

**PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS**  
**ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE**  
**CURSO DE FISIOTERAPIA**

**MICHELLY EDUARDO NAGIB GHANNOUM**

**TERAPIA NASAL DE ALTO FLUXO NA REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR**

**GOIÂNIA**

**2024**

**PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS**  
**ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE**  
**CURSO DE FISIOTERAPIA**

**MICHELLY EDUARDO NAGIB GHANNOUM**

**TERAPIA NASAL DE ALTO FLUXO NA REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR**

Trabalho apresentado para o curso de  
Graduação em Fisioterapia da Pontifícia  
Universidade Católica de Goiás, para  
obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

**Orientador: Prof. Dr. Erikson Custódio Alcântara.**

**GOIÂNIA**  
**2024**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS**  
**ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E SAÚDE**  
**CURSO DE FISIOTERAPIA**  
**AVALIAÇÃO ESCRITA**

Título do trabalho: TERAPIA DE ALTO FLUXO NA REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR

Acadêmico (a): Michelly Eduardo Nagib Ghannoum

Orientador: Erikson Custódio Alcântara.

<b>AVALIAÇÃO ESCRITA (0 – 10)</b>		
<b>Item</b>		
<b>1.</b>	Título do trabalho – Deve expressar de forma clara o conteúdo do trabalho.	
<b>2.</b>	Introdução – Considerações sobre a importância do tema, justificativa, conceituação, a partir de informações da literatura devidamente referenciadas.	
<b>3.</b>	Objetivos – Descrição do que se pretendeu realizar com o trabalho, devendo haver metodologia, resultados e conclusão para cada objetivo proposto	
<b>4.</b>	Metodologia* – Descrição detalhada dos materiais, métodos e técnicas utilizados na pesquisa, bem como da casuística e aspectos éticos, quando necessário	
<b>5.</b>	Resultados – Descrição do que se obteve como resultado da aplicação da metodologia, pode estar junto com a discussão.	
<b>6.</b>	Discussão** – Interpretação e análise dos dados encontrados, comparando-os com a literatura científica.	
<b>7.</b>	Conclusão – síntese do trabalho, devendo responder a cada objetivo proposto. Pode apresentar sugestões, mas nunca aspectos que não foram estudados.	
<b>8.</b>	Referência bibliográfica – Deve ser apresentada de acordo com as normas do curso.	
<b>9.</b>	Apresentação do trabalho escrito – formatação segundo normas apresentadas no Manual de Normas do TCC	
<b>10.</b>	Redação do trabalho – Deve ser clara e obedecer às normas da língua portuguesa	
Total		
Média (Total/ 10)		

Assinatura do Examinador: \_\_\_\_\_

**Critérios para trabalhos de revisão:**

\*Metodologia: descrever o método utilizado para realizar a revisão bibliográfica: sistemática adotada na seleção dos artigos, palavras chaves e base de dados utilizados, intervalo temporal abrangido, definição de eixos estruturantes norteadores da revisão.

\*\*Discussão: a discussão do que foi encontrado na literatura é o próprio desenvolvimento do trabalho, o qual pode ser organizado por capítulo.

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS**  
**ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E SAÚDE**  
**CURSO DE FISIOTERAPIA**

**FICHA DE AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO ORAL**

<b>ITENS PARA AVALIAÇÃO</b>	<b>VALOR</b>	<b>NOTA</b>
<b>Quanto aos Recursos</b>		
1. Estética	1,5	
2. Legibilidade	1,0	
3. Estrutura e Sequência do Trabalho	1,5	
<b>Quanto ao Apresentador:</b>		
4. Capacidade de Exposição	1,5	
5. Clareza e objetividade na comunicação	1,0	
6. Postura na Apresentação	1,0	
7. Domínio do assunto	1,5	
8. Utilização do tempo	1,0	
Total		

Avaliador: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>RESUMO</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>MÉTODOS</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>25</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>26</b>

## RESUMO

**Introdução:** O cuidado com as doenças do sistema cardiorrespiratório inclui a reabilitação cardiopulmonar, e dentro dela, a Terapia Nasal de Alto Fluxo é um recurso facilitador na redução do quadro de sintomas respiratórios durante a fase de reabilitação. **Objetivo:** Descrever o efeito da terapia nasal de alto fluxo no cenário da reabilitação cardiopulmonar. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão da literatura realizada entre o período de 2009 e 2023 com artigos coletados nas bases de dados Lilacs, Scielo, Medline e CINAH a partir da combinação dos descritores definidos no DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e no MeSH (Medical Subject Headings): cânula nasal de alto fluxo, exercício, Covid19. A questão de pesquisa foi definida através da estratégia PICO (*Patient-Intervention-Comparison-Outcomes*) e a seleção dos estudos foi descrita pelo fluxograma PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*). Os artigos foram classificados de acordo com o Sistema GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) quanto ao nível de evidência científica e qualidade metodológica, apresentados em uma tabela que contém ano, autor, tipo de amostragem, objetivos, resultados e conclusão de todos os selecionados e um gráfico onde foi especificada a frequência de variáveis elegíveis de destaque que se referem as alterações sintomatológicas no organismo dos pacientes no decorrer do tratamento. **Resultados:** Foram incluídos 13 artigos após a aplicação dos critérios de exclusão que serviram de base para a construção desse trabalho, a maioria (85%) descreve os benefícios fisiológicos proporcionados pela utilização da Terapia Nasal de Alto Fluxo no que se refere a melhora do quadro de sintomas que incluem dispneia, fadiga muscular, queda de saturação e entre outros, promovendo assim a melhora da capacidade do indivíduo em realizar exercício físico, em contraponto, dois trabalhos não apresentaram resultados benéficos pós intervenção quando comparados os dados da avaliação inicial e final após as técnicas aplicadas. **Conclusão:** Apesar dos benefícios encontrados com relação ao uso da Terapia Nasal de Alto Fluxo junto ao exercício físico, não se pode ainda afirmar a superioridade da mesma em relação as outras técnicas que envolvem oxigenoterapia padrão, sendo comum os questionamentos em relação a associação do exercício físico e a quantidade de amostras dos ensaios clínicos realizados serem pequenas ( $n < 30$ ), o que diminui o nível de evidência dos artigos selecionados, por isso, é necessário a realizar estudos maiores e que abranjam programas de reabilitação cardiopulmonar em prazos mais longos, para permitir análise mais robusta dos efeitos da Terapia Nasal de Alto Fluxo no cenário da Reabilitação Cardiopulmonar.

**Descritores:** cânula nasal de alto fluxo, exercício, oxigenoterapia

## INTRODUÇÃO

A Terapia Nasal de Alto Fluxo é uma forma terapêutica de suporte de oxigênio a nível elevado de fluxo inspiratório de até 60 L/min com uma Fração Inspirada de Oxigênio ( $FiO_2$ ) que permite ajuste de 21% a 100%<sup>1</sup>, de maneira aquecida e umidificada, por meio de uma cânula nasal que será acoplada no rosto do paciente. O equipamento de alto fluxo é ligado a uma rede de oxigênio e/ou ar comprimido que conduzirá o gás até um misturador de gás, denominado de blender<sup>2</sup>. Abaixo uma figura ilustrativa de um equipamento de Terapia de Alto Fluxo.



**Figura 1:** Sistema de Oferta de Alto Fluxo

**Fonte:** Inspiro Air Life – [www.inspirolife.com.br](http://www.inspirolife.com.br)

Há uma crescente demanda na utilização da suplementação de oxigênio em pacientes mais graves e instáveis, por exemplo a DPOC (Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica) e FPI (Fibrose Pulmonar Idiopática), que apresentam alterações na aptidão física<sup>3</sup>, existem fatores que salientam a importância no que se refere a sua implementação no tratamento das disfunções

do sistema cardiorrespiratório com a utilização de oxigênio e fluxo durante o exercício físico para esse perfil de paciente. Infelizmente poucos são os registros epidemiológicos sobre a necessidade de uso da suplementação de oxigênio em doenças crônicas do sistema respiratório.

