

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO

EMANUEL NUNES

Prevalência de eventos adversos em neonatos com
cardiopatias congênitas em pós-operatório de cirurgia
cardiovascular: Revisão sistemática e metanálise

RIBEIRÃO PRETO

2023

EMANUEL NUNES

Prevalência de eventos adversos em neonatos com cardiopatias congênitas em pós-operatório de cirurgia cardiovascular: Revisão sistemática e metanálise

Tese apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem Fundamental.

Linha de pesquisa: Fundamentação teórica, metodológica e tecnológica do processo de cuidar

Orientador: Fernanda Raphael Escobar Gimenes de Sousa

RIBEIRÃO PRETO

2023

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Nunes, Emanuel

Prevalência de eventos adversos em neonatos com cardiopatias congênitas em pós-operatório de cirurgia cardiovascular: Revisão sistemática e metanálise. Ribeirão Preto, 2023.

95 p.: il.; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Enfermagem Fundamental.

Orientador: Fernanda Raphael Escobar Gimenes de Sousa

1. Cardiopatias congênitas. 2. Neonatos. 3. Cirurgia cardiovascular. 4. pós-operatório. 5. Eventos adversos.

NUNES, Emanuel

Prevalência de eventos adversos em neonatos com cardiopatias congênitas em pós-operatório de cirurgia cardiovascular: Revisão sistemática e metanálise

Tese apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem Fundamental.

Aprovado em / /

Presidente

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Comissão Julgadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

DEDICATÓRIA

Dedico esta tese de doutorado a minha linda esposa Sheila, que além de me apoiar em todo esse processo nos concedeu o maior presente de nossas vidas, a nossa filha Helena. Você Heleninha é a razão de tudo isso, em todo esse processo você esteve comigo! Em cada momento de escuridão, você sempre foi a luz que aquecia o meu coração e me motivava a continuar. Cada olhar, sorriso e carinho seu, foi um pilar na construção desse trabalho, por isso meu amor, é seu!

Agradecimentos

A palavra agradecer é derivada do latim “*gratus*” que significa reconhecer, retribuir e acolher. Eu agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, aos meus pais Elias e Vera pela educação e cuidado que tiveram comigo desde a mais tenra idade. Amo
vocês!

Agradecimento Especial

Em especial agradeço a Prof.^a Dra. Fernanda que foi a minha orientadora em todo esse processo.

À Prof.^a Dra. Renata por toda ajuda e orientação.

À Rosana e a Daiana, colegas do grupo da revisão sistemática, sem vocês nada disso seria possível.

À Marcia bibliotecária, à Suleimy bioestatística e à professora Ana Godoy, o trabalho de vocês é primoroso.

À Ana Paula, obrigado pelas orações e pelas palavras de alento e esperança. Deus te abençoe sempre.

À vó Helena pelas orações, sem palavras para a senhora.

À Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, pela oportunidade de realização do curso de doutorado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

RESUMO

NUNES, Emanuel. **Prevalência de eventos adversos em neonatos com cardiopatias congênitas em pós-operatório de cirurgia cardiovascular** 2023. 95 p. Tese de doutorado - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2023.

Introdução: As cardiopatias congênitas são malformações estruturais que ocorrem no coração durante o desenvolvimento embrionário. Anualmente nascem em todo o mundo, cerca de 1,35 milhões de neonatos com CC, a prevalência global é de 9,4 casos para cada 1.000 nascidos vivos. As CC graves requerem tratamento corretivo, a cirurgia cardíaca é realizada em cerca de 6 a 8 neonatos por 1.000 NV, aproximadamente 50% desses casos necessitarão de cirurgia no período neonatal. Os neonatos submetidos a procedimento cirúrgico são mais expostos a perigos e riscos, e por isso, podem apresentar nesse percurso eventos adversos. Tal fato deve-se principalmente a complexidade cirúrgica, a diversidade de procedimentos, a gravidade e o manejo no pós-operatório. **Objetivo:** analisar a prevalência de eventos adversos em neonatos com cardiopatias congênitas no pós-operatório de cirurgia cardiovascular e caracterizar os principais eventos adversos nesta população. **Métodos:** Revisão sistemática com metanálise realizada nas bases de dados da *Cochrane Central register of controlled trials (Cochrane Library)*, *Latin American and Caribbean Health Sciences (LILACS)*, *Cumulative index to Nursing and allied Health Literature (CINAHL)*, *Elsevier Science (EMBASE)*, *Pubmed*, *Web of Science* e *Scopus*. Foram elegíveis para esta revisão estudos observacionais que atendiam os critérios de inclusão: Neonatos com cardiopatias congênitas em pós-operatório de cirurgia cardiovascular. As etapas da revisão foram realizadas de forma independente por dois revisores e na vigência de um conflito um terceiro revisor seria acionado. Para avaliação do risco de viés e qualidade metodológica, foi utilizada a escala de *New Castle Ottawa (NOS)*, a síntese dos resultados da metanálise foi realizada no programa STATA versão 18, e para avaliação da certeza da evidência utilizou-se o *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE)*. **Resultados:** Identificou-se 6.434 artigos nas bases de dados, após revisão das duplicadas foram excluídos 2.468, permanecendo 3966 artigos, que foram selecionadas para leitura de título e resumo de forma independente por dois revisores. Após este procedimento, 55 artigos foram elegíveis para leitura na íntegra e 16 foram incluídos na RS. A prevalência global de EAs foi de 16%, sendo IRAS (14%), Falha de extubação (12%) e Incidentes com acessos vasculares (14%). **Conclusão:** Os EAs são uma realidade na população estudada, mas é preciso uma exploração por meio de estudos que busquem a detecção, mitigação e redução desses EAs, sugere-se também análise de custo e impacto dos EAs nesta população.

Palavras chave: Cardiopatias congênitas, neonato, cirurgia cardiovascular, pós-operatório, eventos adversos.

SUMMARY

NUNES, Emanuel. **Prevalence of adverse events in neonates with congenital heart disease after cardiovascular surgery** 2023. 95 p. PhD thesis - Ribeirão Preto School of Nursing, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2023.

Introduction: Congenital heart defects are structural malformations that occur in the heart during embryonic development. Around 1.35 million newborns are born with CHD every year worldwide, with a global prevalence of 9.4 cases per 1,000 live births. Severe CHD requires corrective treatment. Cardiac surgery is performed on around 6 to 8 neonates per 1,000 live births, and approximately 50% of these cases will require surgery in the neonatal period. Neonates undergoing surgery are more exposed to dangers and risks, and may therefore experience adverse events along the way. This is mainly due to the complexity of the surgery, the diversity of procedures, the severity and the post-operative management. **Objective:** To analyze the prevalence of adverse events in neonates with congenital heart disease after cardiovascular surgery and to characterize the main adverse events in this population. **Methods:** Systematic review with meta-analysis carried out in the Cochrane Central register of controlled trials (Cochrane Library), Latin American and Caribbean Health Sciences (LILACS), Cumulative index to Nursing and allied Health Literature (CINAHL), Elsevier Science (EMBASE), Pubmed, Web of Science and Scopus databases. Eligible for this review were observational studies that met the inclusion criteria: Neonates with congenital heart disease in the postoperative period of cardiovascular surgery. The stages of the review were carried out independently by two reviewers and in the event of a conflict, a third reviewer was called in. The New Castle Ottawa scale (NOS) was used to assess the risk of bias and methodological quality, the meta-analysis results were synthesized using the STATA program version 18, and the Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) was used to assess the certainty of the evidence. **Results:** 6,434 articles were identified in the databases. After reviewing the duplicates, 2,468 were excluded, leaving 3,966 articles, which were selected for independent reading of the title and abstract by two reviewers. After this procedure, 55 articles were eligible for full reading and 16 were included in the SR. The overall prevalence of AEs was 16%, with IRAS (14%), extubation failure (12%) and vascular access incidents (14%). **Conclusion:** AEs are a reality in the population studied, but there is a need for exploration through studies that seek to detect, mitigate and reduce these AEs, and an analysis of the cost and impact of AEs in this population is also suggested.

Key words: Congenital heart disease, neonate, cardiovascular surgery, postoperative period, adverse events.

RESUMEN

NUNES, Emanuel. **Prevalencia de eventos adversos en neonatos con cardiopatía congénita después de cirugía cardiovascular** 2023. 95 p. Tesis de Doctorado - Escuela de Enfermería de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo, Ribeirão Preto, 2023.

Introducción: Las cardiopatías congénitas son malformaciones estructurales que ocurren en el corazón durante el desarrollo embrionario. Alrededor de 1,35 millones de recién nacidos nacen con CC cada año en todo el mundo, con una prevalencia global de 9,4 casos por cada 1.000 nacidos vivos. La cardiopatía isquémica grave requiere tratamiento correctivo. La cirugía cardiaca se realiza en unos 6 a 8 neonatos por cada 1.000 nacidos vivos, y aproximadamente el 50% de estos casos requerirán cirugía en el periodo neonatal. Los neonatos sometidos a cirugía están más expuestos a peligros y riesgos, por lo que pueden experimentar acontecimientos adversos a lo largo del proceso. Esto se debe principalmente a la complejidad quirúrgica, la diversidad de procedimientos, la gravedad y el manejo postoperatorio. **Objetivo:** Analizar la prevalencia de eventos adversos en neonatos con cardiopatía congénita después de cirugía cardiovascular y caracterizar los principales eventos adversos en esta población. **Métodos:** Revisión sistemática con metaanálisis realizada en las bases de datos Cochrane Central register of controlled trials (Cochrane Library), Latin American and Caribbean Health Sciences (LILACS), Cumulative index to Nursing and allied Health Literature (CINAHL), Elsevier Science (EMBASE), Pubmed, Web of Science y Scopus. Fueron elegibles para esta revisión los estudios observacionales que cumplieron los criterios de inclusión: Neonatos con cardiopatía congénita en el postoperatorio de cirugía cardiovascular. Las etapas de la revisión fueron realizadas de forma independiente por dos revisores y, en caso de conflicto, se recurrió a un tercer revisor. Se utilizó la escala de New Castle Ottawa (NOS) para evaluar el riesgo de sesgo y la calidad metodológica, se sintetizaron los resultados del metanálisis con el programa STATA versión 18 y se utilizó la Grading of Recommendations Assessment, Development and Evolution (GRADE) para evaluar la certeza de la evidencia. **Resultados:** Se identificaron 6.434 artículos en las bases de datos. Tras revisar los duplicados, se excluyeron 2.468, quedando 3.966 artículos, que fueron seleccionados para lectura independiente del título y resumen por dos revisores. Tras este procedimiento, 55 artículos fueron elegibles para la lectura completa y 16 se incluyeron en la RS. La prevalencia global de EA fue del 16%, con IRAS (14%), fallo de extubación (12%) e incidentes en el acceso vascular (14%). **Conclusión:** Los EA son una realidad en la población estudiada, pero es necesario explorarlos mediante estudios que busquen detectar, mitigar y reducir estos EA, así como analizar el coste y el impacto de los EA en esta población.

