



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

VINÍCIUS RIBEIRO SOARES

**EFEITOS DA VENTILAÇÃO NÃO-INVASIVA EM PACIENTES SUBMETIDOS À
CIRURGIA CARDÍACA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

**CAMPINA GRANDE
2022**

VINÍCIUS RIBEIRO SOARES

**EFEITOS DA VENTILAÇÃO NÃO-INVASIVA EM PACIENTES SUBMETIDOS À
CIRURGIA CARDÍACA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado a/ao Coordenação
/Departamento do Curso de Fisioterapia
da Universidade Estadual da Paraíba,
como requisito parcial à obtenção do título
de Bacharel em Fisioterapia.

Área de concentração: Cardiopulmonar,
músculo esquelético.

Orientador: Prof. Me. Éder Rodrigues Araújo.

**CAMPINA GRANDE
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S676e Soares, Vinícius Ribeiro.

Efeitos da ventilação não-invasiva em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca [manuscrito] : uma revisão integrativa / Vinícius Ribeiro Soares. - 2022.

24 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde , 2022.

"Orientação : Prof. Dr. Éder Rodrigues Araújo , Coordenação do Curso de Fisioterapia - CCBS."

1. Cirurgia cardíaca. 2. Ventilação Não-Invasiva. 3. Pós-operatório. I. Título

21. ed. CDD 617

VINÍCIUS RIBEIRO SOARES

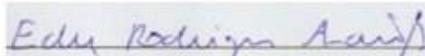
EFEITOS DA VENTILAÇÃO NÃO-INVASIVA EM PACIENTES SUBMETIDOS À
CIRURGIA CARDÍACA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado a/ao Coordenação
/Departamento do Curso de Fisioterapia
da Universidade Estadual da Paraíba,
como requisito parcial à obtenção do título
de Bacharel em Fisioterapia.

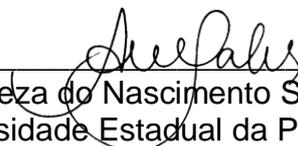
Área de concentração: Cardiopulmonar,
músculo esquelético.

Aprovada em: 02/12/2022.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Éder Rodrigues Araújo (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof^a. Dra. Ana Tereza do Nascimento Sales Figueiredo Fernandes
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof^a. Dra. Thayla Amorim Santino
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sempre colocar tudo no seu tempo e devido lugar desde o primeiro dia na universidade.

Aos meus pais, Marinalva Ribeiro Soares e Valdemir Soares da Silva que lutam diariamente em cada momento difícil durante minha vida, para que eu possa chegar até aqui e continuar em frente.

Ao meu irmão, Verton Nathan Ribeiro Soares que me ajudou em correções, conselhos e ajustes nesse trabalho.

À Igor Matias e Silva, por ser minha âncora, força, ponto de paz, por me compreender e apoiar em todos os momentos difíceis.

Aos meus amigos da universidade Diego Silva, Júlia Rodrigues, Hanna Patrícia, Willyane Guedes, Thgeisy Santana e Rauena Gabrielly por tornar todos os anos de convívio, parcerias e alegrias mais leves, sem vocês a caminhada teria sido muito mais árdua.

Às minhas primas Carla Caroline, Rosymary Silva e em especial Thais Aranha, pela oportunidade de tê-la como preceptora e colocar meus conhecimentos teóricos e práticos adquiridos durante a graduação, me preparando para o mercado de trabalho.

Aos meus amigos por todos os momentos de passatempo, que tornaram o trabalho mais leve.

Aos meus professores ao longo dessa caminhada, principalmente ao meu orientador, professor Éder Rodrigues, por aceitar o convite para este trabalho, assim como pela dedicação, compreensão e correções durante esse curto processo de produção.

E por fim sou grato a todos que contribuíram de alguma forma direta ou indiretamente no decurso da minha vida.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos artigos ou fluxograma PRISMA adaptado para seleção feita para esta pesquisa	14
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Termos que foram combinados para as buscas nas bases de dados.....	13
Quadro 2: Estratégia de busca.....	13
Quadro 3: Caracterização dos estudos incluídos.	15

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização dos protocolos da VNI	16
Tabela 2 - Resultados relevantes obtidos pelos autores.....	19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

VNI	Ventilação não-invasiva
VMI	Ventilação mecânica invasiva
CPAP	Pressão positiva contínua nas vias aéreas
BiPAP	Pressão positiva nas vias aéreas a dois níveis
BiPAP-E	Pressão positiva nas vias aéreas a dois níveis estendido
FiO ₂	Fração inspirada de oxigênio
CRM	Cirurgia de revascularização do miocárdio
GC	Grupo controle
GI	Grupo intervenção
NR	Não relatado
DP	Desvio padrão
PEEP	Pressão expiratória positiva final
IPAP	Pressão inspiratória nas vias aéreas
EPAP	Pressão expiratória nas vias aéreas
UTI	Unidade de terapia intensiva
IRA	Insuficiência aguda respiratória
CVF	Capacidade vital funcional
VEF ₁	Volume expiratório final no primeiro minuto
TC6	Teste de caminhada de 6 minutos
ScvO ₂	Saturação de oxigênio venoso central
POi	Pós-operatório imediato

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	Objetivo primário	12
2.2	Objetivos secundários	12
3	METODOLOGIA	12
3.1	Tipo de estudo	12
3.2	Estratégia de busca e busca eletrônica	12
3.3	Seleção dos estudos e critérios de elegibilidade	13
3.4	Extração de dados	14
4	RESULTADOS	14
4.1	Seleção dos estudos	14
4.2	Características gerais dos estudos incluídos	15
4.3	Características da utilização da VNI	16
4.4	Resultados gerais dos estudos	18
5	DISCUSSÃO	19
6	CONCLUSÃO	21
7	REFERÊNCIAS	21
	ANEXO A – EXEMPLO DE FORMULÁRIO PARA EXTRAÇÃO DE DADOS	24

EFEITOS DA VENTILAÇÃO NÃO-INVASIVA EM PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