Quando comparada a oferta de baixo fluxo de oxigênio, ou seja, a oferta de oxigênio tradicional, demonstra superioridade a Terapia de Alto Fluxo no quesito controle da  $FiO_2$ , controle de fluxo inspiratório, efeito provocador da PEEP (Positive End-Expiratory Pressure), redução do espaço morto anatômico e maior conforto em sua utilização<sup>4</sup>. Essas condições devem ser consideradas e avaliadas ao se definir o melhor tratamento a ser disponibilizado ao paciente com doença pulmonar crônica.

A associação entre o uso da Terapia Nasal de Alto Fluxo junto com o tratamento fisioterapêutico a nível ambulatorial vem sendo frequentemente citada e explorada, mesmo que de forma tímida na literatura, percebe-se um movimento para buscar evidências dos seus efeitos e sua efetividade em relação a performance dos pacientes que estão em processo de Reabilitação Cardiopulmonar<sup>3,5,6</sup>.

A Reabilitação Cardiopulmonar é definida como uma intervenção que consiste em treinamento físico, educação nutricional e reeducação comportamental (SPRUIT *et al*, 2014), seu principal objetivo com ênfase na prescrição de exercícios é aperfeiçoar os componentes da aptidão física, reduzir a incapacidade funcional, melhora na qualidade de vida e prevenir fatores de risco em geral<sup>7</sup>.

A indicação para usar Terapia de Alto Fluxo durante a reabilitação cardiopulmonar envolve não somente a patologia de base, mas uma anamnese criteriosa que não foque somente nas características básicas que a doença possui, mas que permita apontar durante a avaliação limitações que o indivíduo tem de realizar exercício físico e que se conheça no exame físico as necessidades individuais desse paciente durante a realização da reabilitação<sup>7</sup>.

O profissional deve estar atento no quadro sintomatológico instalado e as possíveis alterações que serão mais bem definidas após a avaliação funcional e durante os diferentes testes de esforço e aptidão física para rastrear o limite físico de cada indivíduo para saber se há necessidade de suporte de oxigênio e fluxo inspiratório durante a reabilitação física<sup>8</sup>, tanto no que se aplica ao treinamento físico e no repouso corporal.

Respeitar as fases do processo de reabilitação de maneira criteriosa, e identificar o momento correto para inserir a Terapia Nasal de Alto Fluxo tende a proporcionar avanço nas conquistas funcionais no quadro de saúde do paciente. De acordo com o momento de recuperação em que o indivíduo se encontra, a prescrição de exercícios deve se adequar e ser

ajustado caso haja alguma possível regressão ou surgimento de limitações durante o tratamento<sup>7</sup>.

Ainda são escassos os relatos da associação das técnicas de oxigenoterapia dentro do processo da reabilitação cardiopulmonar, ainda sim, já em 1999 a *American Thoracic Society* definia a Reabilitação Pulmonar como um programa multidisciplinar de cuidados direcionados a pacientes com problemas pulmonares crônicos, o qual é desenhado para otimizar a autonomia e o desempenho físico e social do paciente de forma individualizada, podendo ou não utilizar dispositivos para aumentar a tolerância ao exercício físico. É nesse contexto que realça a indicação da Terapia Nasal de Alto Fluxo durante a Reabilitação Cardiopulmonar. Não há pretensão de fazer a Terapia de Alto Fluxo substituir a oxigenoterapia tradicional, mas há de realçar os componentes que diferenciam essas duas formas de ofertar oxigênio, de modo que seja tomada a decisão de escolha terapêutica que melhor auxilie a Reabilitação Cardiopulmonar.

É necessário salientar a importância da busca por melhores condições no manejo dessas doenças, visto que, são as principais causas de morte em todo mundo, números que atingem a casa dos milhões e devem ser motivo de atenção em todas as esferas do campo da saúde. Segundo dados da OMS (*World Health Organization*) em 2019, as três principais causas envolviam Doença Cardíaca Isquêmica (aproximadamente nove milhões de óbitos), Acidente Vascular Encefálico (aproximadamente seis milhões de óbitos) e Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (aproximadamente três milhões e meio de óbitos)<sup>9</sup>.

As indicações para a suplementação de oxigênio são múltiplas e devem se adequar ao quadro clínico apresentado. Em casos mais graves em doenças como DPOC e DPI (Doença Pulmonar Intersticial), existe a alternativa da Oxigenoterapia Domiciliar Prolongada (ODP), que é ofertada pelo Sistema Público de Saúde é relatada em estudos que buscam verificar sua efetividade e também redução de mortalidade, como em um estudo do *Medical Research Council Working Party* que acompanhou por cinco anos 87 pacientes com DPOC, sendo que ao término do estudo os índices de mortalidade no grupo que recebeu oxigênio foi de 45,2% comparado a 66,7% no grupo que não recebeu oxigênio.

O objetivo do estudo foi descrever o efeito da terapia nasal de alto fluxo no cenário da reabilitação cardiopulmonar para aumentar a capacidade dos pacientes realizarem exercício físico.

## **MÉTODOS**

Esse é um estudo de revisão de literatura, em que se seguiu as seguintes etapas: I) delineamento do problema e objetivo de pesquisa; II) busca nas plataformas/bases de dados; III) definição de critérios de inclusão e exclusão; IV) análise dos artigos; V) extração dos dados de interesse; VI) apresentação da discussão e dos resultados.

Definiu-se a questão de pesquisa por meio da estratégia PICO (acrônimo para *Patient-Intervention-Comparison-Outcomes*), para descrição dos seguintes elementos: P (população) pacientes que estão em reabilitação cardiopulmonar; I (intervenção) terapia nasal de alto fluxo e reabilitação cardiopulmonar; C (comparação) quem usou ou não terapia de alto fluxo na reabilitação e O (desfecho) melhora na capacidade de realizar exercício físico. Dessa maneira, a pergunta norteadora foi: Quais os efeitos de utilizar a Terapia Nasal de Alto Fluxo na reabilitação cardiopulmonar. A busca dos artigos ocorreu no período de fevereiro de 2023 a março de 2024.

Foram utilizadas bases de dados Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), A Scientific Electronic Library Online (SciELO), CINAHL e Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line (Medline). Os descritores definidos no DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e no MeSH (Medical Subject Headings) para a pesquisa foram “Cânula Nasal de Alto Fluxo” AND “Exercício” NOT “Covid-19.” com seus respectivos descritores em inglês ou espanhol, conforme apresentados no quadro 1.

**Quadro 1 - Bases de dados selecionadas para a busca dos estudos primários, descritores e controlados.**

Base de dados	Cruzamento por meio dos descritores
MEDLINE	<i>High Flow Nasal “AND”; Exercise “NOT” Covid-19.</i>
SCIELO	<i>High Flow Nasal “AND”; Exercise “NOT” Covid-19.</i>
LILACS (inglês)	<i>High Flow Nasal “AND”; Exercise “NOT” Covid-19.</i>
LILACS (português)	<i>Alto Fluxo Nasal “AND”; Exercício “NOT”; Covid-19.</i>
LILACS (espanhol)	<i>Nasal de Alto Flujo “AND”; Ejercicio “NOT”; Covid-19.</i>
CINAHL	<i>High Flow Nasal “AND”; Exercise “NOT” Covid-19.</i>

Fonte: SOUZA *et al*, 2021.

Foram incluídos artigos científicos disponíveis na íntegra, eles deveriam ter resumos disponíveis relacionados à utilização de dispositivos que oferta o alto fluxo junto ao processo de reabilitação cardiopulmonar, priorizando os ensaios clínicos randomizados e não randomizados publicados entre 2009 e 2023. Este período amostral foi selecionado em virtude da disponibilidade dos primeiros trabalhos que envolvem a temática.