Palabras clave: Cardiopatía congénita, neonato, cirugía cardiovascular, postoperatorio, acontecimientos adversos.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Classificação das Cardiopatias Congênitas (CC). Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	19
Quadro 2	Classificação dos incidentes segundo a CISP. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	23
Quadro 3	Elaboração da questão do estudo segundo a estratégias PECOS. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	29
Quadro 4	Definição dos critérios de inclusão e exclusão dos estudos segundo a estratégias PECOS. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	30
Quadro 5	Estratégia de busca nas bases de dados utilizadas na RS. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	31
Quadro 6	Escala de NOS para estudo de coorte. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	38
Quadro 7	Qualidade metodológica segundo a escala NOS. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	38
Quadro 8	Caracterização dos estudos incluídos na RS segundo a referência, país, período, título, desenho, população, número e tipo e EA encontrado. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Avaliação e qualidade das evidências dos estudos incluídos. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	48
Tabela 2	Definições dos eventos adversos encontrados na RS. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Etapas para realização da RS. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	28
Figura 2	Processo de seleção, inclusão e exclusão dos estudos da RS. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	43
Figura 3	Gráfico de <i>Florest Plot</i> da metanálise da prevalência de eventos adversos. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	50
Figura 4	Gráfico de <i>Florest Plot</i> da metanálise da prevalência de IRAS. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	51
Figura 5	Gráfico de <i>Florest Plot</i> da meta-análise da prevalência de Falha de Extubação. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	52
Figura 6	Gráfico de <i>Florest Plot</i> da meta-análise da prevalência de Incidentes com acessos vasculares. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	53
Figura 7	Gráfico de <i>Funnel plot</i> com o resultado do teste de Egger. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	53
Figura 8	Avaliação da certeza da evidência científica por meio do Sistema GradePro. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CC	Cardiopatias Congênitas
DCC	Doença cardíaca congênita
NV	Nascido vivo
SBP	Sociedade Brasileira de Pediatria
CA	Canal Arterial
IC	Insuficiência Cardíaca
TGA	Transposição das grandes artérias
PCA	Persistência do canal arterial
CIA	Comunicação interatrial
CIV	Comunicação interventricular
CF	Circulação fetal
SpO ₂	Saturação de oxigênio
MSD	Membro superior direito
MMII	Membros inferiores
CNES	Cadastro Nacional de estabelecimentos de Saúde
PNACAC	Política Nacional de Atenção Cardiovascular de Alta Complexidade
EAs	Eventos adversos
CISP	Classificação Internacional da Segurança do Paciente
PRISMA	<i>Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols</i>
PROSPERO	<i>International prospective register of systematic reviews</i>
MOOSE	<i>The Meta-analysis Of Observational Studies</i>
RSEO	Revisões sistemáticas de estudos observacionais
NOS	Escala de New Castle Ottawa

SUMARIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	Classificação das cardiopatias congênitas (CC).....	18
1.2	Diagnóstico das CC.....	22
1.3	Tratamento cirúrgico CC.....	22
2	OBJETIVOS	26
2.1	Objetivo geral e específico.....	26
3	MÉTODO	28
3.1	Critérios de elegibilidade.....	29
3.2	Estratégia de busca dos estudos.....	30
3.3	Procedimentos de seleção dos estudos.....	37
3.4	Extração dos dados dos estudos elegíveis.....	37
3.5	Avaliação da qualidade metodológica e do risco de viés.....	37
3.6	Síntese dos resultados.....	39
3.7	Certeza das evidências.....	39
4	RESULTADOS	42
4.1	Resultado da qualidade metodológica e do risco de viés.....	48
4.2	Apresentação dos resultados da metanálise.....	48
4.3	Heterogeneidade e certeza da evidência.....	55
5	DISCUSSÃO	57
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
7	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	69
6	CONCLUSÃO	71
	REFERÊNCIAS	73
	APÊNDICE	86
	ANEXO	87

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A cardiopatia congênita (CC) ou doença cardíaca congênita (DCC) é um defeito cardíaco que afeta 1% dos nascidos vivos (NV). A etiologia ainda é desconhecida em muitos casos. No entanto os avanços da biologia celular e novos testes genéticos poderão melhorar essa compreensão no futuro. O diagnóstico é realizado por meio da ecocardiografia fetal, exame físico e triagem com a oximetria de pulso (Teste do Coraçãozinho), que permite um melhor manejo neonatal e a diminuição da morbidade a curto, médio e longo prazo, impactando também, nos resultados cirúrgicos que estão em constante melhoria (ANSAH; ESTÉVEZ, 2024).

As CC são malformações estruturais que ocorrem no coração durante o desenvolvimento embrionário e representam 30% das malformações congênitas. Anualmente nascem em todo o mundo, cerca de 1,35 milhões de neonatos com CC, a prevalência é variável e significativamente relevante. A prevalência global é de 9,4 casos para cada 1.000 nascidos vivos (NV). Na Ásia é de 9,3 para cada 1.000 NV, na Europa fica em torno de 8,2 para cada 1.000 NV, e na América do Norte a prevalência é de 6,9 para cada 1.000 NV (LIU et al.,2019; VAN DER LINDE et al.,2011; ZAIDE et al.,2017).

No Brasil anualmente nascem aproximadamente 29,8 mil neonatos com CC, isto corresponde a 1% dos nascidos vivos no país. Estima-se que 80% dos casos de CC necessitarão de intervenção cirúrgica cardiovascular para tratamento. No que tange a mortalidade neonatal, as CC representam a terceira causa de óbito nessa população (BRASIL,2017; BRASIL, 2022; MALTA, 2010; PINTO et al. 2009).

A etiologia das CC é multifatorial e os principais fatores de risco estão associados as condições maternas como: *Diabetes mellitus* (DM); *Hipertensão Arterial Sistêmica* (HAS), *Hipotireoidismo*, *tabagismo*, uso de *álcool*, *drogas ilícitas*, uso de *medicamentos*, *infecções* durante a gestação e história materna ou familiar de CC (BRASIL, 2017; LIU et al., 2013).

1.1 Classificação das Cardiopatias Congênitas (CC).

Tradicionalmente as CC são classificadas em duas categorias: Cardiopatias Congênitas *Acianóticas*, na qual o neonato acometido não apresenta cianose, e *cianóticas*, quando o neonato apresenta cianose. Porém, a evolução no conhecimento da fisiopatologia das CC trouxe a luz novas formas de classificação, que não consideram apenas a apresentação de cianose, mas analisam também a presença de repercussões hemodinâmicas, como o fluxo pulmonar aumentado ou diminuído, e a influência ou não do canal arterial (CA) na dinâmica fisiopatológica da CC (QUADRO 1) (BRASIL, 2017; NUNES, 2019).

Para este estudo adotou-se a classificação por gravidade, que é preconizada pelo Ministério da Saúde do Brasil (2017) e pela Sociedade Brasileira de Pediatria (AFIUNE, 2022). Esta classificação se embasa especialmente no efeito da lesão cardíaca na hemodinâmica, bem como, na intensidade da hipóxia e da gravidade da insuficiência cardíaca (IC).

Quadro 1 - Classificação das Cardiopatias Congênitas (CC). Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.

Classificação	Características	Principais cardiopatias
Críticas	É caracterizada por hipóxia, IC ou baixo débito cardíaco. Necessitam de intervenção cirúrgica no período neonatal.	<p><i>Com fluxo pulmonar dependente do canal arterial (CA):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Atresia pulmonar com septo ventricular íntegro, - Tetralogia de fallot, - Síndrome do coração direito hipoplásico, - Estenose pulmonar valvar, - Ventrículo único (Com atresia ou estenose pulmonar), - Anomalia de Ebstein. <p><i>Com fluxo sistêmico dependente do canal arterial (CA):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Síndrome do coração esquerdo hipoplásico. - Estenose aórtica crítica, - Coarctação de aorta ou hipoplasia do arco aórtico. - Interrupção do arco aórtico. <p><i>Com circulação em paralelo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Transposição de grandes artérias (TGA), - Dupla via de saída do ventrículo direito, - Conexão anômala total das veias pulmonares, - Ventrículo único com atresia de valva atrioventricular.
Graves	Apresentam-se com hipóxia e IC. Porém, a intervenção cirúrgica pode ocorrer no primeiro ano de vida.	<p><i>Com Shunt misto:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Conexão anômala total das veias pulmonares, - Tronco arterial comum, - Ventrículo único com ou sem estenose pulmonar. <p><i>Com shunt esquerda direita:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicação interventricular, - Defeito do septo atrial total, - Persistência do canal arterial

		(PCA), - Janela aórto-pulmonar.
Moderadas	Não apresentam sinais de hipóxia e IC. No entanto, necessitam de intervenção na infância de acordo com a repercussão hemodinâmica.	- Comunicação Interatrial (CIA), - Comunicação Interventricular (CIV) moderada, - Anomalia de Ebstein moderada, - Estenose pulmonar ou aórtica moderada, - Coarctação de aorta moderada.
Discretas	Se caracterizam pela ausência de repercussão hemodinâmica e podem necessitar de intervenção na infância.	- PCA, - CIA. - CIV - Disfunção discreta da valva aórtica, - Estenose pulmonar discreta.

Fonte: (AFIUNE, 2022; BRASIL, 2017)

1.2 - Diagnóstico das cardiopatias congênitas.

Preferencialmente espera-se que o diagnóstico das CC ocorra no pré-natal através do ecocardiograma fetal. O Ecocardio fetal pode ser realizado a partir da 20ª semana gestacional. O Ecorcardiograma possui um mapeamento em cores, e por isso é um método de escolha para o diagnóstico definitivo de CC, fornece informações precisas da anatomia e da função cardíaca, além de ser um exame de fácil reprodução, é não invasivo e de baixo custo (AFIUNE, 2022).

