 / 12
Código OTE-035	USO RACIONAL DE ÓXIDO NITROSO EM ANESTESIA		

CLASSIFICAÇÃO DO DOCUMENTO

Documento:	Uso Racional de Óxido Nitroso em Anestesia
Grau de confidencialidade:	Reservada
Área proprietária:	Câmaras Técnicas
Diretoria proprietária:	Diretoria de Saúde
Versão:	01

CICLO DE APROVAÇÃO DOCUMENTAL

	Nome / Cargo:	Aprovado Eletronicamente em:
Elaboração	Leopoldo Muniz da Silva Médico Anestesiologista	14/11/2024 09:54:03
	Saullo Queiroz Silveira Médico Anestesiologista	16/11/2024 00:16:07
	Pedro Paulo Vanzillotta Médico Anestesiologista	24/11/2024 06:27:28
	Macius Pontes Cerqueira Médico Anestesiologista	25/11/2024 22:34:34
Validação	Carlos Cleverson Lopes Pereira Diretor e Coord. Câmaras Técnicas	19/11/2024 14:42:28
Aprovação	Leandro Reis Tavares VP Diretoria de Saúde	27/11/2024 14:00:00

HISTÓRICO DAS VERSÕES

Versão	Descrição Sumária	Autor	Data
00	Elaboração do documento.	Leopoldo Muniz da Silva	29/04/2024
01	Atualização de todo o documento.	Leopoldo Muniz da Silva	27/11/2024

RESERVADA

REDE DOR	DOCUMENTO NORMATIVO		
	Vigência 27/11/2025	Versão 01	Página 2 / 12
Código OTE-035	USO RACIONAL DE ÓXIDO NITROSO EM ANESTESIA		

		Saullo Queiroz Silveira Pedro Paulo Vanzillotta Macius Pontes Cerqueira Alexandra Rezende Assad	
--	--	--	--

	DOCUMENTO NORMATIVO		
	Vigência 27/11/2025	Versão 01	Página 3 / 12
Código OTE-035	USO RACIONAL DE ÓXIDO NITROSO EM ANESTESIA		

1. OBJETIVO

1.1. Estabelecer as melhores práticas à nível assistencial e de segurança na rede hospitalar de gases, através de recomendações voltados ao uso racional de óxido nitroso (N₂O) e para a redução do seu desperdício, visando assim, reduzir o impacto ambiental (efeito estufa e agressão à camada de ozônio).

2. ABRANGÊNCIA

2.1. Centro Cirúrgico, Centro Diagnóstico, Hemodinâmica.

3. DEFINIÇÃO

3.1. O óxido nitroso (N₂O) é um gás anestésico utilizado como adjuvante em anestesia geral balanceada, principalmente em pediatria e em sedação/analgesia para procedimentos cirúrgicos, obstétricos e odontológicos. Frente a crescente preocupação com o impacto ambiental de práticas humanas é importante redefinir o uso de determinadas substâncias. O óxido nitroso contribui para o aquecimento global de duas diferentes formas: efeito estufa e agressão a camada de ozônio. Soma-se a isso o benefício limitado de seu uso clínico frente a disponibilidade de anestésicos mais modernos. Esse contexto torna-o um agente cuja utilização deve ser racionalizada e reservada a situações bastante específicas.

3.2. A medida do impacto de um agente sobre o efeito estufa é dado pelo Potencial de Aquecimento Global (*Global Warming Potential – GWP*). Trata-se de uma medida relativa de quanto um determinado gás gera de aquecimento global em relação à mesma massa de CO₂ em um dado intervalo de tempo. Influenciam no GWP a capacidade do gás em reter calor e o seu tempo de permanência na atmosfera. O N₂O tem maior capacidade de reter calor e maior duração atmosférica após emissão que o CO₂, com um GWP de 275, 296 e 156 em 20, 100 e 500 anos, respectivamente. Portanto 1 kg de N₂O emitido tem o mesmo impacto sobre o efeito estufa em 100 anos que 296 kg de CO₂.

3.3. Nos Estados Unidos estima-se que gases anestésicos contribuam com 0,1% do total de emissão de gases de efeito estufa e 1% das emissões do setor de saúde. O N₂O

REDE DOR	DOCUMENTO NORMATIVO		
	Vigência 27/11/2025	Versão 01	Página 4 / 12
Código OTE-035	USO RACIONAL DE ÓXIDO NITROSO EM ANESTESIA		

de uso medicinal corresponde de 1% a 3% do total de emissões desse gás ao redor do mundo.

