


## CÂNULA NASAL COM RESERVATÓRIO DE OXIGÊNIO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

### NASAL CANNULA WITH RESERVOIR: A SYSTEMATIC REVIEW

 <https://doi.org/10.63330/armv2n3-012>

Submetido em: 30/03/2026 e Publicado em: 06/04/2026

**Lívia Rodrigues Mello Zego**

Fisioterapeuta

Hospital da Força Aérea de São Paulo

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2367461192335862>

ORCID: 0000-0002-2900-1037

**Caio Henrique Veloso da Costa**

Fisioterapeuta especialista em Fisioterapia em Terapia Intensiva

Coordenador de Produtos

Salvus Tecnologia

Recife-PE

E-mail: [caio.veloso@salvus.me](mailto:caio.veloso@salvus.me)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6392122289925116>

ORCID: 0000-0002-5768-9975

### RESUMO

**Introdução:** A oxigenoterapia é fundamental no tratamento da hipoxemia, mas o acesso ao oxigênio medicinal permanece limitado em muitos países, particularmente em regiões de baixa renda. Cânulas nasais com reservatório foram desenvolvidas como dispositivos economizadores de oxigênio que armazenam oxigênio durante a expiração e o liberam durante a inspiração, aumentando a fração inspirada de oxigênio sem elevar o fluxo total. **Objetivo:** Sistematizar as evidências sobre a eficácia, segurança e aplicações clínicas de cânulas nasais com reservatório de oxigênio em comparação com cânulas nasais padrão. **Métodos:** Foi realizada uma revisão sistemática, incluindo estudos clínicos, ensaios randomizados e estudos de simulação. **Resultados:** Sete estudos foram incluídos. Cânulas com reservatório proporcionaram economia de oxigênio de 1,8 a 3 vezes em relação à cânula padrão, mantendo ou aumentando a saturação periférica de oxigênio. Em crianças, a economia foi de 1,1 a 2,6 vezes. Não houve retenção significativa de dióxido de carbono nos estudos avaliados. **Conclusão:** Cânulas nasais com reservatório são eficazes e seguras para reduzir o consumo de oxigênio em pacientes hipoxêmicos crônicos e agudos, com particular relevância em contextos de recursos limitados. Ensaios clínicos maiores são necessários para definir protocolos ideais em pediatria e uso hospitalar agudo.

**Palavras-chave:** Oxigenoterapia; Cânulas nasais; Dispositivos de conservação de oxigênio; Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; Pediatria.



## ABSTRACT

**Introduction:** Oxygen therapy is fundamental in the treatment of hypoxemia, but access to medical oxygen remains limited in many countries, particularly in low-income regions. Nasal reservoir cannulas were developed as oxygen-conserving devices that store oxygen during expiration and release it during inspiration, increasing the fraction of inspired oxygen without raising total flow. **Objective:** To conduct a systematic review on the efficacy, safety, and clinical applications of nasal reservoir cannulas compared to standard nasal cannulas. **Methods:** Search of peer-reviewed literature databases including clinical trials, randomized controlled trials, and simulation studies. Inclusion criteria: studies evaluating nasal reservoir cannulas in any population. **Results:** Seven studies were included. Reservoir cannulas provided oxygen savings of 1.8 to 3-fold compared to standard cannulas while maintaining or increasing peripheral oxygen saturation. In children, savings ranged from 1.1 to 2.6-fold. No significant carbon dioxide retention was observed in evaluated studies. **Conclusion:** Nasal reservoir cannulas are effective and safe for reducing oxygen consumption in chronic and acute hypoxemic patients, with particular relevance in resource-limited settings. Larger clinical trials are needed to define optimal protocols in pediatrics and acute hospital use.

**Keywords:** Oxygen Inhalation Therapy; Nasal Cannulae; Oxygen-Conserving Devices; Pulmonary Disease Chronic Obstructive; Pediatrics.

## 1 INTRODUÇÃO

A oxigenoterapia é uma intervenção fundamental no tratamento da hipoxemia, reduzindo significativamente a mortalidade em pacientes com doenças respiratórias agudas e crônicas (Mulondo *et al.*, 2020). Entretanto, o acesso ao oxigênio medicinal permanece limitado em muitas regiões do mundo, particularmente em países de baixa e média renda, onde a escassez de suprimento, os altos custos e as dificuldades na manutenção de sistemas de distribuição representam barreiras importantes (Mulondo *et al.*, 2020).