Contudo, no Brasil a obrigatoriedade deste exame é recente, e foi aprovada por meio da Lei nº 14.598 de 14 de junho de 2023 (BRASIL, 2023). Nos países desenvolvidos a taxa de diagnóstico de CC no período fetal é de 80%. No Brasil ainda é um grande desafio, o diagnóstico no pré-natal está em torno de 30% (PEDRA et al., 2019; KHOSHNOOD et al., 2017). No entanto, não é possível diagnosticar todos os tipos de CC no período fetal, necessitando da confirmação ao nascimento pelo ecocardiograma, podendo ser realizado tanto no alojamento conjunto quanto na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN). Em alguns casos específicos solicita-se também o exame de angiotomografia (FORONDA; CARLOMAGNO, 2020). Vale

ressaltar, que o diagnóstico no pré-natal possibilita um planejamento para o nascimento do neonato com CC em um centro de referência, melhorando assim as condições de recepção, desfecho e evitando os riscos do transporte entre hospitais.

O teste do coraçãozinho ou de oximetria pulso foi incorporado na triagem neonatal no Brasil ano de 2014, é de baixo custo, fácil execução, interpretação, e muito eficaz. Apesar de não ser um teste diagnóstico ele subsidia a equipe multiprofissional para iniciar o processo de investigação diagnóstica. Trata-se da verificação da saturação de oxigênio (SpO₂) através da oximetria de pulso no membro superior direito (MSD) e depois uma comparação com um dos membros inferiores (MMII), uma SpO₂ maior ou igual a 95% é considerada normal. Contudo, se houver uma diferença de 3% entre os resultados (Entre o MSD e um dos MMII) isso pode resultar em uma suspeita de CC e ser disparador para as etapas posteriores de investigação diagnóstica, nesse caso a realização da ecocardiografia. É crucial este teste, pois estima-se que 30% dos neonatos com CC graves recebem alta sem diagnóstico, isso ocorre porque nas primeiras 72 horas de vida o canal arterial (CA) encontra-se pérvio e desse modo, mascara os sinais clínicos das cardiopatias congênicas complexas. O CA é uma comunicação da circulação fetal (CF), entre a artéria pulmonar e artéria aorta, na CF ele tem o propósito de manter o pulmão perfundido com um volume aproximado de 5 a 10% da volemia do feto. O teste possui 76% de sensibilidade e 99% de especificidade para o diagnóstico (AFIUNE, 2022; NUNES, 2018; PLANA, 2018).

O período neonatal é representado pelos recém-nascidos de 0 a 28 dias de nascimento, é um período potencialmente crítico para os neonatos com CC, pois, 25% das CC de maior complexidade apresentam evolução da gravidade nos primeiros dias de vida, necessitando de intervenção precoce para melhoria do prognóstico, comumente opta-se pelo cateterismo intervencionista ou cirurgia cardíaca de acordo com o tipo e mecanismo de cada cardiopatia. Vale ressaltar, que as CC representam umas das principais causas de mortalidade neonatal (BRASIL, 2017; NUNES,2019).

1.3 – Tratamento cirúrgico das cardiopatias congênicas.

As CC graves requerem tratamento corretivo, a cirurgia cardíaca é realizada em cerca de 6 a 8 neonatos por 1.000 NV, aproximadamente 50% desses casos necessitarão de cirurgia no período neonatal (BRASIL,2017; PEYVANDI;

MCQUILLEN., 2024; PINTO et al., 2009).

Um grande desafio do Brasil é estruturar um sistema de atenção as cardiopatias congênitas que atenda às necessidades do país. Atualmente, segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) até o ano de 2023 estão cadastrados 67 estabelecimentos de Saúde para realização de cirurgia cardiovascular pediátrica. A maior parte destes estabelecimentos estão na região sudeste, percebe-se uma distribuição heterogênea e deficitária em todo o território nacional. Apesar dos avanços nas políticas de atenção as CC ao longo das últimas décadas, os resultados não correspondem com as demandas do país.

Para se ter uma estimativa da lacuna no Brasil, a Política Nacional de Atenção Cardiovascular de Alta Complexidade (PNACAC) classifica os hospitais baseando-se apenas na produção anual de atividades desenvolvidas e na capacidade instalada, desconsidera a necessidades específicas de cada região do país. Isso resulta em distribuição heterogênea dos serviços e escassez de leitos, e outro ponto alarmante é que mesmo que um serviço não atenda todos requisitos da PNACAC pode ser considerado um serviço de alta complexidade cardiovascular. Por outro lado, vale ressaltar que em 2017 o Ministério da Saúde do Brasil lançou o Plano Nacional de Assistência à Criança com Cardiopatias Congênitas que tinha como principal meta ampliar em 30% o número de cirurgias realizadas no Brasil, um ano após a implementação houve um tímido aumento de 8% na realização dessas cirurgias (SELIG, 2020).

Do diagnóstico até o tratamento definitivo das CC é uma jornada com inúmeros desafios, neste estudo será feito um recorte do período mais crítico do tratamento: O pós-operatório! Neste sentido, o objetivo central desta pesquisa é identificar a prevalência e os principais eventos adversos (EAs) neste período. A hipótese é de que exista uma prevalência relevante de EAs nessa população, uma vez que são neonatos de alta complexidade e em cuidados intensivos. Conhecer esse cenário fornecerá uma dimensão dos desafios da melhoria assistencial nessa população, bem como, um ponto de partida para o desenvolvimento de protocolos e melhores práticas.

A assistência de um neonato após cirurgia cardíaca requer da equipe multiprofissional uma compreensão e avaliação criteriosa e que considere todos fatores desse contexto, incluindo a anatomia da malformação, condições pré-operatórias, manejo intraoperatório e pós-operatório. Os neonatos com cardiopatias

congênitas submetidos a procedimento cirúrgico são mais expostos a perigos e riscos, e por isso, podem apresentar nesse percurso eventos adversos. Tal fato deve-se principalmente a complexidade cirúrgica, a diversidade de procedimentos, a gravidade do neonato e o manejo no pós-operatório (ASCENSI e KANE, 2007; KARSCH et al., 2017; JATOBÁ e KAMEI, 2019).

Para efeito de padronização da nomenclatura, optou-se neste estudo a utilização da Classificação Internacional da Segurança do Paciente (CISP) proposta pela *World Health Organization* (2009) (Quadro 2). Evento adverso (EA) é um tipo de incidente que gera dano no paciente. Incidente por sua vez, é uma circunstância ou evento com potencial de causar dano desnecessário ao paciente.

Quadro 2 – Classificação dos incidentes segundo a CISP. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.

Tipo de Incidente	Descrição
Circunstância Notificável	Possui potencial de causar danos.
<i>Near miss</i>	Incidente que não atinge o paciente (“Quase erro”).
Incidente sem dano	Atinge o paciente, mas não causa dano.
Evento adverso.	Incidente que causa dano ao paciente.

Fonte: World Health Organization, 2009.

O pós-operatório de cirurgia cardiovascular é um período crítico para os neonatos com CC pois estão mais expostos à inúmeras complicações intrínsecas à doença e à própria cirurgia. Michelet et al. (2017) realizaram investigação dessas complicações e segundo os autores, os principais EAs pós-operatórios foram comprometimento hemodinâmico, disfunção de múltiplos órgãos e insuficiência respiratória. Em outro estudo realizado por Christmann et al. (2018), 51% dos neonatos em pós-operatório apresentaram complicações precoces e tais complicações resultaram em maior tempo de internação, necessidade de suporte ventilatório, uso de medicamentos vasoativos e reabordagem cirúrgica. Azhar e Aljefri (2018) também identificaram complicações semelhantes e que impactaram no tempo de internação dos neonatos com CC. As complicações mais frequentes foram o maior tempo de ventilação mecânica, drenagem torácica e distúrbios alimentares.

Um dos grandes desafios para equipe multiprofissional que realiza assistência do neonato no pós-operatório é assegurar a padronização das condutas e assim,

minimizar os riscos de complicações e potenciais eventos adversos (JATOBÁ e KAMEI, 2019).

Diante do exposto, o presente estudo tem com o propósito responder a seguinte questão: Qual é a prevalência de eventos adversos (EAs) em neonato com cardiopatias congênitas no pós-operatório de cirurgia cardiovascular? Tal indagação se justifica na lacuna existente sobre este tema na literatura. Conhecer a prevalência e os principais EAs no período pós-operatório trará ao conhecimento novas perspectivas para melhoria permanente da assistência no pós-operatório de neonatos com cardiopatias congênitas. Dentre elas, o desenvolvimento de protocolos e estratégias que reduzam esses EAs.

OBJETIVOS

2. Objetivo Geral:

Analisar a prevalência de eventos adversos em neonatos com cardiopatias congênitas no pós-operatório de cirurgia cardiovascular.

2.1 Objetivo específico:

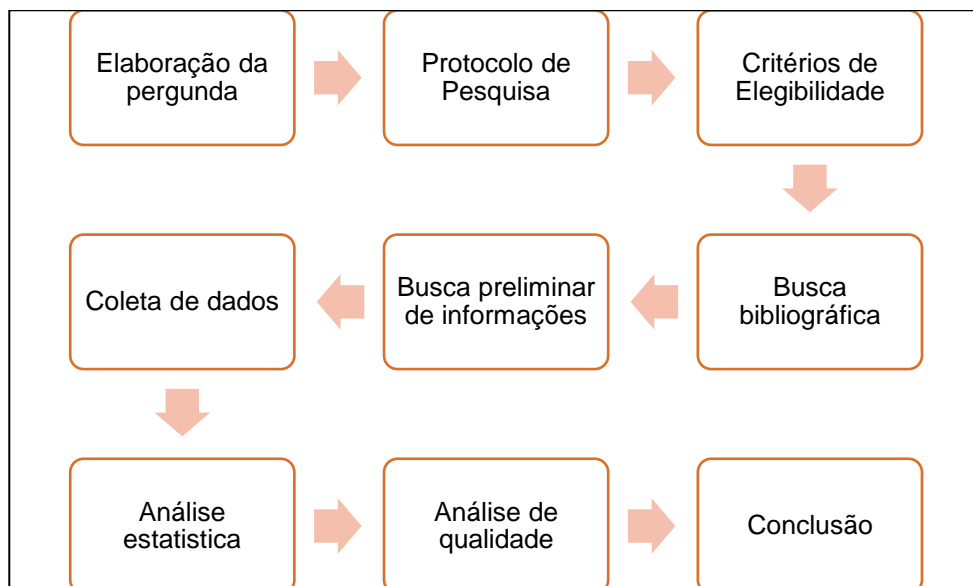
Caracterizar os principais eventos adversos em neonatos com cardiopatias congênitas no pós-operatório de cirurgia cardiovascular.