EFFECTS OF NON-INVASIVE VENTILATION IN PATIENTS UNDERGOING CARDIAC SURGERY: AN INTEGRATIVE REVIEW

Vinícius Ribeiro Soares*
Éder Rodrigues Araújo**

RESUMO

OBJETIVO: Analisar os efeitos da ventilação não-invasiva em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. **METODOLOGIA:** Trata-se de um estudo do tipo revisão da literatura; realizado com base na seguinte pergunta norteadora: “Quais os efeitos da utilização da ventilação não-invasiva em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca?”. A partir do acrônimo PICO, foram estabelecidos os termos de busca, utilizados nas bases de dados da Pubmed pela *National Library of Medicine, Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline)* e Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs). **RESULTADOS:** Foram identificados 17.480 artigos, que após as duplicatas e leitura de títulos e resumo restaram 22 estudos adicionados à plataforma Mendeley®. Após leitura completa e exclusão, a amostra final foi composta de 10 artigos. Verificou-se que dos estudos incluídos, os tipos de ventilação não-invasiva utilizados foram BiPAP e CPAP. Em seguida, os procedimentos cirúrgicos mais realizados foram cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) e troca valvar, relatados em 9 e 5 estudos, respectivamente. Dentre os estudos incluídos nesta revisão, o uso da VNI foi iniciado no pós-operatório e apenas 3 estudos não associaram a ventilação não invasiva a outras terapias. **CONCLUSÃO:** Os efeitos proporcionados pela VNI foram redução de atelectasias, diminuição da carga na musculatura respiratória proporcionando respiração mais síncrona, melhora no funcionamento cardíaco, manutenção da capacidade funcional e redução do tempo de hospitalização. Esses achados são importantes para servir como norte à comunidade científica, com intenção de agregar ao conhecimento e desenvolvimento de novos meios para tratamento e prevenção às complicações, com o propósito também de reduzir a morbidade e mortalidade nessa população.

Palavras-chave: Cirurgia cardíaca; Ventilação não-invasiva; Pressão positiva contínua nas vias aéreas; Pressão positiva nas vias aéreas a dois níveis.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To analyze the effects of non-invasive ventilation in patients undergoing cardiac surgery. **METHODOLOGY:** It is a study of literature review; When identified the theme, the following guiding question was elaborated: “What are the effects of using non-invasive ventilation in patients undergoing cardiac surgery?”. From the acronym PICO, the search terms were established, used in the databases

*Graduando em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba – Campus I. Email: viniciusribeirosoares2@gmail.com

**Doutorando em Fisioterapia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Email: eder.rodrigues.araujo@gmail.com

of Pubmed by *National Library of Medicine, Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline)* and *Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs)*. **RESULTS:** 17,480 articles were identified, which after reading and deleting, 22 studies were added to the Mendeley® platform. After reading and deleting the final sample consisted of 10 articles. It was found that of the included studies, the types of non-invasive ventilation used were BiPAP and CPAP. Next, the most commonly performed surgical procedures were coronary artery bypass grafting (CABG) and valve replacement, reported in 9 and 5 studies, respectively. Among the studies included in this review, the use of NIV was started postoperatively, and only three studies did not associate non-invasive ventilation with other therapies. **CONCLUSION:** The effects provided by NIV were a reduction in atelectasis, a decrease in the load on the respiratory muscles, providing more synchronous breathing, an improvement in cardiac functioning, helping to maintain functional capacity and reducing hospitalization time. These findings are important to serve as a guide for the scientific community, with the intention of adding to the knowledge and development of new means for the treatment and prevention of complications, also with the aim of reducing morbidity and mortality in this population.

Keywords: Cardiac surgery; Non-invasive ventilation; Continuous positive airway pressure; Bilevel positive airway pressure.

1 INTRODUÇÃO

A cirurgia cardíaca constitui-se de um procedimento cirúrgico no qual os fatores de risco envolvidos são responsáveis por diversas complicações cardiorrespiratórias no pós-operatório (MEINHARDT et al., 2017).

As complicações pulmonares são as mais usuais, pois estas favorecem o aumento da taxa de morbidade e maior tempo de internação hospitalar. Dentre algumas mais comuns temos a atelectasia e hipoxemia, porém fatores intra-operatórios podem estar associados a essas intercorrências, como incisão de esternotomia, lesão de isquemia-reperusão pulmonar, ventilação mecânica com alta fração de oxigênio inspirado (FiO₂) e manipulação da cavidade pleural. Do mesmo modo que fatores pré-operatórios relacionados aos pacientes previamente existentes, tais quais tabagismo, idade avançada, saúde nutricional precária, entre outros (MIURA et al., 2018; PIECKZOSKI et al. 2017). Em adição, Elgebaly, 2017, afirma que o uso da ventilação invasiva pode causar trauma e perda dos mecanismos de proteção das vias aéreas e associado ao sedativo, contribui com o risco de aumento no tempo de internação hospitalar, morbidade e mortalidade.

Como complicações Araújo-filho et al., 2017, também destacam, alterações no padrão respiratório e na ventilação/perfusão que diminuem o volume pulmonar, favorecendo o desenvolvimento de atelectasias de modo que, reduz a capacidade física e cardiorrespiratória, levando o indivíduo à ociosidade.

A ventilação mecânica invasiva (VMI) foi amplamente utilizada em pacientes após cirurgias cardíacas com insuficiência respiratória, sempre associada a longos períodos de estadia hospitalar e na unidade de terapia intensiva e aumento de complicações. Dessa maneira, a VNI atua como forma alternativa para redução dos problemas pós-operatórios, pois os pacientes requerem menos sedação, proporciona conforto e reduz o risco de pneumonia associado à VMI (Zhu et al., 2016). Em conformidade, Jachetto et al., 2019, declaram que a VNI no pós-operatório de cirurgias cardíacas também pode ser utilizada para prevenção de

complicações cardiopulmonares e suporte após extubação de pacientes com desmame difícil que recorreram à ventilação mecânica invasiva.

Assim sendo, a VNI é um dos métodos terapêuticos de maior aplicabilidade na UTI para diminuir os riscos aos problemas pós-operatórios, utilizada de duas formas distintas. Por meio da pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP - *Continuous Positive Airway Pressure*) e da pressão positiva nas vias aéreas a dois níveis (BiPAP - *Bilevel Positive Airway Pressure*). O CPAP atua com um único nível de pressão nas fases inspiratória e expiratória, onde o paciente realiza ventilação espontânea determinando a frequência respiratória, volume corrente e tempo inspiratório, enquanto o BiPAP com uma pressão positiva inspiratória e uma pressão positiva expiratória (MENHARDT et al., 2017). Os ajustes nessas pressões devem ser realizados por profissionais especializados e conforme a necessidade individual de cada paciente, esse fato pode justificar as diferenças observadas entre diversos estudos que utilizam a VNI, em especial, a modalidade BiPAP (LOPES et al., 2008).