Foram excluídos artigos que envolvam a reabilitação cardiopulmonar realizada em unidades de internação, que tragam a utilização do alto fluxo em pacientes com COVID-19, justamente por se tratar de quadros agudos e esse não ser o foco do nosso estudo. Artigos repetidos, publicações que não estavam alocadas em bases de dados, trabalhos com metodologias duvidosas e artigos com amostra pediátrica ou neonatal, já que a Terapia Nasal de Alto Fluxo é bastante citada como uma terapia para a fase infantil.

Para melhor identificar os efeitos da Terapia Nasal de Alto Fluxo associada ao processo de Reabilitação Cardiopulmonar, os estudos foram delimitados de acordo com variáveis que correspondem ao objetivo da investigação, são eles: dispneia; distância percorrida (distância relatada no Teste de Caminhada de 6 Minutos ou similar); tempo de resistência, saturação periférica de oxigênio, frequência cardíaca (alterações como taquicardia e arritmias), frequência respiratória o nível de cansaço (avaliado por escalas específicas). A escolha dessas variáveis nos permitiu filtrar as mais frequentes que identificamos nos artigos lidos, e também foram escolhidas por ser itens considerados importantes durante a prática de exercício físico terapêutico.

Os estudos selecionados foram classificados seguindo as diretrizes metodológicas do Sistema GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation), como forma de avaliação da qualidade da evidência e da força da recomendação pelo sistema GRADE, conforme demonstrado no quadro 2.

**Quadro 2:** Níveis de evidência de acordo com o sistema GRADE

<b>Nível</b>	<b>Definição</b>	<b>Implicações</b>	<b>Fonte de informação</b>
<b>Alto</b>	Há forte confiança de que o verdadeiro efeito esteja próximo daquele estimado.	É improvável que trabalhos adicionais irão modificar a confiança na estimativa do efeito.	- Ensaios clínicos bem delineados, com amostra representativa. - Em alguns casos, estudos observacionais bem delineados, com achados consistentes*.

<b>Moderado</b>	Há confiança moderada no efeito estimado.	Trabalhos futuros poderão modificar a confiança na estimativa de efeito, podendo, inclusive, modificar a estimativa.	- Ensaio clínico com limitações leves**. - Estudos observacionais bem delineados, com achados consistentes*.
<b>Baixo</b>	A confiança no efeito é limitada.	Trabalhos futuros provavelmente terão um impacto importante em nossa confiança na estimativa de efeito.	- Ensaio clínico com limitações moderadas**. - Estudos observacionais comparativos: coorte e caso-controle.
<b>Muito Baixo</b>	A confiança na estimativa de efeito é muito limitada. Há importante grau de incerteza nos achados.	Qualquer estimativa de efeito é incerta.	- Ensaio clínico com limitações graves**. - Estudos observacionais comparativos, presenças de limitações**. - Estudos observacionais não comparados***. - Opinião de especialistas.

Fonte: Elaboração GRADE working group – <http://www.gradeworkinggroup.org>

\*Estudos de coorte sem limitações metodológicas, com achados consistentes apresentando tamanho de efeito grande e/ou gradiente dose resposta.

\*\*Limitações: vieses no delineamento do estudo, inconsistência nos resultados, desfechos substitutos ou validade externa comprometida.

\*\*\*Séries e relatos de casos.

A fim de apresentar a trajetória de seleção dos estudos, foi utilizado o fluxograma proposto pelas recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA), conforme a Figura 2.

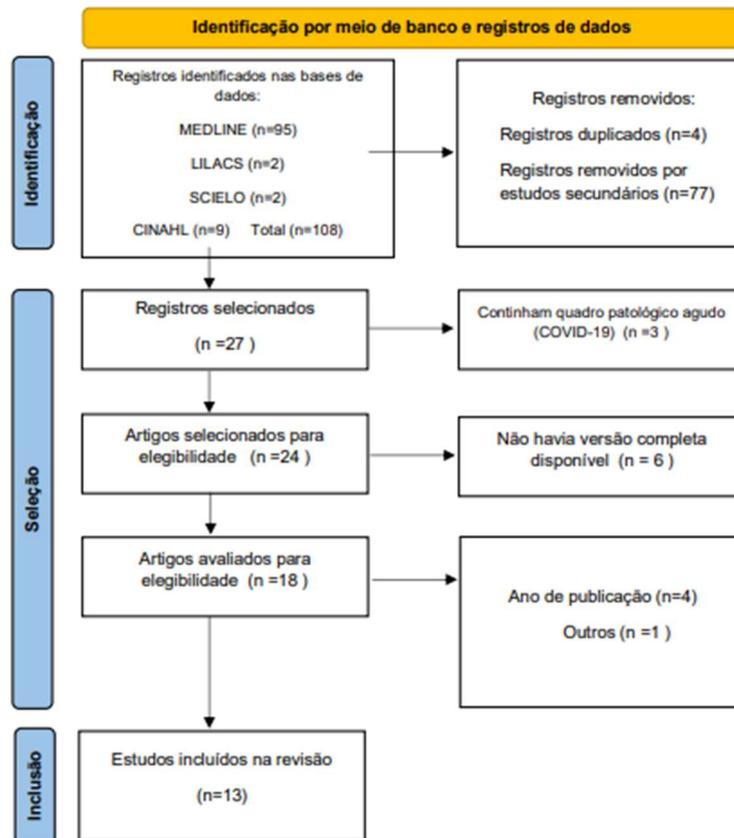
Os resultados serão apresentados de maneira sintetizada na Tabela 1, contendo o ano de publicação, autor, nível de evidência, qual intervenção foi realizada, tempo de intervenção e as conclusões. Será apresentado um gráfico contendo a quantidade em que cada variável citada acima, foram recorrentes em cada artigo, com o intuito de evidenciar de forma mais lúdica, o objetivo proposto no início do trabalho.

## RESULTADOS

Foram encontrados 108 estudos, dos quais 95 foram excluídos após serem aplicados os critérios de exclusão, por não descreverem delineamento metodológico confiável e por incluir outras condições clínicas com amostra pediátrica ou neonatal, artigos que não descrevem e investigam a terapia nasal de alto fluxo aplicada na reabilitação cardiopulmonar, artigos repetidos, publicações que não estavam alocadas em bases de dados, trabalhos com metodologias duvidosas (Figura 2). Assim, foram incluídos 13 estudos que contemplaram os

critérios estabelecidos relacionados à Terapia Nasal de Alto Fluxo na Reabilitação Cardiopulmonar.

As informações sobre os estudos inseridos encontram-se sintetizadas na Tabela 1. E as porcentagens referentes as variáveis citadas anteriormente, constam logo abaixo.



**Figura 2.** Fluxograma de busca dos artigos para revisão da literatura, modelo: *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*

**Tabela 1.** Síntese dos estudos selecionados.

<b>Autores/Ano Nível de Evidência</b>	<b>Tipo de estudo e Amostragem</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultado</b>	<b>Conclusão</b>
Neunhareuserer et al, 2016 Nível moderado	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado e cruzado.  Amostra= 29	Avaliar se a suplementação de oxigênio durante o treinamento físico em pacientes não hipoxêmicos com DPOC poderia levar a resultados de treinamento superiores, incluindo melhora na taxa de pico de trabalho.	O aumento na taxa de pico de trabalho foi duas vezes maior quando os pacientes se exercitaram com oxigênio suplementar em comparação com ar medicinal ( $0,16 \pm 0,02$ W/kg vs $0,07 \pm 0,02$ W/kg; $P < 0,001$ ), o que foi consistente com todos os resultados.	O oxigênio suplementar na DPOC não hipoxêmica dobrou o efeito do treinamento de resistência, mas não influenciou no efeito de ganho de força muscular.
Storgaard et al., 2018 Nível alto	Estudo prospectivo e ensaio clínico.  Amostra= 200	Investigar os efeitos a longo prazo da CNAF em pacientes com DPOC e insuficiência respiratória hipoxêmica crônica tratados com OLD.	A utilização média diária de CNAF foi de 6 horas/dia. O grupo CNAF apresentou menor taxa de exacerbação aguda do DPOC (3,12 versus 4,95/paciente/ano, $p < 0,001$ ). As taxas de internação hospitalar modeladas foram de 0,79 versus 1,39/paciente/ano para uso de CNAF por 12 meses versus 1 mês, respectivamente ( $p < 0,001$ ).	O uso do CNAF reduziu as exacerbações agudas do DPOC, das internações hospitalares e sintomas de pacientes com DPOC com falência respiratória e hipoxêmica.