MÉTODO

3. MÉTODO

A presente pesquisa é uma revisão sistemática de prevalência com metanálise, este tipo de revisão é importante para o conhecimento da ocorrência, distribuição e etiologia das doenças, bem como, identificar populações de risco, gravidade e prognóstico (MARTINS-JUNIOR; MENDES; ABREU, 2021). Nesta revisão sistemática busca-se a prevalência de eventos adversos em neonatos com cardiopatias congênitas em pós-operatório de cirurgia cardiovascular. Para tanto, na Figura 1 estão descritas as etapas desta revisão sistemática.

Figura 1. Etapas para realização da RS. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.



Fonte: HONÓRIO; JUNIOR, 2021

A RS foi relatada segundo o *Check list* da *Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols* (PRISMA) (PAGE et al., 2021) e registrada na base de dados da *International prospective register of systematic reviews* (PROSPERO) sob o protocolo CRD42022354692 (ANEXO A). Por se tratar de um estudo de prevalência que se utiliza de estudos observacionais, foi incorporada também o instrumento *The Meta-analysis Of Observational Studies* (MOOSE) na estrutura metodológica desta pesquisa (MARTINS-JUNIOR; MENDES; ABREU, 2021; STROUP et al., 2000).

Todas as etapas da RS foram realizadas de forma independente por dois revisores (E.N e R.P) e na vigência de conflitos um terceiro revisor com expertise no método e na temática auxiliou nesta etapa (D.G).

3.1 Critérios de elegibilidade

A questão do estudo e os critérios de inclusão foram norteadas pela estratégia PECOS (GALVÃO; PEREIRA, 2014). O acrônimo é descrito no Quadro 3.

Quadro 3 – Elaboração da questão do estudo segundo a estratégias PECOS. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.

Representação	Significado	Descrição
P	População	Neonatos com cardiopatias congênitas em pós-operatório de cirurgia cardiovascular.
E	Exposição	Cirurgia cardiovascular.
C	Comparação	<i>Não se aplica neste estudo.</i>
O	<i>Outcome</i> (Desfecho)	Eventos adversos no período do pós operatório de cirurgia cardiovascular.
S	<i>Study Type</i> (Tipo de estudo)	Estudos observacionais

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com a estratégias PECOS foram definidos os critérios de elegibilidade para seleção dos estudos identificados nas bases de dados, conforme descritos no Quadro 4.

Quadro 4 – Definição dos critérios de inclusão e exclusão dos estudos segundo a estratégias PECOS. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.

Representação	Critérios	
	Inclusão	Exclusão
P	Neonatos (Recém- nascido de 0 a 28 dias de vida) com cardiopatias congênitas e que foram submetidos a procedimento cirúrgico e encontram-se no período pós operatório de cirurgia cardiovascular.	Neonatos com cardiopatias congênitas e evolução clínica.
E	Cirurgia cardiovascular.	-
C	<i>Não se aplica neste estudo.</i>	
O	Eventos adversos no período do pós operatório de cirurgia cardiovascular.	EAs ocorridos no pré e intraoperatório.
S	Estudos observacionais	Caso-controle.

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2 Estratégia de busca dos estudos

Para responder à questão norteadora do estudo foram realizadas buscas eletrônicas nas seguintes bases de dados: *Cochrane Central register of controlled trials (Cochrane Library)*, *Latin American and Caribbean Health Sciences (LILACS)*, *Cumulative index to Nursing and allied Health Literature (CINAHL)*, *Elsevier Science (EMBASE)*, *Pubmed*, *Web of Science* e *Scopus*. Com objetivo de ampliar a busca não foram aplicadas restrições de idioma ou período de publicação nas bases de dados.

A etapa de busca foi realizada pela equipe de revisão que contava com uma bibliotecária e dois revisores, após consenso sobre a definição dos Descritores em Ciência da Saúde (DECS), seus sinônimos e combinações com descritores *Mesh*, se estabeleceu a busca estruturada e sistematizada nas bases de dados no dia 06 de abril de 2023, conforme descrito no quadro 5.

Quadro 5 – Estratégia de busca nas bases de dados utilizadas na RS. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.

Base de dados	Estratégia de busca	Resultados
LILACS	<p><i>(tw:((Recém-Nascido OR Recém-Nascidos OR Recém Nascido OR Recém Nascidos OR Recién Nacido OR Recién Nacidos OR Newborn* OR Neonat*))) (tw:(("Cardiopatas Congênicas" OR "Cardiopatia Congênita" OR "Defeitos Cardiovasculares Congênicos" OR "Defeito Cardiovascular Congênito" OR "Anomalias Cardíacas Congênicas" OR "Anomalía Cardíaca Congénita" OR "Defecto Congénito Cardiovascular" OR "Congenital Heart Defect" OR "Congenital Heart Defects" OR "Heart Abnormalities" OR "Heart Abnormality" OR "Congenital Heart Disease" OR "Congenital Heart Diseases" OR "congenital heart malformation" OR "congenital heart anomaly")) (tw:(("Procedimentos Cirúrgicos" OR "Procedimento Cirúrgico" OR "Intervenções Cirúrgicas" OR "Intervenção Cirúrgica" OR "Operações Cirúrgicas" OR "Operação Cirúrgica" OR "Procedimientos Quirúrgicos" OR "Procedimiento Quirúrgico" OR "Intervenciones Quirúrgicas" OR "Intervención Quirúrgica" OR "Operaciones Quirúrgicas" OR "Operación Quirúrgica" OR Cirurgia OR Cirugía OR "Cardiac Surgical Procedures" OR "Cardiac Surgical Procedure" OR "Heart Surgical Procedures" OR "Heart Surgical Procedure" OR "Heart Surgical" OR "Heart surgery" OR "Heart Surgeries" OR "Cardiac Surgery" OR "Cardiac Surgical")) (tw:(("Erros Médicos" OR "Erro Médico" OR "Erros Cirúrgicos" OR "Erro Cirúrgico" OR "Errores Médicos" OR "Error Médico" OR "Errores Quirúrgicos" OR "Error Quirúrgico" OR Error* OR "Eventos Adversos" OR "Evento Adverso" OR "Efeitos Adversos" OR "efectos adversos" OR "Complicações Pós-Operatórias" OR "Complicaciones Posoperatorias" OR "Medical errors" OR "medical error" OR "adverse effects" OR "Surgical Error" OR "Surgical Errors" OR Error* OR "adverse reaction" OR "Adverse outcome" OR "adverse events" OR "adverse event" OR "Near miss" OR "Near-miss" OR "Near misses" OR "Wrong Procedure Errors" OR "Wrong Procedure Error" OR "Wrong Patient Surgery" OR "Wrong Patient Surgeries" OR "Medical Mistakes" OR "Medical Mistake" OR Incident* OR "medical injury" OR "iatrogenic" OR "adverse condition" OR "Wrong Site Surgery" OR "Wrong-Site Surgeries" OR "adverse patient occurrence" OR "adverse patient occurrences" OR "adverse patient event" OR "adverse patient events" OR "Sentinel event" OR "Postoperative Complications"))))</i></p>	53
PUBMED	<p><i>("infant, newborn"[MeSH Terms] OR "newborn"*[All Fields] OR "neonat"*[All Fields]) Filters: Journal Article Sort by: Publication Date("heart defects, congenital"[MeSH Terms] OR "Congenital Heart Defect"[All Fields] OR "Congenital Heart Defects"[All Fields] OR "Heart Abnormalities"[All Fields] OR "Heart Abnormality"[All Fields] OR "Congenital Heart Disease"[All Fields] OR "Congenital Heart Diseases"[All Fields] OR "congenital heart malformation"[All Fields] OR "congenital heart anomaly"[All</i></p>	2.890

continua

continuação

	<p><i>Fields]) Filters: Journal Article Sort by: Publication Date ("Cardiac Surgical Procedures"[MeSH Terms] OR "Cardiac Surgical Procedures"[All Fields] OR "Cardiac Surgical Procedure"[All Fields] OR "Heart Surgical Procedures"[All Fields] OR "Heart Surgical Procedure"[All Fields] OR "Heart Surgical"[All Fields] OR "Heart surgery"[All Fields] OR "Heart Surgeries"[All Fields] OR "Cardiac Surgery"[All Fields] OR "Cardiac Surgical"[All Fields]) Filters: Journal Article Sort by: Publication Date ("Medical Errors"[MeSH Terms] OR "Medical Errors"[All Fields] OR "medical error"[All Fields] OR "adverse effects"[All Fields] OR "Surgical Error"[All Fields] OR "Surgical Errors"[All Fields] OR "error*"[All Fields] OR "adverse reaction"[All Fields] OR "Adverse outcome"[All Fields] OR "adverse events"[All Fields] OR "adverse event"[All Fields] OR "near miss"[All Fields] OR "near miss"[All Fields] OR "Near misses"[All Fields] OR "Wrong Procedure Errors"[All Fields] OR "Wrong Procedure Error"[All Fields] OR "Wrong Patient Surgery"[All Fields] OR "Wrong Patient Surgeries"[All Fields] OR "Medical Mistakes"[All Fields] OR "Medical Mistake"[All Fields] OR "incident*"[All Fields] OR "medical injury"[All Fields] OR "iatrogenic"[All Fields] OR "adverse condition"[All Fields] OR "Wrong Site Surgery"[All Fields] OR "Wrong-Site Surgeries"[All Fields] OR "adverse patient occurrence"[All Fields] OR "adverse patient occurrences"[All Fields] OR "adverse patient event"[All Fields] OR "adverse patient events"[All Fields] OR "Sentinel event"[All Fields] OR "Postoperative Complications"[All Fields])</i> continuação <i>Article Sort by: Publication Date</i></p>	
EMBASE	<p><i>(newborn* OR neonat*) AND ([article]/lim OR [article in press]/lim OR [conference paper]/lim OR [conference review]/lim OR [review]/lim) ('congenital heart defect'/exp OR 'congenital heart defect' OR 'congenital heart defects' OR 'heart abnormalities'/exp OR 'heart abnormalities' OR 'heart abnormality' OR 'congenital heart disease'/exp OR 'congenital heart disease' OR 'congenital heart diseases' OR 'congenital heart malformation'/exp OR 'congenital heart malformation' OR 'congenital heart anomaly'/exp OR 'congenital heart anomaly') AND ([article]/lim OR [article in press]/lim OR [conference paper]/lim OR [conference review]/lim OR [review]/lim) ('cardiac surgical procedures'/exp OR 'cardiac surgical procedures' OR 'cardiac surgical procedure' OR 'heart surgical procedures' OR 'heart surgical procedure' OR 'heart surgical' OR 'heart surgery'/exp OR 'heart surgery' OR 'heart surgeries' OR 'cardiac surgery'/exp OR 'cardiac surgery' OR 'cardiac surgical') AND ([article]/lim OR [article in press]/lim OR [conference paper]/lim OR [conference review]/lim OR [review]/lim) ('medical errors'/exp OR 'medical errors' OR 'medical error'/exp OR 'medical error' OR 'adverse effects'/exp OR 'adverse effects' OR 'surgical error'/exp OR 'surgical error' OR 'surgical errors' OR error* OR 'adverse reaction'/exp OR 'adverse reaction' OR 'adverse outcome'/exp OR 'adverse outcome' OR 'adverse events'/exp OR 'adverse events' OR 'adverse event'/exp OR 'adverse event' OR 'near miss' OR 'near-</i></p>	1.610