O mecanismo pelo qual a VNI exerce seus efeitos envolve o aumento da pressão intratorácica, assim, ocorre a prevenção do colapso e melhora a ventilação alveolar, reduz o trabalho respiratório e restabelece as trocas gasosas, aumentando a oxigenação arterial e a capacidade residual funcional. Logo, consegue prevenir complicações pulmonares e reduzir a taxa de reintubação em indivíduos pós-cirurgia cardíaca (DIRETRIZES BRASILEIRAS DE VENTILAÇÃO MECÂNICA, 2013; WU et al., 2020). Em adição, Pieckzoski et al., 2017, afirma que para efeitos prolongados, as pressões devem se manter elevadas, acima de 5 a 7,5 cmH₂O.

A reversão de microatelectasias do pulmão aumenta a complacência do sistema respiratório e reduz o trabalho dos músculos atuantes nesse processo, promovendo aumento dos volumes e capacidades pulmonares. Além disso, a modalidade BiPAP apresenta vantagem no pós-operatório nesse aspecto, pois não há dependência do esforço respiratório do paciente para gerar inspirações profundas, uma vez que esses pacientes são pouco cooperativos ou incapazes de realizar inspiração adequada devido à dor (FRANCO et al., 2011).

A VNI também atua, segundo Menhardt et al., 2017, na função cardíaca, pois durante a sístole o aumento da pressão intratorácica diminui o retorno venoso, reduzindo a pré-carga e na diástole o aumento da pressão do pericárdio reduz a pressão transmural e diminui a pós-carga.

De acordo com Windmüller et al., 2020, a utilização do exercício físico no pós-operatório de cirurgia cardíaca demonstra através da reabilitação, a recuperação e manutenção da capacidade funcional em pacientes que o realizaram em estudos anteriores, assim como busca restabelecer suas condições pré-operatórias, desse modo, podendo ser combinado com outras terapêuticas como a VNI. Corroborando a isso, Vítacca et al., 2017, refere que a VNI durante o exercício reduz o esforço respiratório e aumenta a tolerância ao exercício, além de melhorar os marcadores inflamatórios com essa combinação de modalidades terapêuticas.

Portanto, a VNI é um recurso terapêutico para fornecer assistência ventilatória, permitindo um maior recrutamento alveolar, aumentando o volume residual, prevenindo atelectasias e mantendo as trocas gasosas adequadas para melhorar a oxigenação tanto pulmonar quanto muscular periférica, consequentemente reduzindo esforços respiratórios, melhorando o desempenho físico, a tolerância ao exercício e a capacidade funcional do indivíduo (DE ARAÚJO-FILHO et al., 2017).

Diante do exposto, e reconhecendo a necessidade da utilização da ventilação não-invasiva nesses indivíduos, tanto para servir como um norte para um possível

plano de reabilitação, quanto para abrir novos caminhos que sirvam de meios de prevenção às complicações, faz-se necessário uma revisão integrativa visando analisar na literatura a utilização da ventilação não-invasiva em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. Além disso, são também objetivos identificar melhora na função pulmonar dos indivíduos, os efeitos da VNI e tempo de internação hospitalar.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo primário

Analisar os efeitos da ventilação não-invasiva em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

2.2 Objetivos secundários

- Analisar capacidade funcional da população dos estudos abrangidos;
- Investigar tempo de hospitalização dos indivíduos;
- Descrever os protocolos e modalidades de VNI utilizados.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo do tipo revisão integrativa, no qual é um método que permite a síntese de conhecimento conduzida por estudos de delineamento experimental e não experimental, mantendo o rigor metodológico das revisões sistemáticas. Possuindo caráter mais amplo, a revisão integrativa torna-se uma vantagem para a combinação de dados da literatura empírica e teórica, permitindo a revisão de teorias, identificação de lacunas nas áreas de estudos e análise metodológica dos estudos sobre um determinado aspecto, ampliando as possibilidades de análise da literatura. Dessa forma, reduz incertezas sobre recomendações práticas, permite generalizações precisas sobre o tópico a partir das informações disponíveis limitadas e facilita a tomada de decisões com relação às intervenções que poderiam resultar no cuidado mais efetivo e de melhor custo/benefício. (Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM, 2008).

3.2 Estratégia de busca e busca eletrônica

Diante a identificação do tema, houve a elaboração da seguinte pergunta norteadora: “Quais os efeitos da utilização da ventilação não-invasiva em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca?”. A partir do acrônimo PICO (população, intervenção, comparação e desfechos), foram estabelecidos os termos de busca listados no Quadro 1.

A coleta de dados foi realizada através de uma estratégia de busca (exposta na Figura 1) por meio da definição dos descritores em português e inglês, indexados no DeCS e MeSH; combinados pelos operadores booleanos ‘OR’ e ‘AND’ na estratégia de busca das bases de dados da Pubmed pela *National Library of Medicine, Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline)* e

Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), realizada no período de setembro a novembro de 2022.

Quadro 1: Termos que foram combinados para as buscas nas bases de dados.

POPULAÇÃO	INTERVENÇÃO	COMPARAÇÕES	DESFECHOS
HEART VALVE REPLACEMENT SURGERY	NONINVASIVE VENTILATION (VNI)	TÉCNICAS USUAIS DE FISIOTERAPIA	PRIMÁRIOS: CAPACIDADE FUNCIONAL; TEMPO DE INTERNAÇÃO HOSPITALAR; MORTALIDADE
CARDIAC SURGERY	CONTINUOUS POSITIVE AIRWAY PRESSURE (CPAP)		SECUNDÁRIOS: QUALIDADE DE VIDA; EFEITOS ADVERSOS; FUNÇÃO PULMONAR
CARDIAC SURGERY PROCEDURES	BIPAP		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022

Quadro 2 - Estratégia de busca

1. cardiac surgery
2. noninvasive ventilation
3. cardiac surgical procedures
4. heart valve replacement surgery
5. continuous positive airway pressure
6. valve replacement
1 AND 2
1 OR 3 OR 4 AND 2
1 OR 3 AND 2 OR 5
1 OR 6 OR 3 AND 2

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022

Após realização da estratégia de busca, as referências bibliográficas foram gerenciadas pelo Software Mendeley (www.mendeley.com). Nesse gerenciador, foram realizadas as seguintes etapas:

1. Exclusão das duplicatas;
2. Avaliação de títulos e resumos;
3. Avaliação do texto completo.

3.3 Seleção dos estudos e critérios de elegibilidade

Foram selecionados os estudos que atendessem aos seguintes critérios de elegibilidade: estudos em que foram realizados com indivíduos acima de 18 anos; estudos do tipo ensaio clínico, ensaio clínico randomizado e revisões sistemáticas; estudos disponíveis na íntegra pelos meios digitais; estudos publicados nos últimos cinco anos; e que estivessem em idiomas como português ou inglês.