A cânula nasal padrão (CNP) é amplamente utilizada em ambientes hospitalares e domiciliares por sua segurança e eficácia, permitindo fluxos de oxigênio de até 6 L/min (Moore-Gillon *et al.*, 1985). Contudo, em cenários de recursos limitados, mesmo esses fluxos podem representar consumo excessivo de oxigênio, reduzindo a disponibilidade para outros pacientes e aumentando custos operacionais (Mulondo *et al.*, 2020).

As cânulas nasais com reservatório de oxigênio foram desenvolvidas como dispositivos economizadores de oxigênio (oxygen conserving devices, OCDs) que armazenam oxigênio durante a expiração e o liberam durante a inspiração, aumentando a fração inspirada de oxigênio ( $FiO_2$ ) sem necessidade de elevar o fluxo total (Moore-Gillon *et al.*, 1985; Tjep *et al.*, 1984). O princípio subjacente à



conservação de oxigênio por meio de reservatórios consiste em armazenar oxigênio exalado para torná-lo disponível na próxima inalação, permitindo que o paciente inspire maior concentração de oxigênio sem aumentar o fluxo do cilindro ou concentrador (Mulondo *et al.*, 2020). Existem diferentes configurações (Imagem 1 e 2): o Oxymizer tradicional (formato "Bigode"), o Pingente (pendant conserving nasal cannula, PNC, com reservatório no tórax) e, mais recentemente, protótipos pediátricos com reservatório junto ao nariz, como a *oxygen-sparing nasal reservoir cannula* (OSNRC) (Mulondo *et al.*, 2020).

Imagem 1: Cânula nasal com reservatório do tipo Bigode e do tipo Pingente.

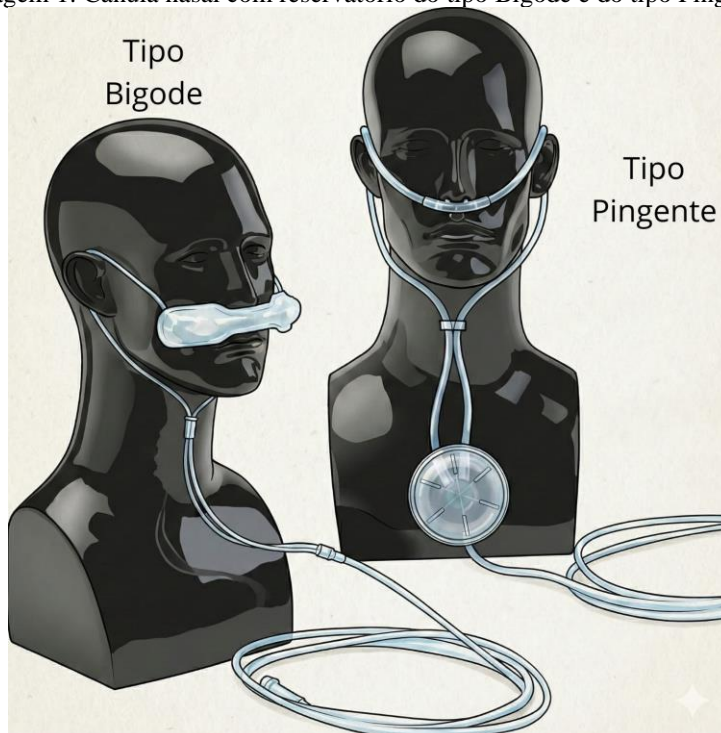
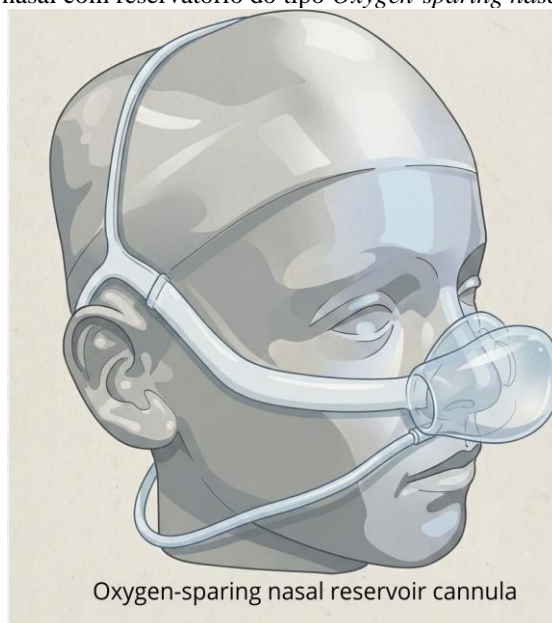


Imagem 2: Cânula nasal com reservatório do tipo *Oxygen-sparing nasal reservoir cannula*.