continua

	<i>miss' OR 'near misses' OR 'wrong procedure errors' OR 'wrong procedure error' OR 'wrong patient surgery' OR 'wrong patient surgeries' OR 'medical mistakes' OR 'medical mistake' OR incident* OR 'medical injury' OR 'iatrogenic' OR 'adverse condition' OR 'wrong site surgery'/exp OR 'wrong site surgery' OR 'wrong-site surgeries' OR 'adverse patient occurrence' OR 'adverse patient occurrences' OR 'adverse patient event' OR 'adverse patient events' OR 'sentinel event'/exp OR 'sentinel event' OR 'postoperative complications'/exp OR 'postoperative complications') AND ([article]/lim OR [article in press]/lim OR [conference paper]/lim OR [conference review]/lim OR [review]/lim)</i>	
CINAHL	<i>((MH "Infant, Newborn+") OR Newborn* OR Neonat*)((MH "Heart Defects, Congenital+") OR "Congenital Heart Defect" OR "Congenital Heart Defects" OR "Heart Abnormalities" OR "Heart Abnormality" OR "Congenital Heart Disease" OR "Congenital Heart Diseases" OR "congenital heart malformation" OR "congenital heart anomaly"))((MH "Heart Surgery+") OR "Cardiac Surgical Procedures" OR "Cardiac Surgical Procedure" OR "Heart Surgical Procedures" OR "Heart Surgical Procedure" OR "Heart Surgical" OR "Heart surgery" OR "Heart Surgeries" OR "Cardiac Surgery" OR "Cardiac Surgical"))((MH "Treatment Errors+") OR "medical errors" OR "medical error" OR "adverse effects" OR "Surgical Error" OR "Surgical Errors" OR Error* OR "adverse reaction" OR "Adverse outcome" OR "adverse events" OR "adverse event" OR "Near miss" OR "Near-miss" OR "Near misses" OR "Wrong Procedure Errors" OR "Wrong Procedure Error" OR "Wrong Patient Surgery" OR "Wrong Patient Surgeries" OR "Medical Mistakes" OR "Medical Mistake" OR Incident* OR "medical injury" OR "iatrogenic" OR "adverse condition" OR "Wrong Site Surgery" OR "Wrong-Site Surgeries" OR "adverse patient occurrence" OR "adverse patient occurrences" OR "adverse patient event" OR "adverse patient events" OR "Sentinel event" OR "Postoperative Complications")</i>	474
COCHRANE	<i>[Infant, Newborn] explode all trees OR ((Newborn* OR Neonat*)):ti,ab,kw) (MeSH descriptor: [Heart Defects, Congenital] explode all trees OR ("Congenital Heart Defect" OR "Congenital Heart Defects" OR "Heart Abnormalities" OR "Heart Abnormality" OR "Congenital Heart Disease" OR "Congenital Heart Diseases" OR "congenital heart malformation" OR "congenital heart anomaly")):ti,ab,kw) [Cardiac Surgical Procedures] explode all trees OR (("Cardiac Surgical Procedures" OR "Cardiac Surgical Procedure" OR "Heart Surgical Procedures" OR "Heart Surgical Procedure" OR "Heart Surgical" OR "Heart surgery" OR "Heart Surgeries" OR "Cardiac Surgery" OR "Cardiac Surgical")):ti,ab,kw) [Medical Errors] explode all trees OR ("Medical errors" OR "medical error" OR "adverse effects" OR "Surgical Error" OR "Surgical Errors" OR Error* OR "adverse reaction" OR "Adverse outcome" OR "adverse events" OR "adverse event" OR "Near miss" OR "Near-miss" OR "Near misses" OR "Wrong Procedure Errors" OR "Wrong Procedure Error" OR "Wrong Patient</i>	114

continua

	<i>Surgery" OR "Wrong Patient Surgeries" OR "Medical Mistakes" OR "Medical Mistake" OR Incident* OR "medical injury" OR "iatrogenic" OR "adverse condition" OR "Wrong Site Surgery" OR "Wrong-Site Surgeries" OR "adverse patient occurrence" OR "adverse patient occurrences" OR "adverse patient event" OR "adverse patient events" OR "Sentinel event" OR "Postoperative Complications")):ti,ab,kw)</i>	
--	--	--

continuação

WEB SCIENCE	OF <i>((Newborn* OR Neonat*)) ("Congenital Heart Defect" OR "Congenital Heart Defects" OR "Heart Abnormalities" OR "Heart Abnormality" OR "Congenital Heart Disease" OR "Congenital Heart Diseases" OR "congenital heart malformation" OR "congenital heart anomaly"))(("Cardiac Surgical Procedures" OR "Cardiac Surgical Procedure" OR "Heart Surgical Procedures" OR "Heart Surgical Procedure" OR "Heart Surgical" OR "Heart surgery" OR "Heart Surgeries" OR "Cardiac Surgery" OR "Cardiac Surgical"))(("Medical errors" OR "medical error" OR "adverse effects" OR "Surgical Error" OR "Surgical Errors" OR Error* OR "adverse reaction" OR "Adverse outcome" OR "adverse events" OR "adverse event" OR "Near miss" OR "Near-miss" OR "Near misses" OR "Wrong Procedure Errors" OR "Wrong Procedure Error" OR "Wrong Patient Surgery" OR "Wrong Patient Surgeries" OR "Medical Mistakes" OR "Medical Mistake" OR Incident* OR "medical injury" OR "iatrogenic" OR "adverse condition" OR "Wrong Site Surgery" OR "Wrong-Site Surgeries" OR "adverse patient occurrence" OR "adverse patient occurrences" OR "adverse patient event" OR "adverse patient events" OR "Sentinel event" OR "Postoperative Complications"))</i>	75
----------------	---	----

continua

continuação

SCOPUS	<i>(newborn* OR neonat*) (("Congenital Heart Defect" OR "Congenital Heart Defects" OR "Heart Abnormalities" OR "Heart Abnormality" OR "Congenital Heart Disease" OR "Congenital Heart Diseases" OR "congenital heart malformation" OR "congenital heart anomaly")) (("Cardiac Surgical Procedures" OR "Cardiac Surgical Procedure" OR "Heart Surgical Procedures" OR "Heart Surgical Procedure" OR "Heart Surgical" OR "Heart surgery" OR "Heart Surgeries" OR "Cardiac Surgery" OR "Cardiac Surgical")) AND (("Medical errors" OR "medical error" OR "adverse effects" OR "Surgical Error" OR "Surgical Errors" OR error* OR "adverse reaction" OR "Adverse outcome" OR "adverse events" OR "adverse event" OR "Near miss" OR "Near-miss" OR "Near misses" OR "Wrong Procedure Errors" OR "Wrong Procedure Error" OR "Wrong Patient Surgery" OR "Wrong Patient Surgeries" OR "Medical Mistakes" OR "Medical Mistake" OR incident* OR "medical injury" OR "iatrogenic" OR "adverse condition" OR "Wrong Site Surgery" OR "Wrong-Site Surgeries" OR "adverse patient occurrence" OR "adverse patient occurrences" OR "adverse patient event" OR "adverse patient events" OR "Sentinel event" OR "Postoperative Complications"))</i>	1.218
Total		6.434

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3 Procedimentos de seleção dos estudos

Os resultados obtidos nas bases de dados foram exportados para versão *on line* do gerenciador de referências *EndNote Basic* para remoção de artigos duplicados, em seguida, foram exportados para a plataforma *Rayyan*.

Dois revisores independente (E.N) e (R.P) realizaram a leitura do título e dos resumos, com o intuito de selecionar os artigos que atendiam os critérios de elegibilidade, conforme descrito na estratégia PECOS. Os artigos elegíveis foram lidos na íntegra e na vigência de conflitos durante a seleção do estudo, um terceiro revisor (D.G) sanou as divergências, sendo todas elas resolvidas.

3.4 Extração dos dados dos estudos elegíveis

Para esta etapa foi elaborada pelo time de revisão uma tabela estruturada para extração dos dados de forma independente por dois revisores (E.N) e (R.P), que extraíram os dados conforme os critérios da questão norteadora do estudo. Na vigência de conflitos, o terceiro revisor (D.G) seria convocado para resolução dos conflitos. Contudo, todas as divergências foram sanadas.

3.5 Avaliação da qualidade metodológica e do risco de Viés

As revisões sistemáticas de estudos observacionais (RSEO) podem produzir resultados verossímeis, no entanto podem conter também vieses e fatores de confusão, tais elementos podem produzir resultados espúrios (EGGER; SCHNEIDER; DAVEY, 1998). Para mitigar esse desafio das RSEO existem diversos instrumentos para avaliação do risco de viés e qualidade metodológica, dentre eles destacam-se o *Checklist Fowkes & Fulton* (1991) e a escala de *New Castle Ottawa* (NOS) (WELLS et al., 2014). Para a presente revisão foi escolhido a escala de NOS pois, possui uma versão para avaliação de estudo de coorte, caso-controle e uma versão adaptada para estudos transversais. Para estudos de coorte e caso-controle a escala de NOS possui oito itens para avaliação da qualidade metodológica, sendo dividida em três categorias, conforme o quadro 6.

Quadro 6 – Escala de NOS para estudo de coorte e caso-controle. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.

Tipo de estudo			
Categorias avaliadas:	Coorte		Caso-controle
	1	Seleção	Seleção
	2	Comparabilidade	Comparabilidade
	3	Resultado	Exposição

Fonte: Wells et al (2014).

A escala NOS foi desenvolvida para ser uma ferramenta de fácil aplicação. Para cada categoria tem perguntas específicas que são atribuídas estrelas (*), e cada estrela corresponde a uma pontuação que pode variar de zero a nove. Desse modo, estudos com mais estrelas, possuem maior qualidade metodológica. Segundo Sharmim et al. (2017) para ser considerado um estudo de boa qualidade é necessário possuir em cada categoria um número específico de estrela, conforme quadro 7.

Quadro 7 – Qualidade metodológica segundo a escala NOS. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.