Foram excluídos estudos que não estavam disponíveis na íntegra para leitura após a fase de avaliação de títulos e resumos; estudos que não trouxeram dados suficientes para responder à pergunta de pesquisa e que abordaram procedimentos além de cirurgias cardíacas, tais como: medicamentosos, nutricionais e bioquímicos.

3.4 Extração de dados

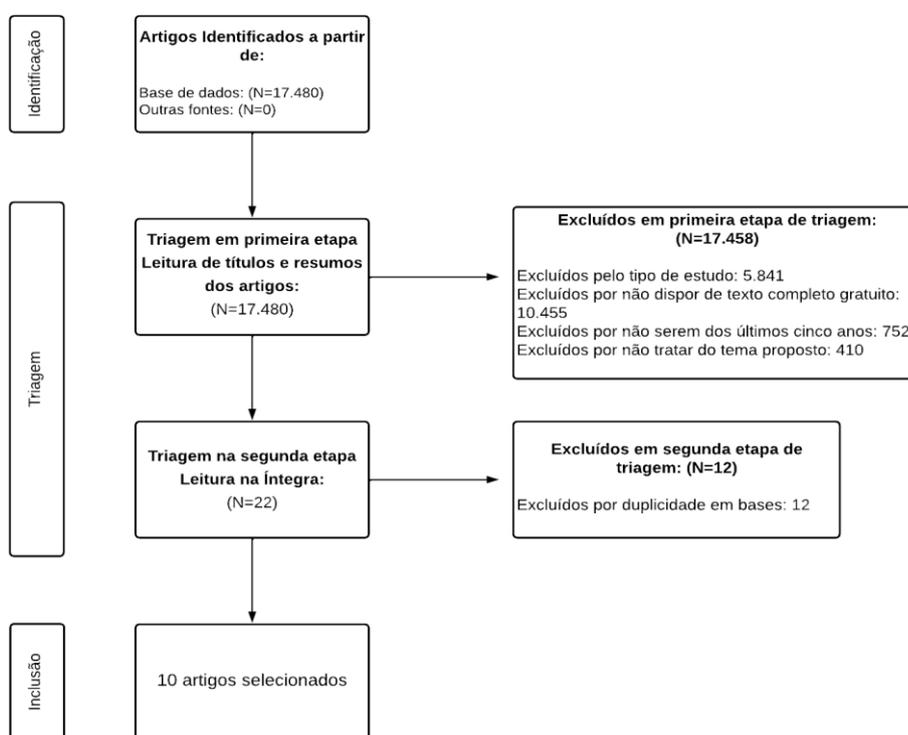
Para a extração de dados foi criado um formulário específico no “Anexo A” contendo as seguintes informações: 1) Dados da publicação: autores, ano, periódico publicado, local da realização da pesquisa; 2) Dados da metodologia dos estudos: tipo de estudo realizado e aspectos metodológicos; 3) Características da população estudada: idade e sexo, cirurgia submetida e 4) Resultados e conclusões principais dos autores.

4 RESULTADOS

4.1 Seleção dos estudos

Foram identificados 17.480 artigos, entretanto, 17.458 estudos não se encaixavam nos critérios de elegibilidade, o que resultou na exclusão dos mesmos. A partir disso, foi realizada a leitura de título e resumo de 22 artigos com base nos critérios de elegibilidade, adicionados à plataforma Mendeley® e organizados em pastas identificadas com os nomes de suas respectivas bases de dados, sendo excluídos 12 por duplicidade, totalizando uma amostra final de 10 artigos. Este processo descrito pode ser observado no fluxograma da Figura 2.

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos artigos adaptado do PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*)



Fonte: Dados da Pesquisa

4.2 Características gerais dos estudos incluídos

No Quadro 3 podem ser observadas as informações gerais dos estudos incorporados na presente pesquisa. Um total de 2.135 participantes integraram os estudos incluídos na presente revisão. Os estudos foram realizados em países variados, os tipos de ventilação não-invasiva utilizadas foram BiPAP e CPAP, os procedimentos cirúrgicos foram majoritariamente cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) e troca valvar, apenas 2 estudos realizaram outros procedimentos. Com relação à amostra dos estudos, a idade média dos participantes variou de 46 a 62 anos no grupo controle (GC) e 42 a 63 anos no grupo intervenção (GI). Em 2 estudos não foram reportados variação de idade por se tratar de revisões sistemáticas.

Quadro 3 - Caracterização dos estudos incluídos.

Autor, ano, tipo de estudo	Local do estudo	Tipo de utilização da VNI	Tipo de cirurgia	Amostra: N total	Idade Média (anos) ± DP
Silva et al., 2022, ensaio clínico randomizado	Hospital Universitário Federal de Santa Maria, RS (Brasil)	BiPAP	CRM ou Troca valvar	36	62 ± 7,8 GC 63 ± 8,2 GI
Elgebaly, 2017, ensaio clínico randomizado	Departamento de cirurgia cardiotorácica Universidade Tanta (Egito)	BiPAP	CRM e Troca valvar	44	62,0 ± 10,3 GC 61,0 ± 12,2 GI
Pantoni et al., 2021, ensaio clínico randomizado	Unidade Coronariana e Enfermaria Cardiovascular (Brasil)	CPAP	CRM	20	55,8 ± 6,1 GC 58,3 ± 8,4 GI
De Araújo-Filho et al., 2017, ensaio clínico randomizado	Fundação de Beneficência Hospital de Cirurgia (Brasil)	CPAP	Troca valvar	50	46,08 ± 14,23 GC 42,44 ± 11 GI
Nasralla et al., 2018, ensaio clínico randomizado	Hospitais de Santa Rosa e São Mateus	BiPAP	CRM	41	59,7 ± 11,4 GC 58,6 ± 7,3 GI
Windmöller et al., 2020, ensaio clínico randomizado	Unidade Coronária em um Hospital no RS (Brasil)	CPAP	CRM	31	62 ± 6 GC 57 ± 8 GI
Jachetto et al., 2019, ensaio clínico	Santa Casa de Misericórdia de São José do Rio Preto (Brasil)	BiPAP	CRM	38	63 ± 9,55 GC 69,2 ± 8,38 GI

Miura et al., 2018, ensaio clínico randomizado	Hospital do coração (Brasil)	CPAP	CRM	34	63,8 ± 9,3 GC 68,7 ± 8,5 GI
Liu et al., 2020, revisão sistemática	Universidade de Zhengzhou (China)	CPAP/BiPAP	CRM; Aneurisma aórtico; troca valvar; correção de defeito interatrial	1.011	NR ± NR
Wu et al., 2020, revisão sistemática	Hospital Zhongshan, Fudan University, Shanghai (China)	CPAP/BiPAP	CRM, comunicação interatrial; Troca Valvar	830	NR ± NR

Legendas: NR= não reportado; DP= desvio padrão; VNI= ventilação não-invasiva; GC= grupo controle; GI= grupo intervenção; BiPAP= pressão positiva nas vias aéreas a dois níveis; CPAP= pressão positiva contínua nas vias aéreas; CRM= cirurgia de revascularização do miocárdio. **Fonte:** Elaborado pelo autor, 2022.