- 3.4. Quanto ao dano à camada de ozônio, após programas globais para redução de clorofluorcarbonetos (CFC), o N₂O advindo de atividades humanas é o principal contribuinte para sua destruição.
- 3.5. Estudos demonstraram que existe uma fonte importante de perda de N₂O não relacionada ao uso clínico, por meio de vazamentos no sistema de tubulação predial e nas conexões das mangueiras de N₂O ao aparelho de anestesia quanto às válvulas de pressão. Esse desperdício varia entre os hospitais, mas é reportado na faixa de 21-95% (ref. 4.8).

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 4.1. Varughese S, Ahmed R. Environmental and Occupational Considerations of Anesthesia: A Narrative Review and Update. *Anesth Analg.* 2021 Oct 1;133(4):826-835.
- 4.2. McGain F, Muret J, Lawson C, Sherman JD. Environmental sustainability in anaesthesia and critical care. *Br J Anaesth.* 2020 Nov;125(5):680-692.
- 4.3. White SM, Shelton CL. Abandoning inhalational anaesthesia. *Anaesthesia.* 2020 Apr;75(4):451-454.
- 4.4. Peyton PJ, Liskaser G, Ho A, Marsh H, Etherington C, Torlot F, Desai M, Perrett G, Chee B, Leslie K, Myles PS. Postoperative Pulmonary Complications in the ENIGMA II Trial: A Post Hoc Analysis. *Anesthesiology.* 2023 Apr 1;138(4):354-363.
- 4.5. Myles PS, Leslie K, Chan MT, Forbes A, Peyton PJ, Paech MJ, Beattie WS, Sessler DI, Devereaux PJ, Silbert B, Schricker T, Wallace S; ANZCA Trials Group for the ENIGMA-II investigators. The safety of addition of nitrous oxide to general anaesthesia in at-risk patients having major non-cardiac surgery (ENIGMA-II): a randomised, single-blind trial. *Lancet.* 2014 Oct 18;384(9952):1446-54.

REDE DOR	DOCUMENTO NORMATIVO		
	Vigência 27/11/2025	Versão 01	Página 5 / 12
Código OTE-035	USO RACIONAL DE ÓXIDO NITROSO EM ANESTESIA		

- 4.6.** Myles PS, Leslie K, Chan MT, Forbes A, Paech MJ, Peyton P, Silbert BS, Pascoe E; ENIGMA Trial Group. Avoidance of nitrous oxide for patients undergoing major surgery: a randomized controlled trial. *Anesthesiology*. 2007 Aug;107(2):221-31.
- 4.7.** Sun R, Jia W, Zhang P, Yang K, Tian J, Ma B, Liu Y, Jia RH, Luo XF, Kuriyama A. Nitrous oxide-based techniques versus nitrous oxide-free techniques for general anaesthesia. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015, Issue 11. Art. No.: CD008984.
- 4.8.** Isserman RS, Yuan I, Elliot EM, Muhly WT, Iyer RS, Farrel HA, Varallo DA, Georgostathi G, Richter AG, Stilso J, Tsui F, Feldman JM. Reducing the environmental impact pf mask inductions in children> A quality improvement report. *Pediatric Anesthesia* 2023; 33:728-35.

5. MATRIZ DE RESPONSABILIDADE

- 5.1.** Anestesiologistas, Equipe de Enfermagem, Manutenção e Engenharia Clínica.

6. DISPOSIÇÕES GERAIS

6.1. Benefícios do óxido nitroso

6.1.1. Dentre as vantagens do uso desse agente podemos citar:

- 6.1.1.1.** Reduz o consumo de outros agentes anestésicos durante a manutenção da anestesia.
- 6.1.1.2.** Acelera a indução e o despertar de pacientes sob anestesia inalatória graças a sua característica conhecida como efeito do segundo gás. Na população pediátrica, o óxido nitroso é um agente facilitador da indução inalatória, por promover uma indução suave e rápida.
- 6.1.1.3.** Possibilita sedação/analgesia para venóclise em pacientes com acesso venoso periférico difícil.

	DOCUMENTO NORMATIVO		
	Vigência 27/11/2025	Versão 01	Página 6 / 12
Código OTE-035	USO RACIONAL DE ÓXIDO NITROSO EM ANESTESIA		

6.1.1.4. Possibilita realização de sedação para procedimentos cirúrgicos e odontológicos.

6.1.1.5. Não é agente indutor de hipertermia maligna.

6.2. Efeitos colaterais

6.2.1. Dentre os efeitos colaterais mais comumente citados podemos destacar:

6.2.1.1. Aumento da incidência de náuseas e vômitos pós-operatórios.

6.2.1.2. Aumento do risco de complicações pulmonares. Ponto ainda com controvérsia, com evidência científica ambígua.

6.2.1.3. Distensão gasosa de alças intestinais dificultando procedimentos cirúrgicos laparoscópicos. Esse evento acontece especialmente após 3 horas de cirurgia.