Categorias avaliadas:	Escala de NOS		Número de estrela atribuída	Classificação
	1	Seleção	3 - 4	Qualidade Boa
2	Comparabilidade	2 - 3		
3	Resultado	2 - 3		
Categorias avaliadas:	1	Seleção	2	Qualidade razoável
	2	Comparabilidade	1 - 2	
	3	Resultado	2 - 3	
Categorias avaliadas:	1	Seleção	0 - 1	Qualidade ruim.
	2	Comparabilidade	0	
	3	Resultado	0 - 1	

Fonte: Sharmim et al (2017)

Apesar dos criadores da escala NOS não enfatizarem a classificação da qualidade por número de estrela, a quantificação foi prevista. Veronese et al. (2015) inferiu que a qualidade “ruim” pode ser atribuída aos estudos com menos de cinco estrelas. Por outro lado, McPheeters et al. (2012) destacou que um número maior que sete estrelas na escala de NOS confere ao estudo uma “Boa” qualidade. Estes referencias foram importantes para aplicação e interpretação da escala de NOS na presente revisão sistemática.

3.6 Síntese dos resultados

De acordo com o objetivo da revisão e as características dos estudos e eventos adversos encontrados foi realizada a síntese dos resultados de forma descritiva por meio da metanálise utilizando o programa STATA versão 18.

Foram realizadas quatro meta-análises: (1) Eventos adversos (EAs) geral da população; (2) EAs relacionado as Infecções Relacionada a Assistência à Saúde (IRAS); (3) EAs relacionado a Falha de extubação e (4) EAs relacionado os acessos vasculares.

A estatística I^2 foi calculada para verificar se existe uma homogeneidade entre os estudos incluídos na metanálise. A estatística I^2 varia de 0 até 100% sendo que quanto alto é o valor da estatística I^2 maior é a heterogeneidade entre os estudos incluídos na metanálise. Quando os estudos são heterogêneos o modelo de efeitos mistos é mais adequado para estimar a medida meta-analítica. Estimou a prevalência sumária e respectivo intervalo de confiança de 95% por meio de metanálise de efeitos randômicos, com o modelo de máxima verossimilhança restrita e técnica analítica de Freeman-Tukey (FREEMAN; TUKEY., 1950). Adicionalmente, foi conduzida análise de subgrupo por tipo de evento ocorrido. A avaliação do viés de publicação ocorreu por meio do gráfico de funil e teste de Egger (significância de 10% para presença do viés de publicação).

3.6 Certeza das evidências

A certeza da evidência é resultado do *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE). A certeza da evidência pode ser classificada como *alta*, *moderada*, *baixa* ou *muito baixa*. É utilizada para avaliação da estimativa sumária final de uma revisão sistemática, em outras palavras, avalia a força de recomendação e o quanto a evidência pode ser aplicada na prática (BRASIL, 2014; MARTINS; FIRMINO, 2021).

Na presente revisão foi utilizado o software *GRADEPRO GT*, a avaliação considerou o delineamento do estudo, risco de parcialidade, inconsistência, evidência indireta, imprecisão e viés de publicação, conforme Figura 8.

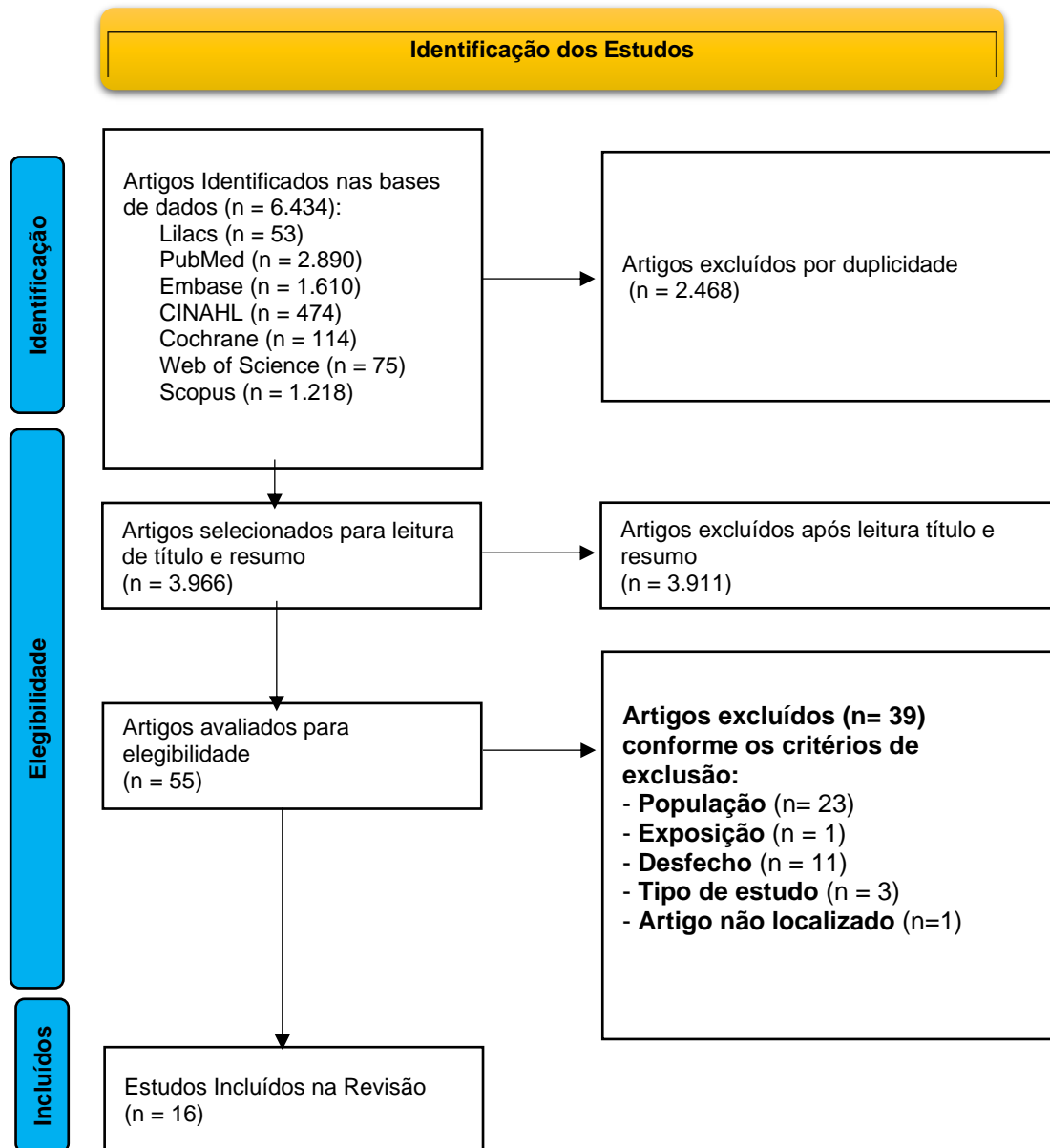
RESULTADOS

4. RESULTADOS

Com base nas buscas realizadas, na primeira etapa foram encontrados 6.434 artigos nas bases de dados, após revisão das duplicadas foram excluídos 2.468, permanecendo 3966 artigos, que foram selecionadas para leitura de título resumo de forma independente por dois revisores. Após este procedimento, 55 artigos foram elegíveis para leitura na íntegra.

Deste (n=55) 16 artigos atenderam os critérios de inclusão e foram incluídos na revisão sistemática (QUADRO 8), os artigos excluídos (n = 39) são apresentados no Apêndice A com os seus respectivos motivos de exclusão. Na figura 2, o processo de seleção, inclusão e exclusão dos estudos estão detalhados no fluxograma.

Figura 2. Processo de seleção, inclusão e exclusão dos estudos da RS. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.



Fonte: (PAGE et al., 2021)

Quadro 8 – Caracterização dos estudos incluídos na RS segundo a referência, país, período, título, desenho, população, número e tipo e EA encontrado. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.

Referência	País	Período	Título	Desenho	Tipo	População	Número de EA	EA Encontrado
(BAKSHI et al., 2007)	Índia	1999-2006	Determinantes do resultado precoce após cirurgia cardíaca neonatal em um país em desenvolvimento.	O*	R**	300	148	****IRAS.
(TAN et al., 2007)	E.U. A	2002-2004	Levantamento do uso de cateteres venosos centrais de inserção periférica em neonatos com cardiopatia congênita crítica.	O	R	115	13	Incidente com cateter.
(BARKER et al., 2010)	E.U. A	2002-2006	Infecção grave após cirurgia cardíaca pediátrica: um modelo de estimativa de risco.	O	R	6621	426	IRAS.
(DAS et al., 2011)	E.U.A	2004-2008	Infecções da corrente sanguínea aumentaram após atraso do fechamento Esternal: Causa ou Coincidência.	O	R	110	24	IRAS.
(KANSY et al., 2012)	E.U.A	1995-2010	Infecção grave após cirurgia cardíaca pediátrica: Validação Externa do Modo de Estimativa de Risco	O	R	1037	95	IRAS.
(GUPTA at al., 2012)	E.U.A	2005-2011	Uma experiência unicêntrica de falha de extubação em bebês submetidos à operação de Norwood.	O	R	64	14	Falha de extubação.
(JACQUES et al., 2013)	Canadá	2001-2011	Erros médicos: a lacuna de desempenho na síndrome do coração esquerdo hipoplásico e equivalentes fisiológicos?	O	R	191	126	Erro médico.

continua

(MASTROPIETRO et al., 2017)	E.U. A	2015	Falha na extubação após cirurgia cardíaca neonatal: uma análise multicêntrica	O	P***	283	35	Falha de extubação.
(BENNEYWORTH et al., 2017)	E.U. A	2013-2015	Variação nas taxas de falha de extubação após cirurgia cardíaca congênita neonatal nos hospitais do Pediatric Cardiac Critical Care Consortium	O	R	899	103	Falha de extubação.
(MIURA et al., 2017)	Japão	2010-2016	Falha na extubação em neonatos após cirurgia cardíaca: etiologia e fatores de risco.	O	R	156	25	Falha de extubação.
(HAUGHEY et al., 2019)	E.U. A	2013-2015	Incidência e resultados de infecção da corrente sanguínea associada a cateter em cirurgia cardíaca congênita	O	R	1836	28	IRAS
(STEIN et al., 2019)	E.U. A	2015-2016	Complicações de linhas venosas centrais e intracardíacas transtorácicas em neonatos submetidos a cirurgia cardíaca	O	R	124	38	Incidente com cateter.
(YU et al., 2020)	China	2012-2018	Fatores de risco de infecção hospitalar após cirurgia cardíaca em crianças com cardiopatia congênita	O	R	85	28	IRAS
(LIN et al., 2020)	China	2010-2019	Resultados clínicos da infecção profunda da ferida esternal em cirurgia cardíaca pediátrica	O	R	387	9	IRAS
(BESHISH et al., 2022)	E.U. A	2008-2019	Prevalência, fatores de risco e etiologia da falha de extubação	O	R	1957	115	

			em pacientes pediátricos após cirurgia cardíaca					Falha de extubação.
(ANTON-MARTIN et al., 2023)	E.U.A	2011-2018	Linhas atriais direitas como acesso primário para pacientes cardíacos pediátricos no pós-operatório	O	R	371	20	Incidente com cateter.