Dell’Era et al., 2019 <b>Nível Moderado</b>	Ensaio Clínico Cruzado e Randomizado  Amostra= 28	Comparar a velocidade máxima alcançada em um Teste de Exercício Incremental (TEI) e o Tempo Limite (Tlim) em um Teste de Exercício com Taxa de Trabalho Constante usando a Terapia Nasal de Alto Fluxo <i>versus</i> Máscara de Venturi (MV).	A Terapia Nasal de Alto Fluxo vs MV aumentou a velocidade máxima (5,9 vs 5,7 km/h; $p = 0,0002$ ) e o Tlim (450 vs 315 seg; $p = 0,004$ ), com maior SpO <sub>2</sub> e menor dispneia ( $p < 0,05$ ) em ambos os trabalhos, sem diferenças estatisticamente significativas no conforto.	O fornecimento de oxigênio suplementar com a Terapia Nasal de Alto Fluxo em comparação com a MV aumenta a capacidade de indivíduos com DPOC realizarem exercício e ambos se mostraram igualmente confortáveis.
Prieur et al., 2019 <b>Nível baixo</b>	Ensaio Clínico Cruzado e Randomizado.  Amostra= 19	Demonstrar se a CNAF traz benefícios quanto a tolerância ao exercício em pacientes com DPOC após exacerbação.	Não foram encontrados resultados estatisticamente significantes nas duas condições em que os testes foram realizados e metade dos pacientes avaliou o dispositivo de moderado a muito desconfortável.	A CNAF não aumentou a tolerância ao exercício físico em pacientes com DPOC pós exacerbação.
Tung et al., 2020 <b>Nível baixo</b>	Ensaio Clínico Randomizado Amostra= 44	Avaliar a viabilidade e eficácia da Terapia Nasal de Alto Fluxo (TNAF) durante a reabilitação pulmonar precoce (48 horas após a hospitalização por exacerbação aguda) em pacientes com DPOC.	Houve um aumento na tolerância ao exercício associado ao uso de TNAF durante a reabilitação pulmonar precoce. Para a análise da tolerância ao exercício, as comparações basais revelaram uma tendência questionadora ( $p = 0,052$ ) que favoreceu a capacidade de exercício no grupo TNAF com uma diferença média de 48,5 metros de distância percorrida.	A TNAF não parece acrescentar qualquer benefício à tolerância ao exercício ou à inflamação sistêmica, nem à função pulmonar. A única diferença que permaneceu significativa na significância estatística homogênea é a dispneia na escala MRC, mas a

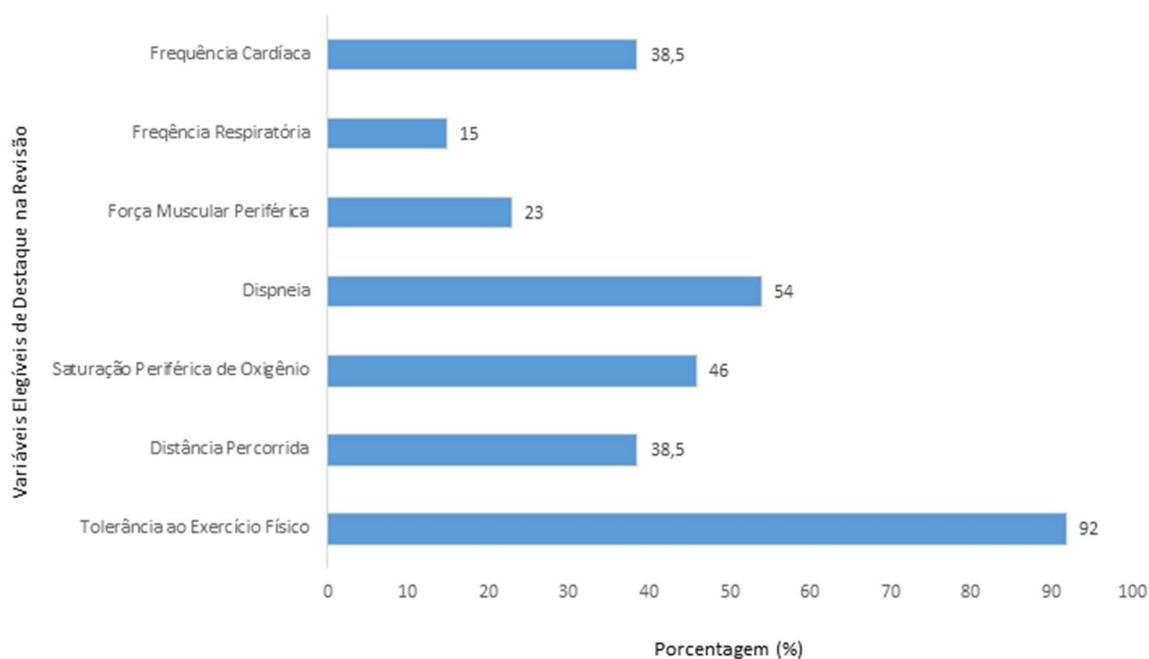
				significância clínica é altamente questionável.
Suzuki et al., 2020 <b>Nível baixo</b>	Estudo prospectivo randomizado cruzado e controlado.  Amostra= 20	Demonstrar se o uso da CNAF pode ser superior a oxigenoterapia padrão no tratamento da Doença Pulmonar Intersticial Fibrótica.	Não houve diferença significativa no tempo de resistência entre CNAF e MV (CNAF 6,8 [IC 95% 4,3-9,3] min vs MV 7,6 [IC 95% 5,0-10,1] min, p = 0,669).	A CNAF não excedeu a eficácia da MV na capacidade de exercício na FILD, mas pode ser benéfica para conforto respiratório. Estudos grandes são necessários para confirmar esses achados.
Chao et al., 2021 <b>Nível moderado</b>	Ensaio clínico controlado e randomizado.  Amostra= 30	Determinar se o oxigênio suplementar com CNAF durante um teste de caminhada de 6 minutos (TC6 min) mudaria o desempenho do exercício físico individualizado e os resultados cardiopulmonares na DPOC estável.	Aqueles que realizaram caminhada com auxílio de CNAF exibiram uma distância percorrida maior do que aqueles que realizaram caminhada sem auxílio do alto fluxo. A diferença média em metros percorridos entre os cenários de caminhada com CNAF e sem ajuda foi de 27,3 ± 35,6 m (IC 95%: 14,4–40,5 m).	Os pacientes que utilizaram CNAF, obtiveram melhores resultados referentes ao nível da saturação periférica e distância percorrida durante o TC6 min.
Spoletini et al., 2021 <b>Nível baixo</b>	Ensaio Piloto, randomizado e cruzado.  Amostra= 23	Avaliar se a terapia nasal de alto fluxo pode melhorar a capacidade de realizar exercício físico do paciente com fibrose cística.	Houve diferença média de 19 metros na distância percorrida durante a aplicação da terapia nasal de alto fluxo.	A intervenção com a utilização do alto fluxo foi considerada viável e um ensaio maior foi sugerido para verificar o impacto do alto fluxo em um programa de treinamento físico para fibrose cística.