4.3 Características da utilização da VNI

Na tabela 2 estão sintetizados os protocolos utilizados pelos estudos incluídos. A ventilação não-invasiva foi iniciada no período de pós-operatório em 8 estudos e em apenas 2 começaram no pós-operatório imediato. Quanto aos protocolos da VNI, os estudos que utilizaram BiPAP, mantiveram uma variação de pressão inspiratória positiva entre 10-15 cmH₂O ou até manter o volume corrente em 8ml/kg, enquanto a pressão expiratória positiva variou entre 5-10 cmH₂O. Os estudos que apresentaram CPAP como método de VNI mantiveram uma variação de pressão expiratória positiva final (PEEP) entre 8-20 cmH₂O, ressaltando que apenas o estudo de Miura et al., 2018, recorreu a uma pressão expiratória alta em relação aos demais autores, entretanto essa pressão se manteve por um curto período.

No que se refere à frequência e duração da utilização da VNI, alguns estudos relataram realização em uma ou duas sessões diárias, variando entre 5 minutos e 2 horas. Elgebaly e Miura et al. 2018, foram os únicos que apresentaram protocolos com mais variância em termos de parâmetros e duração, ainda assim se mantendo dentro do limite dos demais.

O estudo de Nasralla et al. 2018, não utilizou nenhum protocolo em conjunto com a VNI, pois se propôs apenas a comparar o BiPAP em duas modalidades diferentes de duração, a curta e estendida, esta última mostrando-se mais efetiva em relação à variável de duração. Elgebaly e Liu et al. 2020, se propuseram apenas a investigar a ventilação não-invasiva de modo isolado. Os demais estudos utilizaram programas de reabilitação cardíaca, tratamento padrão, fisioterapia respiratória e motora convencional.

Tabela 1 - Caracterização dos protocolos da VNI

Auto, ano	Tempo de utilização da VNI	Protocolo da VNI	Protocolos em conjunto com VNI
-----------	----------------------------	------------------	--------------------------------

Silva et al., 2022	Primeiras 18h no pós-operatório, até alta hospitalar.	Foi usada pressão inspiratória positiva de 15 cmH ₂ O e pressão expiratória positiva de 10 cmH ₂ O, com duas sessões diárias de 20 minutos.	Fisioterapia respiratória; fisioterapia motora.
Elgebaly, 2017	Após extubação na UTI até diminuição dos sinais de desconforto da IRA.	Foi usada pressão inspiratória positiva de 12 cmH ₂ O e pressão expiratória positiva de 5 cmH ₂ O, aumentadas de 2-3 cm a cada 5 minutos, não ultrapassando 25/10 cmH ₂ O de IPAP/EPAP	Nenhum.
Pantoni et al., 2021	Primeiro dia de pós-operatório até alta hospitalar.	Foi usada pressão expiratória positiva de 10-12 cmH ₂ O, duas vezes ao dia, durante os exercícios.	Programa de reabilitação cardiovascular.
De Araújo-Filho et al., 2017	Primeiras 26h após extubação.	Foi usada pressão expiratória positiva de 10 cmH ₂ O em três aplicações. A primeira ocorreu nas primeiras 2h depois da retirada do tubo, mantendo intervalo de 12h entre as demais aplicações.	Programa de reabilitação cardiovascular.
Nasralla et al., 2018	Primeiro ao quinto dia de pós-operatório	BiPAP estendido usou pressão inspiratória suficiente para manter o volume corrente a 8ml/kg e pressão expiratória positiva de 10 cmH ₂ O durante 6 horas no POi e posteriormente 60 minutos, duas vezes ao dia. BiPAP curto recebeu os mesmos parâmetros, mas com duração de 1 hora no POi e posteriormente 10 minutos, duas vezes ao dia.	Nenhum
Windmüller et al., 2020	Segundo ao quarto dia de pós-operatório	Foi usada pressão expiratória positiva de 10 cmH ₂ O.	Exercício físico em cicloergômetro em única sessão diária. No segundo dia com 20 minutos e terceiro e quarto dia com 30 minutos de duração.
Jachetto et al., 2019	Pós-operatório imediato ao primeiro dia de pós-operatório	Foi usada pressão inspiratória positiva de 15 cmH ₂ O e pressão expiratória positiva de 5 cmH ₂ O, durante 1 hora, uma vez ao dia.	Exercícios respiratórios de padrão ventilatório (PV) de um tempo; manobras de expansão pulmonar; fisioterapia motora em membros. Todos com 10 repetições cada.

Miura et al., 2018	Após a extubação na UTI até alta hospitalar.	Foi usada pressão expiratória positiva de 15 cmH ₂ O por 2 minutos, 20 cmH ₂ O por 2 minutos e retornando a 8 cmH ₂ O no restante, no GI. Foi usada pressão expiratória positiva de 8 cmH ₂ O no GC. Ambos os grupos receberam tratamento durante 30 minutos	Espirometria de incentivo em ambos; recrutamento alveolar apenas no GI.
Liu et al., 2020	Pós-operatório.	Foi usada pressão inspiratória positiva de 8-12 cmH ₂ O ou ajustada para um volume corrente de 5-8 mL/kg e pressão expiratória final positiva de 5-10 cmH ₂ O, durante 30 minutos, duas vezes ao dia.	Nenhum.
Wu et al., 2020	Pós-operatório imediato.	NR	Tratamento padrão; cuidados usuais; fisioterapia respiratória; oxigenoterapia

Legendas: VNI= ventilação não-invasiva; GC= grupo controle; GI= grupo intervenção; BiPAP= pressão positiva nas vias aéreas a dois níveis; IPAP= pressão positiva inspiratória; EPAP= pressão positiva expiratória; UTI= unidade de terapia intensiva; IRA= insuficiência respiratória aguda; NR= não relatado; POi = pós-operatório imediato. **Fonte:** Elaborado pelo autor, 2022.