*O = Observacional, **R = Retrospectivo, ***P = Prospectivo, ****IRAS = Infecção Relacionada a Assistência à Saúde. E.U.A = Estados Unidos da América.
 Fonte: Elaborado pelo autor.

Dos 16 artigos incluídos na RS o mais antigo foi publicado 2007 (BAKSHI et al., 2007) e o mais recente em 2023 (ANTON-MARTIN et al., 2023) somente um artigo não estava na língua inglesa (LIN et al., 2020) mas não foi impedimento para inclusão na RS. Foram considerados os seguintes dados para seleção dos artigos: (1) Neonatos de 0 a 28 dias de vida, (2) com cardiopatia congênita em pós-operatório de cirurgia cardiovascular (3) e que apresentaram eventos adversos nesse período. Foram extraídos os seguintes dados: (1) Número da população do estudo e (2) Número e tipo de eventos adversos encontrado. Apenas um estudo não detalhou a população em número absoluto, mas em porcentagem (TAN et al., 2007), necessitando de conversão para cálculo da prevalência.

A maioria dos estudos incluídos nesta RS foram realizados em países de alta renda per capita (n=13), sendo os Estados Unidos da América (n=11), Canadá (n=1) e Japão (n=1). Os demais estudos (n=3) foram respectivamente de países de média e baixa renda, China (n=2), Índia (n=1).

Com relação ao tipo de estudo, dos 16 artigos incluídos, todos foram estudos de coorte, sendo 15 Retrospectivo e 1 Prospectivo.

A avaliação e a qualidade das evidências dos estudos também foram analisadas, conforme tabela 1.

4.1 Resultados da qualidade metodológica e do risco de Viés dos estudos

Tabela 1 – Avaliação e qualidade das evidências dos estudos incluídos. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.

Estudo	Desenho	Tipo	NOS*	Resultado
(BAKSHI et al., 2007)	O	R	8	Boa
(TAN et al., 2007)	O	R	6	Razoavel
(BARKER et al., 2010)	O	R	8	Boa
(DAS et al., 2011)	O	R	7	Boa
(KANSY et al., 2012)	O	R	8	Boa
(GUPTA at al., 2012)	O	R	7	Boa
(JACQUES et al., 2013)	O	R	7	Boa
(MASTROPIETRO et al., 2017)	O	P	7	Boa
(BENNEYWORTH et al., 2017)	O	R	7	Boa
(MIURA et al., 2017)	O	R	6	Razoavel
(HAUGHEY et al., 2019)	O	R	8	Boa
(STEIN et al., 2019)	O	R	8	Boa
(YU et al., 2020)	O	R	8	Boa
(LIN et al., 2020)	O	R	6	Razoavél
(BESHISH et al., 2022)	O	R	6	Razoavél
(ANTON-MARTIN et al., 2023)	O	R	8	Boa

*NOS= escala de *New Castle Ottawa*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com relação a qualidade metodológica, dos 16 estudos incluídos na RS, 12 artigos foram classificados como tendo *Boa* qualidade e 4 com *razoável* qualidade. De acordo os critérios de avaliação da escala NOS nenhum dos artigos da RS foi classificado com qualidade Ruim. A quantidade de estrelas atribuídas aos estudos teve variação de 6 a 8.

4.2 Apresentação dos resultados: metanálise

Os resultados das metanálise são apresentados em gráficos de *Forest Plot*. Foram realizadas quatro metanálises: (1) uma com todos os estudos incluídos na revisão (n=16), e outras três divididas de acordo com o tipo de eventos adversos (EAs) encontrados: (2) *Infecção Relacionada a Assistência à Saúde* (IRAS) (n=7), (3) *Falha de extubação* (n=4) e *incidentes com acessos vasculares* (n=3). As definições do tipo de EAs estão descritas na tabela 2.

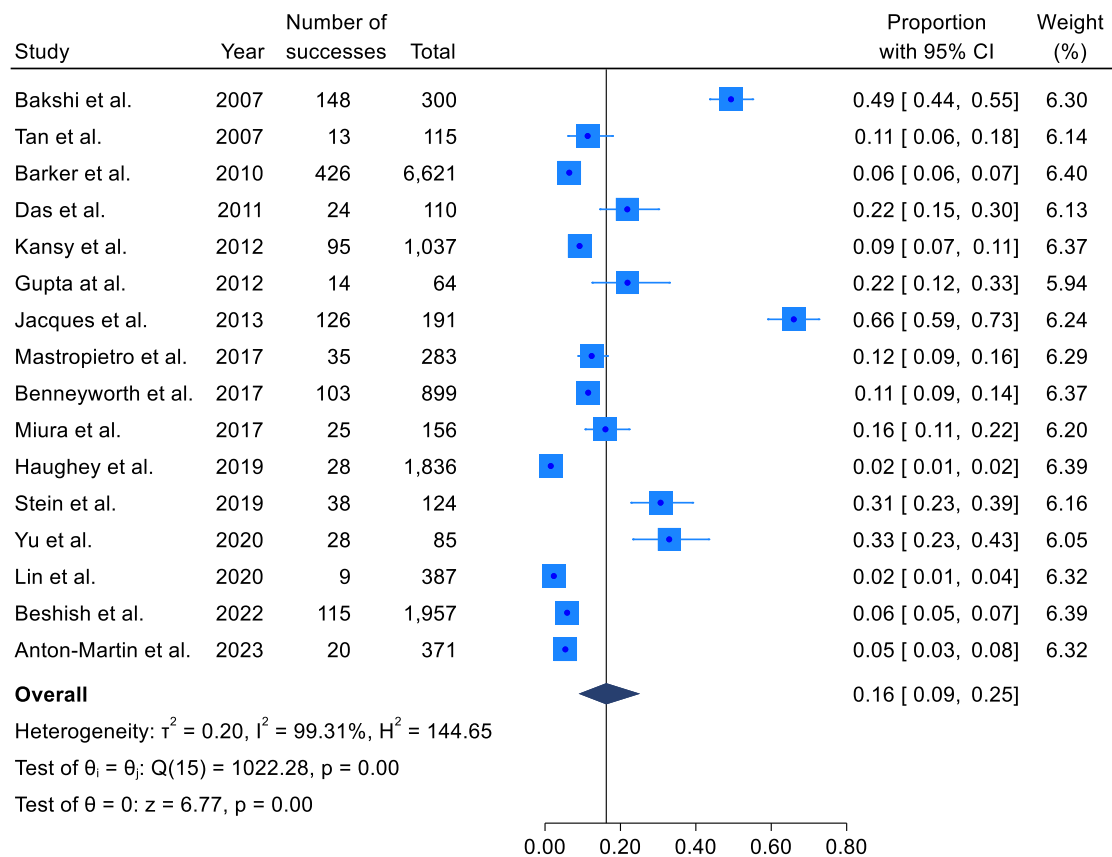
Tabela 2. Definições dos eventos adversos encontrados na RS. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.

Nomenclatura	Definição	Observações
IRAS	Infecção relacionada a Assistência à Saúde (IRAS). Neste contexto, refere as IRAS tardia. (OPAS, 2017)	As IRAS tardias são potencialmente evitáveis ocorrem após as 48 horas de vida e estão intimamente associadas aos cuidados e dispositivos (OPAS, 2017).
Falha de Extubação	É a necessidade de reintubação dentro de 48 após extubação. (SILVA et al., 2023)	-
Incidente com acessos vasculares.	É um tipo de evento relacionado a perda ou complicações associadas a cateteres venosos ou arteriais.	-
“Erro médico”	Pode-se entender aqui como eventos adversos de modo geral e relacionados aos seguintes processos: (1) Falha de julgamento, (2) Falhas ocorridas em cuidados intensivos e enfermaria, (3) Falha de extubação, (4) Atraso na resposta ao quadro clínico, (5) Alta inadequada de cuidados intensivos, (6) Atraso na readmissão em cuidados intensivos, (7) Tentativa prematura de fechamento esternal, (8) Falha relacionado a cateteres e a Membrana de Oxigênção Extracorpórea (ECMO) e (9) Falha relacionado à anticoagulação (JACQUES et al., 2012)	O termo “erro médico” empregado no estudo tem relação com grupo diversificado de eventos que possuem diferentes magnitudes e tem potencial de causar danos aos pacientes. (CARVER; GUPTA; HIPSKIND, 2023). Vale ressaltar que o termo “ Erro médico” não tem necessariamente relação com categoria profissional.

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com análise estatística apresentada no *Florest Plot* na Figura 3, a prevalência global de eventos adversos encontrada foi 16% [0.16(IC 95% 0.09-0.25, $p < 0,01$) e a heterogeneidade foi alta para a estimativa combinada ($I^2=99.31\%$, $T^2=0.20$).

Figura 3 – Gráfico de *Florest Plot* da metanálise da prevalência de eventos adversos. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.

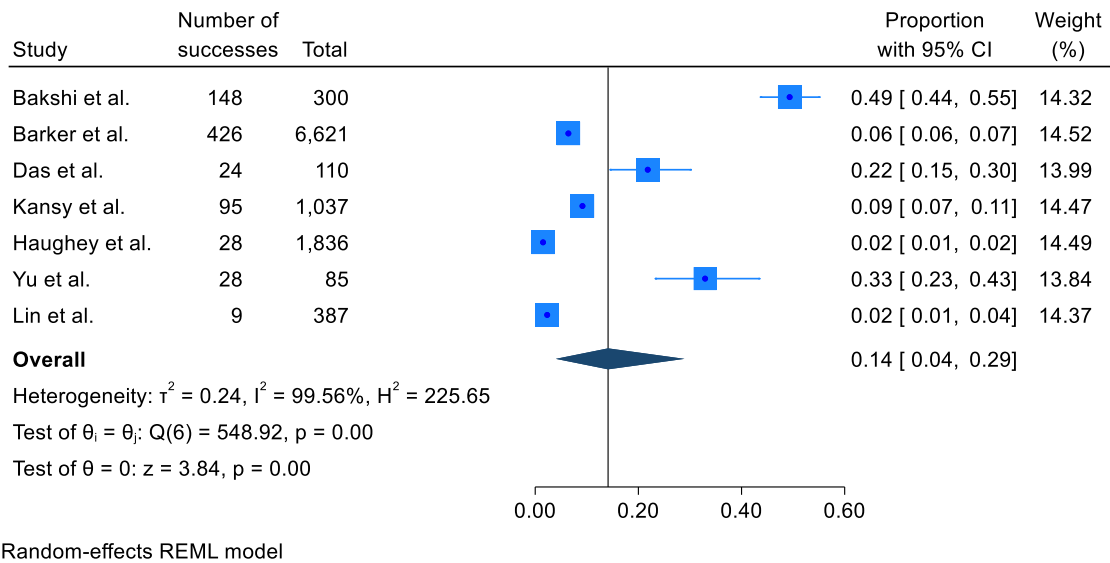


Random-effects REML model

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na figura 4 é apresentado no *Florest Plot* a prevalência de 14% de eventos adversos de IRAS [0.14(IC 95% 0.04-0.29, $p < 0,01$), a heterogeneidade foi alta para a estimativa combinada ($I^2=99.56\%$, $T^2=0,24$).