Hui et al., 2021 <b>Nível baixo</b>	Ensaio Clínico Randomizado.  Amostra= 44	Avaliar o efeito do alto fluxo na dispneia em esforços de pacientes com câncer pulmonar primário ou secundário não hipoxêmicos.	Comparando o baixo fluxo no início do estudo, a intensidade da dispneia foi significativamente menor no isotempo com oxigênio de alto fluxo (alteração média, -1,1; intervalo de confiança [IC] de 95%, -2,1, -0,12) e oxigênio de baixo fluxo (-1,83).; IC 95%, -2,7, -0,9), mas não ar de alto fluxo (-0,2; IC 95%, -0,97, 0,6) ou ar de baixo fluxo (-0,5; IC 95%, -1,3, 0,4).	O alto fluxo melhorou tanto a dispneia aos esforços como a duração do exercício físico, demonstrando superioridade às técnicas padrões de oxigenoterapia tradicional.
Harper et al., 2021 <b>Nível moderado</b>	Ensaio Clínico Cruzado e Randomizado.  Amostra= 42	Determinar se um dispositivo de alto fluxo com controle de oxigênio em circuito fechado (quando não há consumo de oxigênio do local instalado) era capaz de responder à dessaturação e subsequente recuperação em pacientes com DPOC estável em um ambiente controlado de laboratório.	A proporção de tempo gasto na faixa alvo durante o período de descanso foi significativamente maior em comparação com oxigênio a 28%, com uma diferença de 19,3% (IC 95% 8,9-29,7, P < 0,001).	O estudo demonstrou que o novo dispositivo (Terapia de Alto Fluxo de Oxigênio) pode responder às mudanças significativas quanto ao que se aplica a dessaturação por esforço em pacientes com DPOC.
Badenes-Bonet et al., 2021 <b>Nível baixo</b>	Ensaio Clínico Piloto Randomizado, Cruzado e Prospectivo.  Amostra= 10	Comparar a performance no exercício físico de pacientes com Fibrose Pulmonar Idiopática utilizando a CNAF versus oxigenoterapia tradicional.	O tempo de resistência ao exercício durante o TECP foi significativamente maior enquanto estavam em uso da CNAF [494 ± 173 vs. 381 ± 137 s, p = 0,01] e a CNAF também se associou a um maior aumento na capacidade inspiratória (CI) [19,4 ± 14,2 vs. 7,1	Apesar de se tratar de um estudo piloto, foi possível constatar a superioridade da CNAF em comparação com oxigenoterapia tradicional padrão em paciente com FPI com dessaturação por esforço físico.

			± 8,9%, respectivamente; p = 0,04], e tendência semelhante foi observada na StO <sub>2</sub> durante o exercício físico.	
Chen et al., 2022 Nível baixo	Estudo prospectivo e ensaio clínico.  Amostra= 15	Comparar o efeito da Cânula Nasal de Alto Fluxo e Cânula Nasal de Oxigênio Tradicional na prática de exercício físico e no status hemodinâmico de pacientes com DPOC.	A duração do exercício físico foi maior para o teste CNAF do que para o teste CN (962,9 ± 281,7 s, vs 823,9 ± 184,9 s, p < 0,05). Ao final do CLET, o PetCO <sub>2</sub> foi menor para CNAF do que para NC (29,3 ± 5,1 mmHg vs 32,1 ± 5,5 mmHg, p < 0,05).	O uso da CNAF resultou em menor produção de CO <sub>2</sub> , proporcionando maior capacidade de realizar exercício físico e maior tempo de duração.
Chihara et al, 2022 Nível baixo	Ensaio Clínico Randomizado  Amostra= 32	Avaliar a eficácia da CNAF versus Cânula Nasal de Oxigênio Padrão no tratamento de pessoas com Insuficiência Respiratória Crônica (IRC) no exercício físico.	Após 4 semanas de treinamento físico, a mudança na distância percorrida em 6 minutos foi significativamente maior no grupo CNAF do que no grupo oxigênio padrão (55,2 ± 69,6 m vs. -0,5 ± 87,3 m; p = 0,04). No entanto, não houve diferença significativa entre os dois grupos no grau de melhora na duração do teste de exercício de carga constante.	A utilização da CNAF foi superior a oxigenoterapia padrão no tratamento da Insuficiência Respiratória Crônica durante o exercício físico.

**Legenda:** DPOC: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; OLD: Oxigenoterapia de Longa Duração; MV: Máscara de Venturi; CNAF: Cânula Nasal de Alto Fluxo; TC6: Teste de Caminhada de 6 Minutos; FILD: Doença Pulmonar Intersticial Fibrótica; IRC: Insuficiência Respiratória Crônica; TECP: Teste de Exercício Cardiopulmonar.

**Gráfico 1:** Frequência de aparecimento das principais características elegíveis de destaque na revisão.



Um item a ser seguido na metodologia foi a investigação de características consideradas importantes no desempenho do exercício físico para pessoas vivendo com doenças respiratórias crônicas. Durante a revisão da literatura elegeu-se os itens: tolerância ao exercício físico, distância percorrida, saturação periférica de oxigênio, dispneia, força muscular periférica, frequência respiratória e cardíaca. Essas variáveis foram investigadas por entender que estão bastante relacionadas com a capacidade do indivíduo praticar e manter o exercício físico durante a reabilitação cardiopulmonar. O gráfico demonstra a frequência percentual das vezes que essas variáveis foram mencionadas e tratadas nos 13 artigos revisados.

## DISCUSSÃO

O estudo permite afirmar que a realidade de utilização da Terapia Nasal de Alto Fluxo na Reabilitação Cardiopulmonar, ainda pode ser considerada obscura e incerta, pois não apresentam resultados robustos que sirva como norteador de conduta clínica da reabilitação cardiopulmonar.

A maioria dos trabalhos descritos na Tabela 1 (85%), declaram os benefícios fisiológicos relacionados ao uso da técnica, levando em conta a evolução do quadro

sintomatológico das doenças referidas, que incluem a melhora da dispneia, redução da frequência cardíaca e respiratória, aumento da saturação de O<sub>2</sub>, redução dos níveis de fadiga e maior distância percorrida nos testes específicos<sup>6,11,12,13,14,15,16,18,19,21,22</sup>.

A limitação encontrada para afirmar a vantagem da Terapia Nasal de Alto Fluxo sobre a oxigenoterapia convencional, está na efêmera quantidade das amostras presentes nos estudos que traz consigo a necessidade da realização de mais investigações a respeito do tema.

Para além, dois dos artigos não relataram diferenças significativas na aplicação da Terapia Nasal de Alto Fluxo<sup>10,11</sup>. Na comparação dos parâmetros coletados através das avaliações iniciais e após as intervenções realizadas, não foram observadas alterações passíveis de considerar-se relevantes para a discussão do objetivo inicial das pesquisas, o que ressalta a falta de certeza ao lidar-se com o tema.

De modo geral, os trabalhos que participaram dessa revisão possuem um objetivo comum: melhorar a capacidade dos indivíduos em realizar o exercício físico com o auxílio da terapia nasal de alto fluxo. Por isso, as variáveis apresentadas no Gráfico 1 foram consideradas, pois trazem para o contexto da reabilitação cardiopulmonar necessidade de ser investigada em paciente com doença pulmonar crônica e que podem ser determinantes para verificar as mudanças pré e pós intervenção com reabilitação cardiopulmonar. A seguir vamos discutir algumas das variáveis consideradas frequentes em pacientes que recebem reabilitação cardiopulmonar.

## **1) DISPNEIA**

A dispneia é o sintoma relatado em maior número dos artigos pelos portadores de doenças cardiopulmonares crônicas, presente em 54% dos trabalhos. A falta de ar ou aperto no peito, pode surgir como um efeito adverso ao esforço físico, podendo ser leve como ao realizar as atividades de vida diária (AVD's) ou em decorrência de um esforço mais vigoroso como a prática de atividade física<sup>11,12,13,14,15,17,21</sup>.

Em pessoas que possuem doenças que afetam o sistema cardiorrespiratório, a dispneia pode ser crônica, surgindo até mesmo em repouso, o que justifica a necessidade de buscar por intervenções que auxiliem na redução e permita a prática de exercício físico<sup>12</sup>.