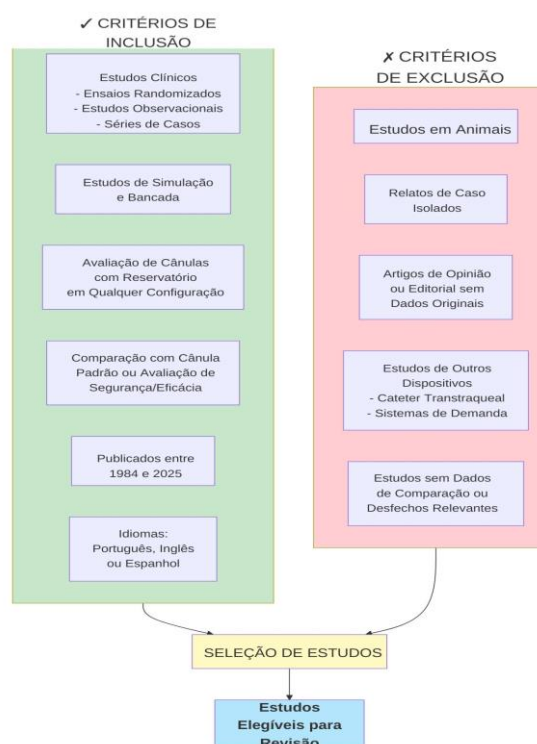
Outros dispositivos economizadores de oxigênio disponíveis incluem sistemas de demanda (*demand oxygen delivery systems*, DODS), como o AccuO<sub>2</sub> e o CR-50, que interrompem o fluxo durante a expiração e podem atingir fatores de economia de fluxo (FSR) de até 9,9 vezes, e cateteres transtraqueais, que *bypassam* o espaço morto das vias aéreas superiores (Mulondo *et al.*, 2020). Entretanto, esses sistemas apresentam maior complexidade, custo elevado e menor disponibilidade, particularmente em países de baixa renda, tornando as cânulas com reservatório uma alternativa mais acessível e prática.

Apesar de mais de três décadas de pesquisa, a adoção clínica dessas tecnologias permanece limitada, particularmente em pediatria e em contextos agudos. A presente revisão sistemática objetiva sintetizar a evidência disponível sobre a eficácia, segurança e aplicações clínicas de cânulas nasais com reservatório, identificando lacunas no conhecimento e recomendações para prática clínica e pesquisa futura.

## 2 MÉTODOS

Foi realizada busca sistemática em bases de dados eletrônicas (*PubMed, Scopus, Web of Science e Consensus*) utilizando os seguintes termos de busca em português e inglês: "cânula nasal com reservatório", "nasal reservoir cannula", "Oxymizer", "oxygen-conserving device", "oxygen-sparing cannula", "pendant cannula" e combinações destes com "DPOC", "COPD", "hipoxemia", "hypoxemia", "pediatria" e "pediatrics".

Os critérios de elegibilidade para a revisão são demonstrados na Imagem 3.





Dois revisores independentes avaliaram títulos e resumos para elegibilidade inicial. Artigos potencialmente relevantes foram obtidos na íntegra e avaliados conforme critérios de inclusão. Discordâncias foram resolvidas por consenso ou consulta a terceiro revisor.

Dados extraídos incluíram: autor/ano, desenho do estudo, população (n, idade, diagnóstico), tipo de cânula com reservatório, desfechos primários (economia de oxigênio, SpO<sub>2</sub>, FiO<sub>2</sub>), desfechos de segurança (retenção de CO<sub>2</sub>, eventos adversos), duração do seguimento e qualidade metodológica.

A qualidade metodológica foi avaliada utilizando ferramentas apropriadas: Escala de Jadad para ensaios randomizados, *Newcastle-Ottawa* para estudos observacionais, e checklist adaptado para estudos de simulação.

Dada a heterogeneidade dos estudos (diferentes populações, configurações de cânula, desfechos e unidades de medida), optou-se por síntese narrativa com tabulação de resultados principais. Quando possível, calculou-se o "fator de economia de fluxo" (razão entre fluxo em cânula padrão e cânula com reservatório para manter SpO<sub>2</sub> equivalente).