4.4 Resultados gerais dos estudos

Na tabela 2 podem ser observados os desdobramentos dos autores quanto aos resultados de seus respectivos estudos com referência ao uso da ventilação não-invasiva em procedimentos cirúrgicos. Com relação ao tempo de permanência hospitalar, 3 estudos se mostraram favoráveis, todavia, Silva et al., de Araújo-filho et al., e Miura et al. 2018, não foram positivos à redução do mesmo. Em relação aos demais autores, não houve mensuração desse parâmetro em suas pesquisas.

Acerca da capacidade funcional, De Araújo-Filho et al., 2017, evidenciaram melhora nesse tópico por meio de aumento na distância percorrida no Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6). Windomöler et al. 2020, apesar de relatarem uma distância menor no TC6, afirmam que a VNI favoreceu a manutenção da capacidade funcional quando comparada ao grupo controle na sua pesquisa.

Por fim, Nasralla et al. 2018, demonstraram aumento nos valores da capacidade vital forçada (CVF) e no volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), entretanto foi o único estudo que demonstrou mais incidência de eventos respiratórios no pós-operatório com a VNI, como tempo de intubação significativamente maior, ocorrência de atelectasia e pneumonia até o quinto dia de pós-operatório, isso se deve ao fato do uso da ventilação por um período menor em um dos grupos na sua pesquisa, podendo ser observado na Tabela 1.

Apenas Elgebaly, 2017, constatou que a VNI se mostrou inferior, todavia ficou implícito o resultado acerca do tempo de permanência no pós-operatório. Os demais estudos mostraram resultados positivos em outros aspectos como redução do débito cardíaco e pós-carga do ventrículo esquerdo, assincronia respiratória, melhora na oxigenação, nos valores de saturação venosa central, diminuição de atelectasia e complicações cardíacas, nos quais podem ser indicativos de melhora na capacidade funcional.

Tabela 2 - Resultados relevantes obtidos pelos autores.

Autor, ano	Conclusões
Silva et al., 2022	Os resultados não foram favoráveis ao tempo de permanência pós-operatório e no tempo prolongado de permanência na UTI, porém o uso da VNI aumentou o débito cardíaco e volume sistólico, reduzindo a pós-carga e mostra resultados benéficos à função ventricular esquerda, sendo um possível indicador para melhora da capacidade funcional.
Elgebaly, 2017	A VMI se mostrou superior ao BiPAP, contudo, o tempo de permanência no pós-operatório, UTI e complicações ainda se mostraram maiores na VMI.
Pantoni et al., 2021	Os pacientes que receberam CPAP apresentaram respiração mais síncrona devido a uma contribuição menor da caixa torácica e descarga da musculatura respiratória, refletindo em uma maior contribuição do abdome, o que pode indicar uma atividade diafragmática aumentada.
de Araújo-Filho et al., 2017	Os resultados não foram favoráveis com relação ao tempo de internação na UTI e hospitalar, entretanto após o uso do CPAP, foi demonstrada uma distância significativamente maior no TC6, resultando num melhor desempenho cardiopulmonar.
Nasralla et al., 2018	O resultado em relação ao tempo de internação hospitalar foi significativamente menor no grupo BiPAP-E, além de também apresentarem maiores valores de capacidade vital forçada e VEF1 no pós-operatório. Houve uma queda significativa nos níveis de lactato sanguíneo e uma melhora nos valores de ScvO ₂ no grupo BiPAP-E. O grupo com menos tempo de VNI demonstrou mais incidência de eventos respiratórios no quinto dia de pós-operatório.
Windmüller et al., 2020	O resultado em relação ao tempo de permanência na UTI foi menor. O uso do CPAP favoreceu a manutenção da capacidade funcional, porém houve uma distância significativamente menor no TC6 no grupo que não usou a VNI.
Jachetto et al., 2019	Não houve resultados em relação ao tempo de internação hospitalar, porém foram encontradas melhora na oxigenação com a VNI, e diminuição da pressão arterial diastólica.
Miura et al., 2018	Não houve resultados significativos em relação ao tempo de permanência na UTI, contudo foi constatado melhora na oxigenação e diminuição de atelectasia.
Liu et al., 2020	Os resultados sugerem que a VNI profiláticas influenciadas pelo modo de ventilação com pressão de suporte e pela idade poderiam reduzir a taxa de atelectasia, assim como foi observada redução na taxa de reintubação.
Wu et al., 2020	Os resultados foram favoráveis para redução no tempo de internação e permanência na UTI, mas não devido a VNI, não houve diferença significativa entre a VNI profilática e a terapia padrão em relação à mortalidade, taxa de reintubação e complicações cardíacas.

Legendas: VNI= ventilação não-invasiva; VMI= ventilação mecânica invasiva; BiPAP= pressão positiva nas vias aéreas a dois níveis; BiPAP-E= pressão positiva nas vias aéreas a dois níveis estendidos; CPAP= pressão positiva contínua nas vias aéreas; UTI= unidade de terapia intensiva; FiO₂= fração inspirada de oxigênio; TC6= teste de caminhada de 6 minutos; VEF1= volume expiratório forçado no primeiro minuto; ScvO₂= saturação de oxigênio venoso central. **Fonte:** Elaborado pelo autor, 2022.

5 DISCUSSÃO

Essa revisão contou com uma análise de estudos que incluíram um total de 2.135 participantes, havendo predominância no procedimento de cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM), assim como o uso de CPAP e BiPAP como método não invasivo na reabilitação desses indivíduos, portanto, buscando analisar a capacidade funcional dos participantes envolvidos, investigar o tempo de hospitalização e os efeitos adversos da ventilação não invasiva.

Acerca da capacidade funcional, que se apresenta de forma limitada nesses pacientes, foram observados aspectos positivos nos estudos de Windmüller et al.,

(2020) e De Araújo-Filho et al., (2017), por meio do TC6, com manutenção dessa capacidade e aumento da distância percorrida, respectivamente. Segundo De Araújo-filho et al., 2017, isso se deve ao fato de que a VNI pode diminuir o esforço respiratório, aumenta a oxigenação na microcirculação e promove mudanças nas pressões intratorácica e transmural do ventrículo esquerdo, proporcionando uma diminuição na pré e pós-carga do mesmo. Todo esse processo reflete em melhor funcionamento do músculo cardíaco, com melhor perfusão periférica, provocando aumento da tolerância ao exercício e desempenho físico. Corroborando a isto, Silva et al., 2022, constataram em seu estudo aumento do débito cardíaco e volume sistólico, bem como redução da pós-carga do ventrículo esquerdo, sendo um possível indicador para melhora da capacidade funcional.