6.2.1.4. Potencial teratogênico: pode levar a defeitos de fechamento do tubo neural devido a sua ação sobre o metabolismo da vitamina B12 tanto para pacientes quanto para profissionais expostos.

6.2.1.5. Risco de anemia megaloblástica: Interferência com o metabolismo da vitamina B12.

6.2.1.6. Se associa a aumento da pressão da artéria pulmonar.

6.2.1.7. Expansão de cavidades preenchidas com ar: não deve ser usado em cirurgias para tratamento de descolamento de retina, ouvido médio, além de pacientes com pneumotórax, pneumoencéfalo e obstrução intestinal.

6.3. Indicações

6.3.1. Frente a todo o exposto o óxido nitroso fica indicado nas seguintes situações:

6.3.1.1. Indução inalatória em pacientes pediátricos. Nestes casos, a utilização do N₂O permite uma indução mais rápida. A

	DOCUMENTO NORMATIVO		
	Vigência 27/11/2025	Versão 01	Página 7 / 12
Código OTE-035	USO RACIONAL DE ÓXIDO NITROSO EM ANESTESIA		

administração do gás deve ser interrompida assim que houver a venóclise e possibilidade de administração de fármacos endovenosos. Contudo, a indução com sevoflurano e ar comprimido continua sendo a conduta de eleição para os anestesiológicos que não optarem pelo uso de N₂O em anestesia pediátrica. O uso na fase de manutenção, seja em adultos ou crianças, não está indicado.

6.4. Contraindicações

6.4.1. Apesar de as indicações acima serem bastante restritivas, e respeitando a autonomia do médico em escolher o melhor tratamento a seu paciente, convém citar contraindicações absolutas em relação ao uso do óxido nitroso:

6.4.1.1. Pneumotórax;

6.4.1.2. Pneumoencéfalo;

6.4.1.3. Obstrução intestinal;

6.4.1.4. Cirurgia de ouvido médio;

6.4.1.5. Cirurgia de estrabismo;

6.4.1.6. Tratamento cirúrgico do descolamento de retina;

6.4.1.7. Cirurgia laparoscópicas com duração maior que 3 horas.

6.5. Orientações de uso

6.5.1. A utilização desse agente na indução da anestesia em crianças visa atingir o efeito do segundo gás. Para tanto deve ser usado em mistura com 30% de O₂, com um fluxo de gases (FGF) adequado para permitir uma indução sob máscara facial rápida e sem reinalação. Fluxo de gases frescos de 2 vezes o volume minuto do indivíduo é seguro para indução inalatória. Portanto em pacientes pediátricos fluxos de no máximo 5-6 L/min são suficientes para indução segura. Idealmente, a medida para definição do fluxo de gases frescos na indução inalatória deve ser baseada no peso do paciente, a saber:

	DOCUMENTO NORMATIVO		
	Vigência 27/11/2025	Versão 01	Página 8 / 12
Código OTE-035	USO RACIONAL DE ÓXIDO NITROSO EM ANESTESIA		

(<20kg: 3L.min⁻¹; 20-30kg: 4L.min⁻¹; 30-40kg: 5L.min⁻¹; >40kg: 6L.min⁻¹) (Ref. 4.8).

- 6.5.2.** Uso de N₂O como sedativo em pacientes com venóclise difícil pode ser considerado em casos de exceção e após uso de alternativas farmacológicas. Alternativas farmacológicas para tais casos podem ser realizadas com medicação pré-anestésica (midazolam 5 mg IM) e anestesia tópica. O uso de *VeinViewer*® ou ultrassonografia para os casos de acesso venoso periférico difícil também é recomendado.
- 6.5.3.** O uso em anestesia inalatória com N₂O em adultos não é recomendado, sendo tal gás substituível pelos anestésicos endovenosos e manutenção com sevoflurano. Destaca-se que não há necessidade de aumentar a concentração alveolar mínima do sevoflurano durante a manutenção da anestesia devido ao não uso do N₂O.
- 6.5.4.** A manutenção do N₂O durante a anestesia não é prática recomendada, seja em crianças ou adultos.
- 6.5.5.** Ampliar na prática anestésica inalatória, o emprego de técnicas com maior controle no fluxo de gases e de voláteis, reduzindo o uso de sistemas abertos na administração de anestesia inalatória.