### **3 RESULTADOS**

A busca inicial identificou 47 referências potencialmente relevantes. Após exclusão de duplicatas e avaliação de títulos/resumos, 12 artigos foram obtidos na íntegra. Sete estudos atenderam aos critérios de inclusão.

As características dos estudos estão resumidas na Tabela 1.



Tabela 1: Características dos Estudos Incluídos.

Autor Ano	Desenho	População	Dispositivo	Desfechos Principais
Moore-Gillon <i>et al.</i> (1985)	Ensaio cruzado	DPOC estável, repouso/exercício	Oxymizer Bigode	FSR 2–3× SpO <sub>2</sub> ↑ 2,6–4,3 pontos
Tiep <i>et al.</i> (1984)	Ensaio cruzado	DPOC hipoxêmica	Oxymizer Bigode	FSR 2–3× Sem retenção CO <sub>2</sub>
Soffer <i>et al.</i> (1985)	Ensaio cruzado	DPOC, repouso/exercício	Oxymizer Bigode	FSR 2–3× SpO <sub>2</sub> mantida com ½ fluxo
Tiep <i>et al.</i> (1985)	Ensaio cruzado	DPOC crônica	PNC	FSR 2–3× Melhor aceitação estética
Dumont & Tiep (2002)	Série de casos	Pacientes agudos/críticos	Oxymizer Pingente	Alternativa a máscara facial Bem tolerado
Wu <i>et al.</i> (2016)	Estudo de simulação	Modelos pediátricos (lactente a adolescente)	Reservatório nasal	FSR 1,1–2,6× Maior em crianças maiores
Mulondo <i>et al.</i> (2020)	Ensaio randomizado cruzado	Crianças com pneumonia hipoxêmica (Uganda)	OSNRC	SpO <sub>2</sub> ↑ 1,4 pontos; FSR ~2,5× Sem retenção CO <sub>2</sub>

FSR: fator de economia de fluxo (*flow savings ratio*); DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; OSNRC: *oxygen-sparing nasal reservoir cannula*; PNC: *pendant conserving nasal cannula*.

Os cinco estudos em adultos com DPOC crônica demonstraram consistentemente que cânulas nasais com reservatório proporcionam economia significativa de oxigênio. Em repouso, o fator de economia de fluxo (FSR) variou de 2 a 3 vezes, ou seja, um fluxo de 1 L/min com reservatório produz efeito equivalente a 2–3 L/min com cânula padrão (Moore-Gillon *et al.*, 1985; Tiep *et al.*, 1984).

Moore-Gillon *et al.* (1985) avaliaram oito pacientes com DPOC em estado estável durante repouso e exercício, comparando *Oxymizer Bigode* com cânula padrão. Os resultados mostraram que a SpO<sub>2</sub> aumentou 2,6–4,3 pontos percentuais com o reservatório nos mesmos fluxos ou, alternativamente, o fluxo necessário para manter SpO<sub>2</sub> > 90% foi reduzido pela metade.

Soffer *et al.* (1985) incluíram 15 pacientes com DPOC hipoxêmica em repouso e durante exercício. O uso do *Oxymizer Bigode* permitiu manter SpO<sub>2</sub> equivalente com aproximadamente metade do fluxo de oxigênio, confirmando a economia de 2–3 vezes.

Tiep *et al.* (1985) desenvolveram a *Pendant conserving nasal cannula* e demonstraram FSR semelhante (2–3×) com melhor aceitação estética e conforto em comparação ao formato Bigode, facilitando a adesão ao tratamento domiciliar.



Uma preocupação teórica importante com cânulas com reservatório é a possível retenção de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) durante a reinalação de ar expirado. Entretanto, todos os estudos clínicos avaliados não demonstraram retenção significativa de  $\text{CO}_2$ .

Tiep *et al.* (1984) mediram pressão parcial de  $\text{CO}_2$  ( $\text{pCO}_2$ ) em sangue arterial e *end-tidal*  $\text{CO}_2$  ( $\text{EtCO}_2$ ) em 12 pacientes com DPOC durante uso de *Oxymizer Bigode*. Não houve aumento significativo em  $\text{pCO}_2$  ou  $\text{EtCO}_2$  em comparação com cânula padrão, sugerindo que o desenho do dispositivo (com pequeno volume de reservatório e posicionamento próximo ao nariz) minimiza a reinalação de  $\text{CO}_2$ .