Não pode se esperar que esse perfil de pacientes consiga manter uma rotina de exercício físico regular. O descondicionamento físico, o sedentarismo e o somatório de hábitos de vida nada saudável expõe a vulnerabilidade desses pacientes para realizar exercício físico regular. Outro ponto é a hipoxemia desencadeada pelo esforço físico causada por

vasoconstrição vascular pulmonar, em alguns casos mais graves favorecendo até mesmo o aparecimento de hipertensão pulmonar por hipóxia. O organismo não consegue atender a demanda da carga de trabalho oferecida, surgindo assim, os sintomas que caracterizam as limitações, como o aumento da frequência respiratória e cardíaca, queda no nível de saturação e fadiga muscular<sup>13</sup>.

No que se refere as intervenções possíveis, a Terapia Nasal de Alto Fluxo através de seu sistema de oferta de oxigênio umidificado e aquecido associada a um programa de reabilitação cardiopulmonar, nos leva a crer e compreender que permite promover maior tolerância ao exercício físico para o doente e melhora o desempenho dele ao realizar suas atividades, melhorando a dispneia por mecanismos como *washout* do espaço morto anômico, reduzindo a resistência inspiratória, melhor fluidez na eliminação de gás carbônico e melhorando a função muscular inspiratória<sup>12</sup>.

A dispneia, nível de saturação periférica de oxigênio e conforto do paciente, são alvos comuns em alguns estudos<sup>14,15</sup>, em que estão associados o uso de dispositivos de oferta de oxigênio em alto fluxo e a prática de exercícios em programas de reabilitação cardiopulmonar, que após a aplicação dos seus protocolos, obtiveram uma devolutiva benéfica dos pacientes quando comparados os dados iniciais dos pacientes com os recolhidos em uma segunda avaliação.

A quantificação da dispneia no esforço físico é realizada pela escala mMRC (Modified Medical Research Council)<sup>16</sup>, que pode ser pontuada de 0 a 4, a fim de identificar o grau de cansaço do doente em realizar atividades físicas, de lazer e de higiene pessoal. Essa avaliação torna-se imprescindível já que nenhum teste de função pulmonar nos permite identificar a sensação que o indivíduo tem de seu cansaço.

Com os devidos ajustes, a Terapia Nasal de Alto Fluxo no momento em que o paciente está realizando os exercícios físicos prescritos pelo fisioterapeuta é de grande auxílio, pois permite que ele receba um fluxo inspiratório muito maior do que ele poderia obter em ar ambiente, promovendo maior conforto e tolerância ao exercício físico, reduzindo os scores de dispneia no mMRC durante seu uso<sup>11,17</sup>.

Hiu et al, em 2020, inovou ao realizar um estudo em que foram inclusos pacientes oncológicos que possuíssem comprometimento pulmonar primário ou secundário, com uma escala média de dispneia na escala de Borg modificada de pelo menos 4/10 com esforço intenso e saturação de O<sub>2</sub> > 90% em repouso. Quarenta e quatro pacientes foram randomizados

em grupos e submetidos a testes com cicloergômetro e bicicleta ergométrica, com e sem a utilização da terapia nasal de alto fluxo<sup>12</sup>.

Em comparação com o início do estudo, o desconforto relacionado a dispneia foi significativamente menor com o alto fluxo com intervalo de confiança de 95%, essa melhora resultou em um maior tempo de resistência ao exercício com uma carga de trabalho a 80%, sem que os indivíduos apresentassem hipoxemia, o estudo<sup>12</sup> atribui o fato a utilização da Terapia Nasal de Alto Fluxo. Ressalta-se a alternativa de incluir a terapia nasal de alto fluxo no processo de reabilitação cardiopulmonar parece ser positivo, apesar da necessidade de mais estudos sobre a temática<sup>12</sup>.

Nos programas de reabilitação onde se é viável realizar as intervenções por períodos mais longos, é possível analisar com mais cautela os benefícios da terapia de alto fluxo. Testes de esforço incremental com carga constante associados ao uso da TNAF a 50L/min quando comparados a suplementação de oxigênio padrão, demonstram que após 4 semanas, os pacientes obtiveram mudança mesmo que pequena, na escala de Borg modificada<sup>18</sup>.

Em contraponto, quando o período de observação é mais curto submetendo pacientes em recuperação pós exacerbação da DPOC, por exemplo, os resultados não são tão satisfatórios. Mesmo em condições parecidas, com testes de esforço incremental e o uso da terapia nasal de alto fluxo, após as avaliações pré e pós-intervenção e realização dos testes específicos, os pacientes não apresentam melhora da dispneia, o que evidencia a escassez de informações mais robustas a respeito do alto fluxo em momentos de exacerbação<sup>10</sup>.

A redução na percepção do nível de dispneia através da terapia nasal de alto fluxo, tem por intenção auxiliar o paciente a conseguir aumentar o tempo de resistência ao exercício, reduzir as pausas e fazer com que ele sinta mais conforto ao fazer suas atividades. Há casos em que isso ocorre de maneira mais significativa e pode ser constatado através dos números obtidos no Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6), utilizado como ferramenta de avaliação, nesses trabalhos em que os valores de dispneia não foram significativamente diferentes nos grupos de comparação, a distância percorrida obteve resultados positivos<sup>10</sup>.

## **2) DISTÂNCIA PERCORRIDA**

A inatividade física em decorrência da fadiga muscular e da dispneia grave, resultam nas limitações ao exercício físico comum nos pacientes de doenças do sistema cardiorrespiratório<sup>19</sup>.

Como forma de avaliação mais utilizada o Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6) permite avaliar a distância percorrida com base em um cálculo que fornece um valor predito. É um teste individualizado que permite mensurar a capacidade funcional do indivíduo que em estado normal conseguiria caminhar por um período determinado de tempo tranquilamente e sem cansaço, mas que em condições de saúde prejudicada, não atinge sua capacidade máxima no exercício<sup>19</sup>.

A redução na distância percorrida durante o teste, indica uma perda da capacidade funcional de exercício físico, quadro característico para inclusão desses pacientes na reabilitação cardiopulmonar, isso reitera a necessidade de associar a prática com a terapia nasal de alto fluxo. Nos casos em que os pacientes são submetidos a TNAF, a capacidade de realizar atividade física é substancialmente elevada, sendo considerada como desfecho primário nas avaliações realizadas<sup>15</sup>.

Para investigar e constatar os efeitos benéficos da terapia nasal de alto fluxo na capacidade dos indivíduos realizarem exercício físico e avaliar sua capacidade funcional, o Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6) é aplicado seguindo as recomendações da ATS onde todos os pacientes devem ser instruídos a sinalizar sinais de cansaço, também avaliados pela Escala de Borg Modificada, monitorados quanto às funções vitais e em alguns estudos é referida a suplementação de O<sub>2</sub><sup>13,15,18</sup>.

Portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), Fibrose Pulmonar Intersticial e Bronquiectasia são o foco de grande parte dos estudos<sup>10,11,13,14,17,18,19,21,22</sup>. Em um dos artigos selecionados, 32 indivíduos foram randomizados em dois grupos, sendo um submetido a terapia nasal de alto fluxo e o outro a oxigenoterapia padrão. Foram avaliados com o TC6 minutos inicialmente e após 4 semanas de intervenção num programa de reabilitação cardiopulmonar<sup>18</sup>.

Os resultados obtidos, em comparação com os valores basais, demonstraram superioridade do grupo que foi realizada a suplementação de oxigênio com a terapia nasal de alto fluxo em decorrência de uma menor frequência respiratória e maior saturação de oxigênio durante a realização do exercício com carga constante, o que permitiu elevar os valores de distância percorrida durante a realização do TC6 minutos, se sobressaindo em comparação ao grupo com oxigenoterapia padrão<sup>18</sup>.