6.6. Controle da emissão acidental

- 6.6.1.** Ao final da cirurgia cabe ao anestesista e a equipe de enfermagem da sala operatória confirmar se os fluxômetros analógicos do aparelho de anestesia foram devidamente fechados no final do procedimento.
- 6.6.2.** Promover a padronização de aparelhos de anestesia com sistemas de monitoramento de frações inspiradas e expiradas de gases e de agentes voláteis, e dotados de sistemas de segurança que evitem a falha humana de deixar gases abertos e com perdas em salas cirúrgicas.
- 6.6.3.** Estabelecer rotinas preventivas periódicas nas redes das salas cirúrgicas para controle quanto a vazamentos – revisão mínima anual pela

	DOCUMENTO NORMATIVO		
	Vigência 27/11/2025	Versão 01	Página 9 / 12
Código OTE-035	USO RACIONAL DE ÓXIDO NITROSO EM ANESTESIA		

manutenção. O documento OTE 041 foi desenvolvido para padronização das inspeções e teste de estanqueidade das tubulações de gases medicinais (óxido nitroso) pela manutenção. Além disso, o monitoramento do consumo de óxido nitroso e demais gases via sistema de cada hospital torna-se necessário.

6.6.4. Controle institucional do uso racional de N₂O no ambiente operatório – Recomendações:

6.6.4.1. Com o objetivo de restringir e garantir que os critérios de indicação de uso sejam atendidos, a rede de gases para N₂O permanecerá fechada em todas as salas cirúrgicas, ou seja, sem conexão com o aparelho de anestesia. Os aparelhos de anestesia não deverão ficar conectados à Rede de N₂O para uso deliberado.

6.6.4.2. O anestesiológico que considerar necessário o uso para indução inalatória em anestesia pediátrica deverá solicitar ao enfermeiro responsável pelo centro cirúrgico para que seja viabilizada a abertura da Rede de N₂O para o aparelho de anestesia. Tal solicitação deve fazer parte do planejamento anestésico no processo de preparação de sala. Tal prerrogativa quanto ao uso planejado de N₂O será reforçado no centro cirúrgico por meio de informativo em sala operatória e nos aparelhos de anestesia.

6.6.4.3. O enfermeiro deverá conhecer o processo de abertura e fechamento da rede de N₂O (conexão da rede no aparelho de anestesia). Poderá também solicitar ao setor de manutenção ou engenharia clínica para auxílio neste processo, caso considere pertinente.

6.6.4.4. Como rotina, os aparelhos de anestesia não deverão ficar conectados à rede de N₂O e tal avaliação deverá fazer parte do processo de checagem diária dos aparelhos de anestesia pela engenharia clínica. O Serviço de manutenção deverá garantir que não haja vazamento nas conexões com a rede de gases nas salas

REDE D'OR	DOCUMENTO NORMATIVO		
	Vigência 27/11/2025	Versão 01	Página 10 / 12
Código OTE-035	USO RACIONAL DE ÓXIDO NITROSO EM ANESTESIA		

cirúrgicas.

6.6.4.5. O uso de cilindros exclusivos para administração de óxido nitroso e seguindo as indicações do item 6.3.1.1. também pode ser adotado como forma de restringir o uso e garantir um método eficiente de controle em sala cirúrgica. Para o processo de uso de cilindros exclusivos, a rede central de óxido nitroso não deverá ficar conectada aos aparelhos de anestesia e preferencialmente, deverá ser mantida desligada em todo centro cirúrgico.

6.7. Orientações aos pacientes / clientes

6.7.1. Quando houver opção pelo uso da técnica inalatória, deve-se orientar cuidadosamente os efeitos colaterais ainda durante a avaliação pré-anestésica. No caso dos pacientes pediátricos, os pais devem ser envolvidos e devidamente orientados.

6.8. Riscos relacionados e ações preventivas

6.8.1. Náusea e vômitos no pós-operatório - realizar profilaxia de acordo com fatores de risco do paciente e ao procedimento.

6.8.2. Hipóxia – utilizar concentrações adequadas dos gases anestésicos e proporções seguras com oxigênio.

7. DISPOSIÇÕES FINAIS

7.1. Esta orientação técnica norteia quanto à utilização racional do óxido nitroso em anestesia visando contribuir com a Sustentabilidade nas unidades da Rede D'Or.

7.2. Cada unidade hospitalar deve promover ações educativas e de acompanhamento da usabilidade e da taxa de consumo mensal.