No estudo pediátrico de Mulondo *et al.* (2020) em Uganda, a mudança em  $\text{pCO}_2$  após 1 hora de uso de OSNRC (*oxygen-sparing nasal reservoir cannula*) foi similar à observada com cânula padrão, sem evidência de retenção de  $\text{CO}_2$  ou acidose. Além disso, não houve diferenças significativas em pH, lactato ou eventos adversos clínicos entre os grupos.

Dois estudos abordaram o uso de cânulas com reservatório em crianças. Wu *et al.* (2016) realizaram estudo de simulação com modelos anatômicos de lactentes, crianças e adolescentes. O estudo demonstrou que reservatórios nasais menores (18–20 mL) proporcionaram FSR de 1,1 a 2,6 vezes, com maior ganho em crianças maiores. A economia foi menor em lactentes devido ao menor volume tidal, exigindo otimização do tamanho do reservatório.

Mulondo *et al.* (2020) conduziram o primeiro ensaio clínico randomizado de um protótipo pediátrico (OSNRC) em 16 crianças menores de 5 anos hospitalizadas com pneumonia hipoxêmica em Uganda. Em comparação com a cânula padrão, a  $\text{SpO}_2$  foi 1,4 pontos percentuais maior com a OSNRC (diferença média ajustada 1,4; IC 95% 1,1–1,8), o fluxo necessário foi aproximadamente 2,5 vezes menor, não houve retenção de  $\text{CO}_2$  (mudança em  $\text{pCO}_2$  similar entre grupos) e nenhum evento adverso grave foi registrado. Esses resultados sugerem que cânulas com reservatório adaptadas para pediatria são seguras e eficazes, com particular valor em contextos de recursos limitados.

Dumont & Tiep (2002) relataram uma série de seis casos de pacientes críticos hospitalizados nos quais o *Oxymizer Pingente* foi utilizado como alternativa à máscara facial em pacientes com dificuldade de oxigenação. O dispositivo foi bem tolerado, permitindo melhor comunicação e ingestão de alimentos em comparação a máscaras, sugerindo potencial uso em ambientes hospitalares agudos.



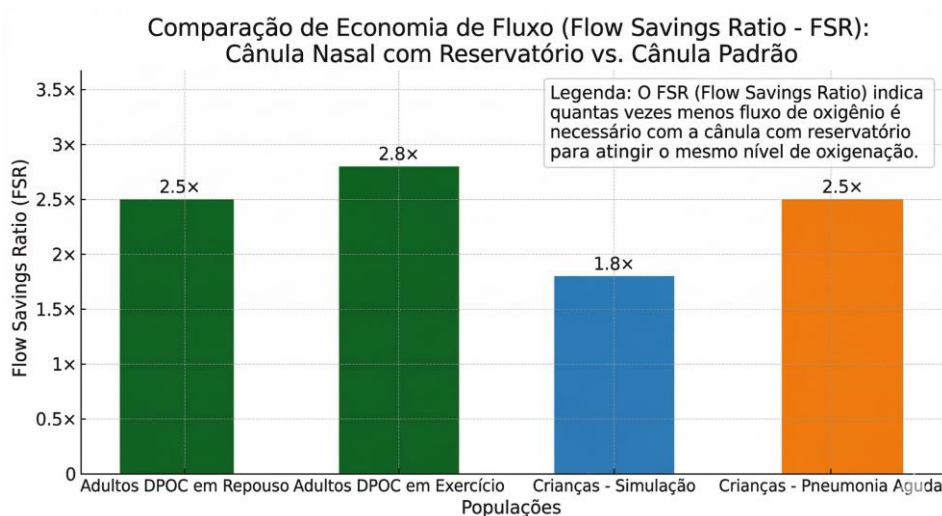
Tabela 2 – Resumo de Eficácia por População e Cenário.

População Cenário	Ganho Principal	FSR	Citações
DPOC estável Repouso	SpO <sub>2</sub> ↑ 2,6–4,3 pontos com o mesmo fluxo Fluxo reduzido pela metade	2–3×	Moore-Gillon <i>et al.</i> , 1985 Tiep <i>et al.</i> , 1984 Soffer <i>et al.</i> , 1985
DPOC Exercício	SpO <sub>2</sub> mantida com menor fluxo	2–3×	Moore-Gillon <i>et al.</i> , 1985 Soffer <i>et al.</i> , 1985
Crianças (simulação)	Maior FiO <sub>2</sub> com menor fluxo Ganho maior em crianças maiores	1,1–2,6×	Wu <i>et al.</i> , 2016
Crianças (pneumonia aguda)	SpO <sub>2</sub> ↑ 1,4 pontos Fluxo reduzido ~2,5×	~2,5×	Mulondo <i>et al.</i> , 2020
Contexto agudo/crítico	Alternativa bem tolerada à máscara facial	Não quantificado	Dumont & Tiep, 2002