Os benefícios da terapia nasal de alto fluxo não se restringem apenas a doenças crônicas estabilizadas, mas também momentos de exacerbação das doenças crônicas. Em 2020, um estudo em que 44 pacientes em momento de exacerbação aguda da DPOC foram

randomizados em dois grupos, avaliados inicialmente por testes de função pulmonar, o TC6 minutos e a presença de biomarcadores inflamatórios analisados através de exames de sangue regulares, complementaram o programa de reabilitação cardiopulmonar em 12 semanas<sup>13</sup>.

O grupo submetido a terapia nasal de alto fluxo, produziu significativa melhora nos dados indicativos a distância percorrida no TC6 minutos, reduziu o nível de dispneia por meio dos exercícios respiratórios e higienização brônquica (facilitada pela umidificação e aquecimento da TNAF), reduziu os níveis de inflamação sistêmica com baixa nos números referentes a PCR (Proteína C-Reativa), que em conjunto possibilitou obter um considerável aumento na tolerância para se realizar exercício físico<sup>13</sup>.

A possibilidade de se reduzir o nível de sintomas relatados por si só já é suficiente para auxiliar a realizar do TC6 minutos e isso é proporcionada pela TNAF, o esforço se torna mais tolerável e permite ao paciente realizar atividades que exijam mais de seu sistema cardiorrespiratório.

### **3) FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA**

A redução na distância percorrida no TC6 minutos e a limitação dos pacientes em realizar suas atividades de vida diária, está associada ao déficit de força muscular periférica. Erroneamente, é comum a preocupação apenas com o desempenho da musculatura respiratória, mas a deficiência em transportar e captar o oxigênio a nível celular no tecido músculo esquelético, também interfere na prática de exercício físico.

É comum pacientes queixando da fadiga muscular, de dor em membros inferiores e superiores, o que também é consequência do descondicionamento físico proporcionado pelas doenças do sistema cardiorrespiratório.

Ainda que haja poucos os trabalhos que abordem essa temática, Badenes- Bonet et al, 2021 citou que apesar das causas serem pouco compreendidas, já existem trabalhos que demonstram a existência de disfunções musculares em pacientes com Fibrose Pulmonar Idiopática (FPI). Isso justificaria tal como ocorre na DPOC, provavelmente por inatividade física devido à dispneia por esforço, desnutrição, fornecimento insuficiente de oxigênio, miopatia induzida por medicamentos e envelhecimento<sup>6</sup>.

Janaudis-Ferreira et al, 2019 demonstraram a presença de desoxigenação muscular periférica de pacientes com FPI mesmo que com baixas cargas<sup>20</sup>. Para isso, vale ressaltar a importância da suplementação de oxigênio com a terapia nasal de alto fluxo, a fim de promover melhora na capacidade de realizar exercício físico, aumentar a resistência, reduzir

a dessaturação de O<sub>2</sub> no sangue, reduzir a dispneia e melhorar o metabolismo músculo-esquelético em pacientes com FPI<sup>6</sup>.

Se considerarmos a falta de oxigenação muscular como fator principal para piorar a fraqueza muscular e conseqüente fadiga, resolver esse sintoma se torna prioridade e com o uso da TNAF, isso é permitido. O alto fluxo e a FiO<sub>2</sub> ajustável, auxiliam para que haja aumento substancial da saturação de O<sub>2</sub> demonstrando que há maior circulação de oxigênio nas células sanguíneas que irrigam a musculatura esquelética<sup>21</sup>.

#### **4) FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA, CARDÍACA E SATURAÇÃO PERIFÉRICA DE O<sub>2</sub>**

Os indivíduos que estão inseridos nos programas de reabilitação cardiopulmonar possuem tanto doenças de origem pulmonar e/ou cardíaca por isso, são recorrentes as alterações no que se refere a frequência cardíaca, débito cardíaco e até mesmo na pressão arterial sistêmica. Qualquer sintoma que fuja do fisiológico, seja relacionado a troca gasosa ou ao funcionamento hemodinâmico do sistema cardiorrespiratório por completo, tende a gerar malefícios ao paciente<sup>19</sup>.

A prática de exercício físico em intensidades mais altas, tende a promover adaptações cardiovasculares e recondicionamento muscular periférico, o que auxilia o indivíduo a desenvolver maior tolerância nas atividades básicas e nos esforços mais vigorosos<sup>21</sup>.

Um estudo<sup>10</sup> realizado em 2019 referente aos momentos de exacerbação da DPOC, apesar de não trazer resultados concisos sobre a melhora do tempo de resistência ao exercício, demonstrou isoladamente uma redução da frequência cardíaca e da saturação periférica de oxigênio e em trabalhos como os de (Silvina et al, 2019; Chen et al, 2019) foi constatada a eficácia da redução da frequência cardíaca em decorrência do uso da terapia nasal de alto fluxo durante a prática do exercício físico, os benefícios ocorreram por possível aumento da capacidade aeróbica e aumento de intensidade durante os testes de exercício incremental<sup>14,22</sup>.

Ao associar as técnicas da terapia nasal de alto fluxo junto a reabilitação, é esperado que haja uma evolução no quadro clínico e funcional como um todo e em variáveis que são mais bem avaliadas por testes funcionais. Isso é esperado em decorrência da melhora da oferta de fluxo de oxigênio no organismo proporcionada pelo dispositivo, reduzindo os sintomas provocados pela doença de base.

É comum que pessoas com Fibrose Pulmonar Idiopática caracterizada por ser uma disfunção ventilatória restritiva e DPOC caracterizada por ser obstrutiva, apresentem uma respiração rápida e superficial durante a prática de exercício físico, o que leva a uma ventilação minuto elevada à custa de frequência respiratória também elevada, impondo aumento do trabalho respiratório e cansaço precoce, esse grupo de pacientes podem se beneficiar da terapia nasal de alto fluxo durante a prática de exercícios físicos<sup>6</sup>.

Em doenças como Fibrose Cística, considerando a sua progressão natural, é esperado que haja aumento da resistência das vias aéreas, hiperinsuflação estática e dinâmica, hipoventilação e incompatibilidade entre ventilação e perfusão, fazendo com que o paciente apresente além da dispneia, fadiga com hipoxemia ou dessaturação durante a prática de exercício físico em 15% a 30% dos casos<sup>15,23</sup>.

Os baixos valores de saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) tende a ser justificada pela incapacidade do sistema cardiorrespiratório de realizar suas funções com excepcionalidade. Considerando que parte das doenças do sistema cardiorrespiratório afeta a relação ventilação/ perfusão o que se torna mais evidente ao submetê-lo a um esforço físico, principalmente quando se implementa alguma carga.

Essa carga poderá ser melhor tolerada, se dispositivos como a terapia nasal de alto fluxo, oferecer taxa de oxigênio fixa e fluxo inspiratório para compensar a carga de trabalho imposta pelo desequilíbrio da mecânica respiratória desajustada de muitos pneumopatas e cardiopatas. Aumentando a tolerância do paciente realizar a reabilitação cardiopulmonar, com isso espera-se reduzir a frequência de dispneia ao esforço.

A viabilidade de pacientes com Fibrose Cística realizarem exercícios físicos com a utilização da terapia nasal de alto fluxo foi avaliada em um estudo piloto com 23 pacientes submetidos a um teste de caminhada em esteira, os autores concluíram que pode reduzir a frequência respiratória e manter estáveis a dispneia e a saturação de oxigênio durante a prática do exercício físico<sup>15</sup>.

## **CONCLUSÕES**

Portadores de doenças pulmonares crônicas apresentaram melhora no quadro sintomatológico, houve aumento da saturação de O<sub>2</sub>, redução da FR e FC, redução da dispneia, aumento da distância percorrida e da força muscular periférica em 85% dos estudos analisados com uso da terapia nasal de alto fluxo durante a reabilitação cardiopulmonar.