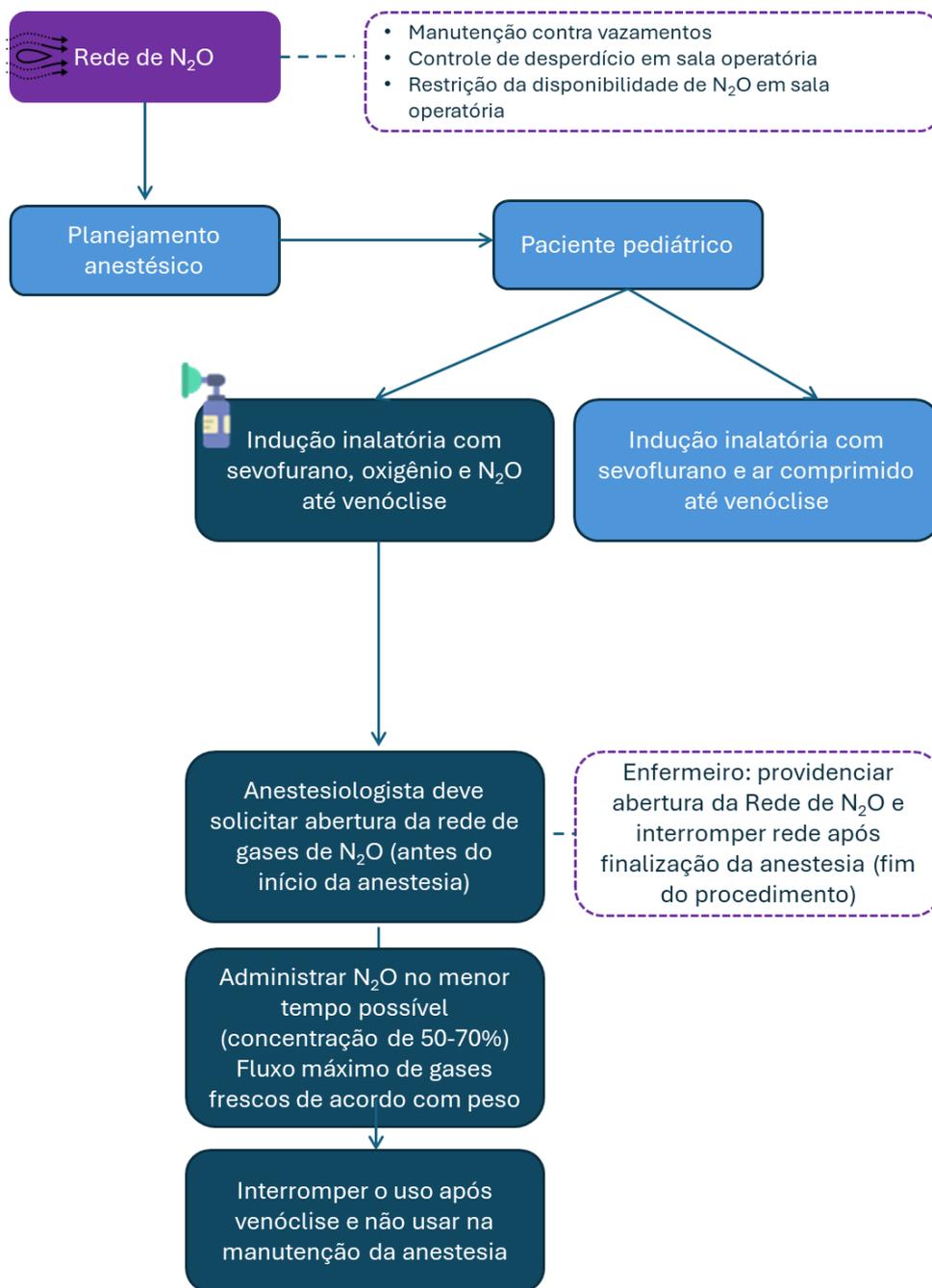
8. RECOMENDAÇÕES

8.1. NÃO SE APLICA.

REDE DOR	DOCUMENTO NORMATIVO		
	Vigência 27/11/2025	Versão 01	Página 11 / 12
Código OTE-035	USO RACIONAL DE ÓXIDO NITROSO EM ANESTESIA		

9. ANEXO

9.1. Anexo 1 - Fluxo de seguimento.



REDE DOR	DOCUMENTO NORMATIVO		
	Vigência 27/11/2025	Versão 01	Página 12 / 12
Código OTE-035	USO RACIONAL DE ÓXIDO NITROSO EM ANESTESIA		

10. APÊNDICES

10.1. NÃO SE APLICA.