FSR: fator de economia de fluxo (*flow savings ratio*); SpO<sub>2</sub>: saturação periférica de oxigênio; FiO<sub>2</sub>: fração inspirada de oxigênio; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica

## 4 DISCUSSÃO

Os resultados desta revisão sistemática demonstram de forma consistente que cânulas nasais com reservatório de oxigênio constituem uma tecnologia eficaz e segura para reduzir significativamente o consumo de oxigênio em pacientes hipoxêmicos, tanto em contextos crônicos quanto agudos. A magnitude da economia de oxigênio observada, variando entre 2 e 3 vezes em adultos com doença pulmonar obstrutiva crônica e aproximadamente 2,5 vezes em crianças com pneumonia hipoxêmica, representa um impacto clínico e econômico de grande relevância, especialmente quando consideramos as populações que mais necessitam dessa tecnologia.





O mecanismo de funcionamento dessas cânulas é elegante em sua simplicidade. O pequeno reservatório colapsável, com volume típico de 18 a 20 mililitros, armazena oxigênio 100% durante a fase expiratória do ciclo respiratório. No momento da inspiração, esse oxigênio armazenado é liberado como um "bônus" no início do ciclo inspiratório, aumentando substancialmente a fração inspirada de oxigênio sem necessidade de elevar o fluxo total de oxigênio fornecido (Moore-Gillon *et al.*, 1985; Tiep *et al.*, 1984). Esse princípio fisiológico é particularmente efetivo em pacientes com padrão respiratório espontâneo regular e previsível, como aqueles com doença pulmonar crônica estável.

A preocupação teórica mais importante relacionada ao uso de cânulas com reservatório diz respeito à possível retenção de dióxido de carbono durante a reinalação de ar expirado. Essa preocupação é compreensível, pois o ar expirado contém aproximadamente 4% de CO<sub>2</sub>, e a reinalação desse gás poderia teoricamente levar à hipercapnia. Entretanto, os achados desta revisão são tranquilizadores nesse aspecto. Todos os estudos clínicos que mediram parâmetros de CO<sub>2</sub> não encontraram retenção significativa do gás. Tiep *et al.* (1984) realizaram medições de pressão parcial de CO<sub>2</sub> em sangue arterial e de EtCO<sub>2</sub> em 12 pacientes com DPOC durante o uso de *Oxymizer Bigode*, não observando aumentos significativos nesses parâmetros em comparação com cânula padrão. Esse achado pode ser explicado pelo fato de que o volume do reservatório é pequeno em relação ao volume corrente do paciente, e o posicionamento próximo ao nariz minimiza a reinalação de ar expirado. Adicionalmente, o reservatório colapsável permite que o ar ambiente seja aspirado durante a inspiração, diluindo qualquer CO<sub>2</sub> residual.

No contexto pediátrico, o estudo de Mulondo *et al.* (2020), realizado em Uganda, fornece evidência particularmente valiosa. Esse ensaio clínico randomizado foi o primeiro a avaliar um protótipo pediátrico específico em crianças hospitalizadas com pneumonia hipoxêmica em um país de baixa renda. Os resultados foram encorajadores: a saturação periférica de oxigênio foi 1,4 ponto percentual maior com o reservatório em comparação à cânula padrão, o fluxo necessário foi reduzido aproximadamente 2,5 vezes, não houve evidência de retenção de CO<sub>2</sub> e nenhum evento adverso grave foi documentado. Esses achados sugerem que cânulas com reservatório adaptadas especificamente para crianças são não apenas seguras, mas também eficazes em populações pediátricas, particularmente em ambientes em que o oxigênio é um recurso escasso e caro.

A aplicabilidade clínica dessas cânulas varia consideravelmente dependendo do contexto de uso. Em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica em oxigenoterapia domiciliar crônica, as cânulas com reservatório representam uma intervenção de grande valor. A redução de 50% no consumo de fluxo de oxigênio permite que cilindros portáteis durem de duas a quatro vezes mais tempo, aumentando significativamente a mobilidade e independência do paciente. Para um paciente que necessita de 2 L/min com cânula padrão, o uso de reservatório pode reduzir essa necessidade para 1 L/min, duplicando o tempo de autonomia com um cilindro portátil. Essa melhoria na mobilidade tem implicações importantes para a



qualidade de vida, permitindo que pacientes permaneçam mais tempo fora de casa e participem de atividades sociais e familiares.