No entanto, Nasralla et al., (2018), diferentemente dos estudos anteriores, observaram incrementos graduais na função pulmonar por meio da capacidade vital forçada (CVF) e volume expiratório no primeiro minuto (VEF1), avaliados no primeiro, terceiro e quinto dia de pós-operatório. Ainda assim, reforçam os dados dos autores supracitados, afirmando que a atelectasia causa um aumento significativo na pós-carga do ventrículo direito, afetando o desempenho do ventrículo esquerdo, devido a ocorrência de hiperdistensão em áreas pulmonares aeradas e vasoconstrição pulmonar hipóxica local em áreas pulmonares não aeradas. Conforme evidenciado em seu estudo, a redução de atelectasia por meio do uso da VNI ocorreu diminuição no estresse ventricular direito, possibilitando indícios de melhora e preservação da função pulmonar.

Pantoni et al., 2021, apoiando De Araújo-Filho et al., 2017, no fato de que a VNI pode diminuir o esforço respiratório, observaram uma respiração mais síncrona devido a uma descarga da musculatura respiratória e menor cooperação da caixa torácica, refletindo em uma maior contribuição do abdome, permitindo assim, a chance de um sinal de atividade diafragmática aumentada que consequentemente impacta na capacidade funcional.

A ventilação não invasiva, segundo Liu et al., 2020, aumentou a ventilação alveolar, preveniu a hipóxia e reduziu a movimentação da parede torácica e o trabalho respiratório, o que aliviou o efeito da dor pós-operatória e os efeitos dos anestésicos e relaxantes, devido ao efeito de reabertura dos alvéolos colapsados. Diminuindo as atelectasias, a função pulmonar melhora em longo prazo, nesse sentido, menos complicações, menor tempo de hospitalização. (MIURA et al., 2018). Em concordância, Nasralla et al., 2018, constataram que o grupo com maior comprometimento da função pulmonar, também apresentou mais complicações e tempo de intubação maior, refletindo por conseguinte no tempo de hospitalização.

Casualmente os estudos que apontaram melhorias, foram aqueles que demonstraram progresso na redução de complicações e aumento da capacidade funcional, contudo, situação adversa foi encontrada na pesquisa de Silva et al., 2017 e De Araújo et al., 2017, onde mesmo com indicativos de avanços na função pulmonar, não houve diferença no tempo de hospitalização. A metanálise realizada por Wu et al. 2020, contraria esse fato apresentado por ambos os autores anteriores, pois ao analisar um subgrupo que comparou a VNI mais terapia padrão com terapia padrão isolada levou a uma diminuição no tempo de permanência na UTI, que impacta no tempo hospitalar. Ainda afirmam que, a redução de complicações em indivíduos pós-cirurgia cardíaca pode ser alcançada com tratamento prolongado com VNI.

Quanto à investigação acerca dos efeitos adversos da VNI nos indivíduos, não houve relatos desfavoráveis ao uso do método não invasivo nos estudos

envolvidos nesta pesquisa, contudo, a administração da VNI deve ser realizada por profissionais capacitados

6 CONCLUSÃO

De maneira geral, esta revisão buscou explorar os efeitos da utilização da ventilação não invasiva, de modo que sirva de orientação para conhecimento e possíveis formas de tratamento nos indivíduos submetidos à cirurgia cardíaca. Uma vez que conhecimento prévio nos leva às possibilidades ainda não tão exploradas, busca por preenchimento de lacunas na ciência e otimização no tratamento na prática clínica. Este estudo foi limitado devido à reduzida disponibilidade de estudos recentes sobre o uso da ventilação não invasiva em cirurgias cardíacas de forma isolada, sobretudo em adultos.

Ao longo desta revisão integrativa abordou-se a utilização da VNI em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. Diante disso, foi possível constatar que a VNI proporciona diversos efeitos, dentre eles a redução de atelectasias, melhora no funcionamento cardíaco e diminuição na carga da musculatura respiratória, possibilitando respiração mais síncrona. Esses fatores contribuem para a manutenção da capacidade funcional, por conseguinte, reduz o tempo de hospitalização. Assim, representa um recurso benéfico para esses pacientes, além de indicar uma redução de custos aos hospitais, visto que, menos tempo hospitalar, menor consumo a estas instituições.

Também foi possível observar que muitos dos efeitos alcançados estão conectados, de maneira que, a obtenção de um resultado, pode levar ao sucesso do próximo até um desfecho positivo para os pacientes. Esses achados são importantes para servir como norte à comunidade científica, com intenção de agregar ao conhecimento e desenvolvimento de novos meios para tratamento e prevenção às complicações, com o propósito também de reduzir a morbidade e mortalidade nessa população. Porém, ainda se nota uma insuficiência de material recente sobre essa temática voltada principalmente à observação dos efeitos da VNI isoladamente em pessoas adultas, como no presente estudo. Dessa maneira, novos estudos são necessários, de modo que contrastem as modalidades da VNI entre si, a fim de obter melhores resultados para diferentes casos, exploram outras formas de aplicabilidade associadas à VNI além da terapia padrão e verificar como os resultados obtidos em novos estudos irão se manter a longo prazo.

7 REFERÊNCIAS

ARAÚJO-FILHO, Amaro Afrânio de; CERQUEIRA-NETO, Manoel Luiz de; CACAU, Lucas de Assis Pereira; OLIVEIRA, Géssica Uruga; CERQUEIRA, Telma Cristina Fontes; SANTANA-FILHO, Valter Joviniano de. Effect of prophylactic non-invasive mechanical ventilation on functional capacity after heart valve replacement: a clinical trial. **Clinics**, [S.L.], v. 72, n. 10, p. 618-623, 2017. Elsevier BV.

Associação de medicina intensiva brasileira (AMIB) e sociedade brasileira de pneumologia e tisiologia (SBPT). **DIRETRIZES BRASILEIRAS DE VENTILAÇÃO MECÂNICA**. Versão online. 2013:7-140

ELGEBALY, Ahmedsaid. Does bilevel positive airway pressure improve outcome of acute respiratory failure after open-heart surgery? **Annals Of Cardiac Anaesthesia**, [S.L.], v. 20, n. 4, p. 416, 2017. Medknow.

FRANCO, Aline Marques; TORRES, Franciele Cristina Clapis; SIMON, Isabela Scali Lourenço; MORALES, Daniela; RODRIGUES, Alfredo José. Avaliação da ventilação não-invasiva com dois níveis de pressão positiva nas vias aéreas após cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, [S.L.], v. 26, n. 4, p. 582-590, set. 2011. Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular.