Quando comparada a técnicas de oxigenoterapia padrão, associada a um programa de exercício e aplicada por períodos mais longos (acima de 12 sessões) a terapia nasal de alto fluxo foi apontada como melhor opção em 5 dos 13 estudos citados, o que ainda pode ser considerado um baixo número que retratam esse cenário, sobretudo eles sinalizam a importância de um programa de reabilitação cardiopulmonar com maior tempo de duração para promover adaptação do indivíduo ao exercício físico já que na maioria dos estudos envolvidos nessa revisão as intervenções limitaram-se apenas a alguns dias e os resultados não são claros.

Foram encontradas limitações no que tange ao número pequeno das amostras de pacientes que compunham os trabalhos ( $n < 30$ ), em que poucos foram significativas correspondendo a seis dos estudos e com períodos mais longos de intervenção (acima de 12 sessões realizadas de três a quatro vezes por semana), visto que na maioria dos trabalhos (8) trabalhos os testes foram realizados em períodos mais curtos (de dois a quatro dias em uma mesma semana).

São poucos os estudos que citem a utilização da terapia nasal de alto fluxo junto a reabilitação cardiopulmonar em programas de longo prazo e com número de participantes maiores, o que indica a necessidade de realizar ensaios clínicos com amostras maiores e que explorem essa temática.

## REFERÊNCIAS

1. ROBERTS, Christopher D.; OECKLER, Richard A. **A skeptical perspective on high-flow nasal cannula in the treatment of acute hypoxemic respiratory failure.** *Respiratory care*, v. 60, n. 10, p. 1522-1525, 2015.
2. NISHIMURA, Masaji. **High-flow nasal cannula oxygen therapy in adults: physiological benefits, indication, clinical benefits, and adverse effects.** *Respiratory care*, v. 61, n. 4, p. 529-541, 2016.
3. VITACCA, Michele; PANERONI, Mara; ZAMPOGNA, Elisabeta; VISCA, Dina; CARLUCCI, Annalisa; CIRIO, Serena; BANFI, Paolo; PAPPACODA, Gabriel; TRIANNI, Ludovico; BROGNERI, Antonio; BELLI, Stefano; PARACCHINI, Elena; ALIANI, Maria; SPINELLI, Vito; GIGLIOTTI, Francisco; LANINI, Barbara; LAZZERI, Marta; CLINI, Enrico M.; MALOVINI, Alberto; AMBROSINO, Nicolino. **High-flow oxygen therapy**

**during exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease and chronic hypoxemia: a multicenter randomized controlled trial.** *Physical therapy*, v. 100, n. 8, p. 1249-1259, 2019.

4. PIRES, Pedro; MARQUES, Carmen; MASIP, Josep. **Cânulas nasais de alto fluxo: Uma alternativa de oxigenoterapia na Insuficiência Respiratória Aguda.** *Medicina Interna*, v. 25, n. 2, p. 123-133, 2018.

5. BITOS, Konstantinos; FURIAN, Michael; MAYER, Laura; SCHNEIDER, Simon R; BUENZLI, Simone; MADEMILOV, Maamed Z.; SHERALIEV, Ulan U.; MARACHAPOV, Nuridin H.; ABDRAEVA, Ainura K.; AIDARALIEVA, Shoiria D.; MURATBEKOVA, Aybermet M.; SOORONBAEV, Talant M.; ULRICH, Silvia; BLOCH, Jonrad E. **Effect of High-Flow Oxygen on Exercise Performance in COPD Patients. Randomized Trial.** *Frontiers in Medicine*, v. 7, p. 595450, 2021.

6. BADENES-BONET, Diana; CEJUDO, Pilar; RODÓ-PIN, Anna; MARTÍN-ONTIYUELO, Clara; CHALELA, Roberto; RODRÍGUEZ-PORTAL, Jose Antonio; VASQUÉZ-SANCHÉZ, Rosa; GEA, Joaquim; DURAN, Xavier; CAGUANA, Oswaldo Antonio; RODRIGUEZ-CHIARADIA, Diego Agustín; BALCELLS, Eva. **Impact of high-flow oxygen therapy during exercise in idiopathic pulmonary fibrosis: a pilot crossover clinical trial.** *BMC Pulmonary Medicine*, v. 21, n. 1, p. 1-9, 2021.

7. CARVALHO, Tales de et al. **Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular–2020.** *Arquivos brasileiros de cardiologia*, v. 114, p. 943-987, 2020.

8. DOURADO, Victor Zuniga; ANTUNES, Leticia Cláudia de Oliveira; TANNI, Suzana Erico; GODOY, Irma. **Fatores associados à diferença clinicamente significativa da qualidade de vida relacionada à saúde após condicionamento físico em pacientes com DPOC.** *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 35, p. 846-853, 2009.

9. WHO, World Health Organization 2019.

10. PRIEUR, Guillaume et al. **Nasal high flow does not improve exercise tolerance in COPD patients recovering from acute exacerbation: A randomized crossover study.** *Respirology*, v. 24, n. 11, p. 1088-1094, 2019.

11. SUZUKI, Atsushi et al. **The impact of high-flow nasal cannula oxygen therapy on exercise capacity in fibrotic interstitial lung disease: a proof-of-concept randomized controlled crossover trial.** *BMC Pulmonary Medicine*, v. 20, p. 1-10, 2020.

12. HUI, David et al. **High-flow nasal cannula therapy for exertional dyspnea in patients with cancer: a pilot randomized clinical trial.** *The Oncologist*, v. 26, n. 8, p. e1470-e1479, 2020.
13. TUNG, Lan-Fang et al. **Effect of high-flow nasal therapy during early pulmonary rehabilitation in patients with severe AECOPD: a randomized controlled study.** *Respiratory research*, v. 21, n. 1, p. 1-11, 2020.
14. DELL'ERA, Silvina et al. **The high flow nasal cannula improves the exercise capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: randomized, crossover clinical trial.** *Revista americana de medicina respiratoria*, v. 19, n. 1, p. 16-26, 2019.
15. SPOLETINI, Giulia et al. **Nasal high-flow therapy as an adjunct to exercise in patients with cystic fibrosis: A pilot feasibility trial.** *Journal of Cystic Fibrosis*, v. 20, n. 5, p. e46-e52, 2021.
16. KOVELIS, D. et al. **Validação do Modified Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire e da escala do Medical Research Council para o uso em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil.** *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, São Paulo, v. 34, n.12, p. 1008-1018, 2008.
17. STORGAARD, Line Hust et al. **Long-term effects of oxygen-enriched high-flow nasal cannula treatment in COPD patients with chronic hypoxemic respiratory failure.** *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, p. 1195-1205, 2018.
18. CHIHARA, Yuichi et al. **Effectiveness of high-flow nasal cannula during exercise training in subjects with chronic respiratory failure.** 2020.
19. CHAO, Ke-Yun et al. **Effects of high-flow nasal cannula with oxygen on self-paced exercise performance in COPD: A randomized cross-over trial.** *Medicine*, v. 100, n. 51, 2021.
20. JANAUDIS-FERREIRA, Tania et al. **Exercise for solid organ transplant candidates and recipients: a joint position statement of the Canadian Society of Transplantation and CAN-RESTORE.** *Transplantation*, v. 103, n. 9, p. e220-e238, 2019.
21. NEUNHÄUSERER, Daniel et al. **Supplemental oxygen during high-intensity exercise training in nonhypoxemic chronic obstructive pulmonary disease.** *The American journal of medicine*, v. 129, n. 11, p. 1185-1193, 2016.
22. CHEN, Yen-Huey et al. **Effects of high flow nasal cannula on exercise endurance in patients with chronic obstructive pulmonary disease.** *Journal of the Formosan Medical Association*, v. 121, n. 1, p. 381-387, 2022.

23. HARPER, James CP et al. **Closed-Loop oxygen control using a novel nasal high-flow device: a randomized crossover trial.** *Respiratory Care*, v. 66, n. 3, p. 416-424, 2021.