Em países de baixa renda e contextos de recursos limitados, a relevância dessas cânulas é ainda mais pronunciada. O estudo de Mulondo *et al.* (2020) em Uganda exemplifica essa realidade. Quando o oxigênio é um recurso escasso e caro, a economia de 2,5 vezes proporcionada pela cânula com reservatório significa que o mesmo suprimento de oxigênio pode beneficiar 2,5 vezes mais pacientes. Em um cenário hospitalar em que múltiplos pacientes com pneumonia hipoxêmica competem pelo mesmo suprimento limitado de oxigênio, essa economia pode ser literalmente a diferença entre vida e morte. Além disso, a redução de custos com oxigênio é significativa para sistemas de saúde com orçamentos extremamente limitados.

No contexto de ambientes hospitalares agudos, a evidência é mais limitada, mas promissora. A série de casos de Dumont & Tiep (2002) demonstrou que o *Oxymizer Pingente* pode ser utilizado como alternativa a máscaras faciais em pacientes críticos com dificuldade de oxigenação. O dispositivo foi bem tolerado, permitindo melhor comunicação verbal e ingestão de alimentos em comparação a máscaras faciais convencionais. Essa aplicação potencial em ambientes agudos merece investigação adicional, pois poderia oferecer uma alternativa menos incômoda para pacientes que necessitam de oxigenação suplementar durante hospitalizações.

Apesar dos resultados promissores, é importante reconhecer as limitações significativas da evidência atual. A maioria dos estudos incluídos nesta revisão apresenta tamanhos de amostra pequenos, variando de 6 a 15 participantes. Embora esses estudos tenham fornecido dados valiosos sobre a eficácia e segurança básicas das cânulas com reservatório, o poder estatístico limitado restringe a capacidade de generalização dos achados para populações maiores e mais diversas. Além disso, predominam ensaios cruzados pequenos sem cegamento, realizados em populações selecionadas, particularmente pacientes com DPOC estável. Essa seleção de população pode não refletir a heterogeneidade de pacientes que poderiam potencialmente beneficiar-se dessa tecnologia.

A heterogeneidade metodológica entre os estudos também representa uma limitação importante. Diferentes configurações de cânula, volumes de reservatório variáveis e populações estudadas distintas dificultam comparações diretas entre estudos e limitam a capacidade de realizar metanálises. Além disso, a maioria dos estudos avaliou apenas desfechos fisiológicos imediatos, como saturação periférica de oxigênio e fluxo necessário. Faltam dados robustos sobre desfechos clínicos relevantes, como qualidade de vida, tolerabilidade a longo prazo, adesão ao tratamento e impacto em mortalidade ou morbidade. Esses desfechos são críticos para determinar o verdadeiro valor clínico dessa tecnologia.

A segurança em populações especiais com padrão respiratório irregular também permanece pouco investigada. Pacientes com respiração pela boca, insuficiência respiratória aguda ou padrão respiratório irregular podem apresentar redução significativa no ganho do reservatório, pois o dispositivo depende de



padrão respiratório previsível para funcionar adequadamente. A ausência de padronização clínica também representa uma barreira importante para a adoção mais ampla dessa tecnologia. Não existem protocolos clínicos padronizados para seleção de pacientes, titulação de fluxo de oxigênio ou monitoramento adequado de pacientes usando cânulas com reservatório. Essa falta de padronização pode contribuir para a subutilização dessa tecnologia em ambientes clínicos.

A eficácia da cânula com reservatório depende criticamente de vários fatores relacionados ao paciente e ao dispositivo. O padrão respiratório é talvez o fator mais importante. Pacientes que respiram pela boca, em vez de pelo nariz, apresentam redução significativa no ganho do reservatório, pois o dispositivo não é adequadamente utilizado. Isso requer educação e instruções claras aos pacientes sobre a importância de manter a respiração nasal durante o uso. O volume corrente do paciente também influencia a eficácia. Em lactentes com volume tidal pequeno, o reservatório pode ser proporcionalmente grande demais, potencialmente aumentando o risco de retenção de CO<sub>2</sub> e reduzindo a eficiência. A otimização do tamanho do reservatório em relação ao volume corrente é crítica, particularmente em populações pediátricas. A frequência respiratória também afeta a eficiência do dispositivo. Respiração muito rápida ou muito irregular reduz a eficiência do reservatório, pois não há tempo suficiente para seu enchimento adequado durante a expiração e seu esvaziamento completo durante a inspiração. Finalmente, o posicionamento correto do dispositivo no nariz é essencial para máxima eficiência. Qualquer deslocamento ou posicionamento inadequado reduz significativamente o ganho do reservatório.