JACHETTO, Nayara dos Santos; REIS, Tayná Antoniassi; FAHRA, Veridiana Ferreira; FERREIRA, Lucas Lima. Ventilação não invasiva no pós-operatório imediato de revascularização do miocárdio. **Fisioterapia Brasil**, [S.L.], v. 20, n. 5, p. 668-674, 24 out. 2019. Convergences Editorial.

LIU, Qi; SHAN, Mengtian; LIU, Jingeng; CUI, Lingling; LAN, Chao. Prophylactic Noninvasive Ventilation Versus Conventional Care in Patients After Cardiac Surgery. **Journal Of Surgical Research**, [S.L.], v. 246, p. 384-394, fev. 2020. Elsevier BV.

LOPES, Célia Regina; BRANDÃO, Carlos Manuel de Almeida; NOZAWA, Emília; AULER JUNIOR, José Otávio Costa. Benefícios da ventilação não-invasiva após extubação no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, [S.L.], v. 23, n. 3, p. 344-350, set. 2008. FapUNIFESP (SciELO).

MEINHARDT, Marjorie Yandara; FAGUNDES, João Guilherme dos Santos; FISCHER, Nadiéle Cavalheiro; SILVA, Bruna Schimidt da; PINTO, Kauan Pedroso; PAIVA, Dulciane Nunes; CARDOSO, Dannuey Machado. Efeito da ventilação não-invasiva sobre a demanda miocárdica no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Saúde e Pesquisa**, Maringá, v. 10, n. 2, p. 301-308, mai-ago. 2017.

MENDES, Karina dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Uso de gerenciador de referências bibliográficas na seleção dos estudos primários em revisão integrativa. **Texto & Contexto - Enfermagem**, [S.L.], v. 28, e20170204, 2019. FapUNIFESP (SciELO).

MIURA, Mieko Claudia; CARVALHO, Carlos Roberto Ribeiro de; SILVEIRA, Leda Tomiko Yamada da; REGENGA, Marisa de Moraes; DAMIANI, Lucas Petri; FU, Carolina. The effects of recruitment maneuver during noninvasive ventilation after coronary bypass grafting: a randomized trial. **The Journal Of Thoracic And Cardiovascular Surgery**, [S.L.], v. 156, n. 6, p. 2170-2177.e1, dez. 2018. Elsevier

NASRALA, Mara L. S.; BOLZAN, Douglas W.; LAGE, Yumi G.; PRADO, Fabiana S.; ARENA, Ross; LIMA, Paulo R. L.; FEGURI, Gibran; SILVA, Ageo M. C.; MARCONDI, Natasha O.; HOSSNE, Nelson. Extended-time of Noninvasive Positive Pressure Ventilation Improves Tissue Perfusion after Coronary Artery Bypass Surgery: a randomized clinical trial. **Brazilian Journal Of Cardiovascular Surgery**, [S.L.], v. 33, n. 3, p. 250-257, 2018. Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular.

PANTONI, C.B.F.; THOMMAZO-LUPORINI, L. di; MENDES, R.G.; CARUSO, F.C.R.; CASTELLO-SIMÕES, V.; MEZZALIRA, D.; BORGHI-SILVA, A.. Effect of continuous positive airway pressure associated to exercise on the breathing pattern and heart rate variability of patients undergoing coronary artery bypass grafting surgery: a

randomized controlled trial. **Brazilian Journal Of Medical And Biological Research**, [S.L.], v. 54, n. 11, 2021. FapUNIFESP (SciELO).

PIECZKOSKI, Suzimara Monteiro; MARGARITES, Ane Glauce Freitas; SBRUZZI, Graciele. Noninvasive Ventilation During Immediate Postoperative Period in Cardiac Surgery Patients: Systematic Review and Meta-Analysis. **Braz J Cardiovasc Surg**, [S.L.], v. 32, n. 4, p.301-311, jul-aug. 2017.

SILVA, Antônio Marcos Vargas da; NARD, Angélica Trevisan de; RIGHI, Geovana de Almeida; NASCIMENTO, Juliana Rosa; LIMA, Raysa Maldonado; SIGNORI, Luis Ulisses. Bilevel positive airway pressure improves the autonomic balance in the postoperative period following cardiac surgery: a randomized trial. **Fisioterapia e Pesquisa**, [S.L.], v. 29, n. 1, p. 4-10, jan. 2022. FapUNIFESP (SciELO).

VITACCA, Michele; KAYMAZ, Dicle; LANINI, Barbara; VAGHEGGINI, Guido; ERGÜN, Pinar; GIGLIOTTI, Francesco; AMBROSINO, Nicolino; PANERORI, Mara. Non-invasive ventilation during cycle exercise training in patients with chronic respiratory failure on long-term ventilatory support: a randomized controlled trial. **Respirology**, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 182-189, 22 set. 2017. Wiley.

WINDMÖLLER, Pollyana; BODNAR, Emely Teixeira; CASAGRANDE, Julia; DALLAZEN, Fernanda; SCHNEIDER, Juliana; BERWANGER, Silvana Agnolletto; BORGHI-SILVA, Audrey; WINKELMANN, Eliane Roseli. Physical Exercise Combined With CPAP in Subjects Who Underwent Surgical Myocardial Revascularization: a randomized clinical trial. **Respiratory Care**, [S.L.], v. 65, n. 2, p. 150-157, 27 jan. 2020. Daedalus Enterprises.

WU, Qinhan; XIANG, Guiling; SONG, Jieqiong; XIE, Liang; WU, Xu; HAO, Shengyu; WU, Xiaodan; LIU, Zilong; LI, Shanqun. Effects of non-invasive ventilation in subjects undergoing cardiac surgery on length of hospital stay and cardiac-pulmonary complications: a systematic review and meta-analysis. **Journal Of Thoracic Disease**, [S.L.], v. 12, n. 4, p. 1507-1519, abr. 2020. AME Publishing Company.

ZHU, Guangfa; HUANG, Yan; WEI, Dong; SHI, Yingxin. Efficacy and safety of noninvasive ventilation in patients after cardiothoracic surgery: A PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis. **Medicine**, [S.L.], v. 95, n. 38, p. e4734, sep. 2016.

ANEXO A – EXEMPLO DE FORMULÁRIO PARA EXTRAÇÃO DE DADOS

1.Dados da publicação

Autores:

Ano:

Periódico publicado:

Local da realização da pesquisa:

2.Dados da metodologia dos estudos

Tipo de estudo realizado:

Propriedades metodológicas:

3.Características da população estudada

Idade:

Gênero:

Cirurgia Submetida:

4.Conclusão principal dos autores