Quando comparadas com outras estratégias de economia de oxigênio disponíveis, as cânulas com reservatório ocupam uma posição única no espectro de tecnologias. Sistemas de demanda de oxigênio (*demand oxygen delivery systems*, DODS), como AccuO<sub>2</sub> e CR-50, podem atingir fatores de economia de fluxo de até 9,9 vezes, oferecendo economia ainda maior que as cânulas com reservatório. Entretanto, esses sistemas são significativamente mais complexos, mais caros e menos amplamente disponíveis, particularmente em países de baixa renda. As cânulas com reservatório oferecem um balanço favorável entre eficácia (FSR 2–3×), simplicidade de uso, custo relativamente baixo e disponibilidade potencial em diversos contextos.

A questão da aceitabilidade e adesão também merece consideração. O formato *pingente* do *Oxymizer*, com o reservatório posicionado no tórax, oferece melhor aceitação estética em comparação ao formato *bigode* tradicional, que é mais visível no rosto. Essa melhoria na aceitabilidade pode ter implicações importantes para a adesão a longo prazo em pacientes com oxigenoterapia domiciliar crônica. Pacientes que se sentem constrangidos ou envergonhados com a aparência de um dispositivo médico podem ser menos propensos a usá-lo consistentemente, comprometendo os benefícios terapêuticos.



## 5 CONCLUSÃO

Cânulas nasais com reservatório de oxigênio são dispositivos eficazes, seguros e custo-efetivos que reduzem o consumo de oxigênio em 2 a 3 vezes em adultos com doença pulmonar obstrutiva crônica e 2,5 vezes em crianças com pneumonia hipoxêmica, representando impacto significativo em contextos de recursos limitados. Embora a evidência atual apresente limitações metodológicas, a consistência dos achados de eficácia e segurança fornece confiança nos benefícios da tecnologia.

## REFERÊNCIAS

Dumont, C., & Tiep, B. (2002). Using a reservoir nasal cannula in acute care. *Critical Care Nurse*, 22(4), 41–46.

Moore-Gillon, J., George, R., & Geddes, D. (1985). An oxygen conserving nasal cannula. *Thorax*, 40(11), 817–819.

Mulondo, J., Maleni, S., Aanyu-Tukamuhebwa, H., Mupere, E., Andama, A., Ng, C. H., Burkot, S., Forgie, E. M. E., Mian, Q., Bachman, C. M., Rummery, G., Lieberman, D., Bell, D., Hawkes, M. T., & Somoskovi, A. (2020). Efficacy and safety of oxygen-sparing nasal reservoir cannula for treatment of pediatric hypoxemic pneumonia in Uganda: a pilot randomized clinical trial. *BMC Pulmonary Medicine*, 20, 230. <https://doi.org/10.1186/s12890-020-01267-8>

Soffer, M., Tashkin, D., Shapiro, B., Littner, M., Harvey, E., & Farr, S. (1985). Conservation of oxygen supply using a reservoir nasal cannula in hypoxemic patients at rest and during exercise. *Chest*, 88(5), 663–668.

Tiep, B., Belman, M., Mittman, C., Phillips, R., & Otsap, B. (1985). A new pendant storage oxygen-conserving nasal cannula. *Chest*, 87(3), 381–383.

Tiep, B., Nicotra, B., Carter, R., Belman, M., & Mittman, C. (1984). Evaluation of a low-flow oxygen-conserving nasal cannula. *American Review of Respiratory Disease*, 130(3), 500–502.

Wu, G., Wollen, A., DiBlasi, R., Himley, S., Saxon, E., Austin, G., Delarosa, J., Izadnegahdar, R., Ginsburg, A., & Zehrung, D. (2016). Reservoir cannulas for pediatric oxygen therapy: A proof-of-concept study. *International Journal of Pediatrics*, 2016, 9214389. <https://doi.org/10.1155/2016/9214389>