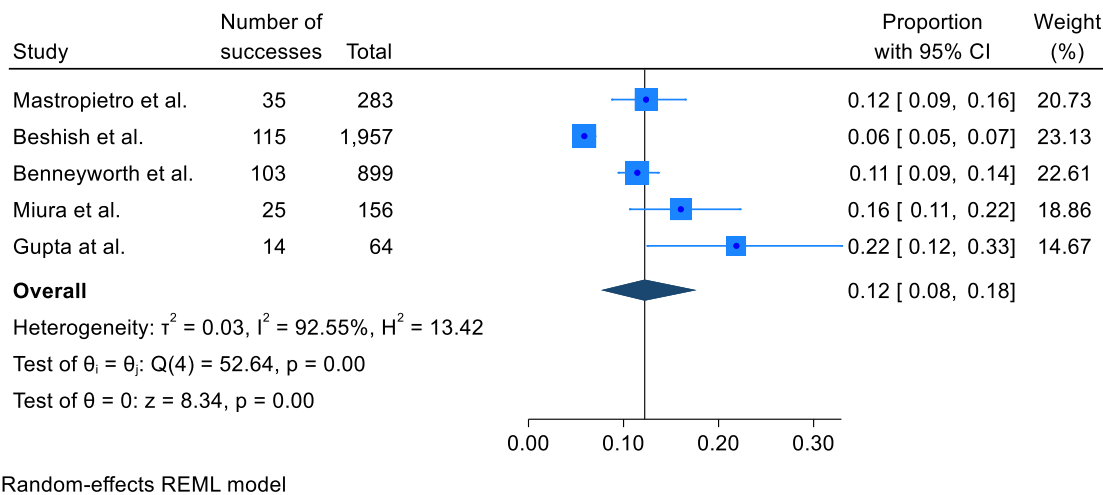
Figura 4 – Gráfico de *Florest Plot* da metanálise da prevalência de IRAS. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na figura 5 é apresentado no grafico de *Florest Plot* os estudos que relacionaram os eventos adversos de Falha de extubação (FE). A prevalência de FE foi 12% [0.12(IC 95% 0.08-0.18, $p < 0,01$) e a heterogeneidade foi alta para a estimativa combinada ($I^2=92.55\%$, $T^2=0,03$).

Figura 5 – Gráfico de *Florest Plot* da meta-análise da prevalência de Falha de Extubação. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.

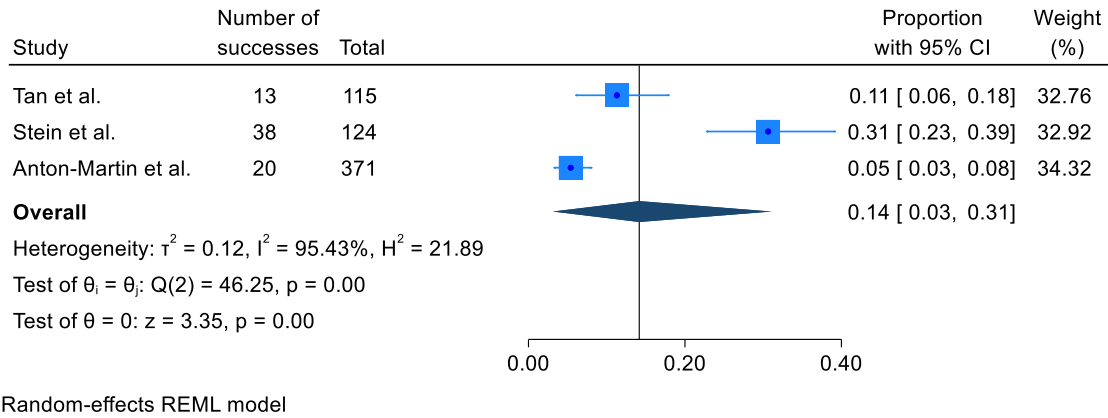


Fonte: Elaborado pelo autor.

Na figura 6 é apresentado no grafico de *Florest Plot* os estudos que apresentaram os eventos adversos relacionado à incidentes com acessos vasculares. A prevalência foi 14% [0.14(IC 95% 0.03-0.31, $p < 0,01$) e a heterogeneidade foi alta para a estimativa combinada ($I^2=95.43\%$, $T^2=0,12$).

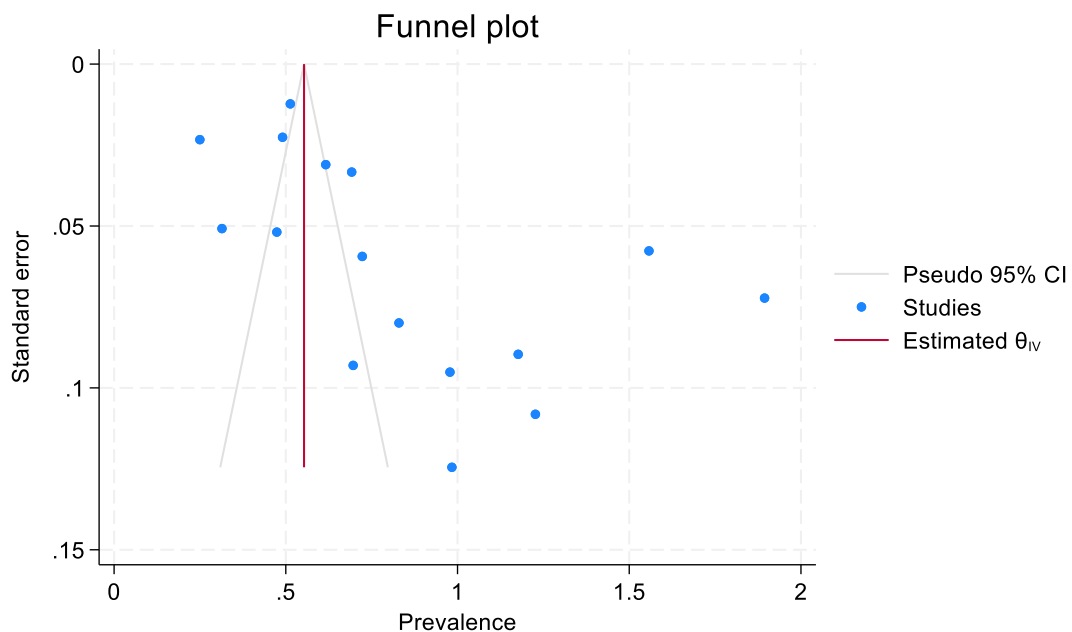
Na a figura 7 é apresentado o viés de publicação no *Funnel plot* e o resultado do teste de Egger.

Figura 6 – Gráfico de *Florest Plot* da meta-análise da prevalência de Incidentes com acessos vasculares. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 7 – Gráfico de *Funnel plot* com o resultado do teste de Egger. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O resultado apresentado no *Funnel plot* (0.0210) do teste de Egger, significa dizer que existe viés de publicação. Em outras palavras, tem poucos estudos relacionados ao tema explorado nesta revisão sistemática.

Figura 8 – Avaliação da certeza da evidência científica por meio do Sistema GradePro. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2023.

Avaliação da Evidência							Certeza da evidência
Nº dos estudos	Delineamento do estudo	Risco de viés	Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Outras considerações	
16	estudo observacional	não grave	Grave	não grave	não grave	viés de publicação altamente suspeito	⊕○○○ Muito baixa
5	estudo observacional	não grave	Grave	não grave	não grave	viés de publicação altamente suspeito	⊕○○○ Muito baixa
3	estudo observacional	não grave	Grave	não grave	não grave	viés de publicação altamente suspeito	⊕○○○ Muito baixa
7	estudo observacional	não grave	Grave	não grave	não grave	viés de publicação altamente suspeito	⊕○○○ Muito baixa

Fonte: Sistema GradePro; gerado pelo autor do estudo.

4.3 Heterogeneidade e nível de evidência

É importante identificar a heterogeneidade caso haja informações suficientes para explicá-la e oferecer novos *insights* (HIGGINS, 2023). Partindo desse pressuposto, na presente RS, a metanálise foi realizada usando o modelo misto, a heterogeneidade é prevista, devido ao estudo ser de prevalência e utilizar estudos observacionais para obtenção dos resultados. Desse modo, o objetivo da RS de prevalência é mostrar a ocorrência, distribuição e etiologia das doenças, bem como, identificar populações de risco, gravidade e prognóstico (CARDOSO; APÓSTOLO, 2022; JUNIOR; MENDES; ABREU, 2021). A RS de prevalência não avalia intervenção; portanto, a heterogeneidade alta desta RS, deve-se especialmente a apresentação amostral diversa em cada estudo, tanto no número da população quanto na ocorrência de eventos adversos. Contudo, foi possível responder à questão da pesquisa.

Pode-se observar que a certeza da evidência desta RS foi classificada como evidência *muito baixa*; contudo vale ressaltar que para este tipo de revisão que se utiliza de estudos observacionais, é um dado esperado. No entanto é importante enfatizar que o *Risco de viés não grave* e a *imprecisão não grave* tem consonância com a boa qualidade dos estudos que incluídos nesta revisão.

DISCUSSÃO

5. DISCUSSÃO

Na população neonatal geral não há dados oficiais sobre a prevalência de eventos adversos. No entanto, estudos tem demonstrado que esses eventos são comuns nessa população. O primeiro estudo sobre EAs em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) foi no E.U.A, conduzido por Sharek et al (2006), que através da revisão de prontuários, evidenciaram a incidência de 0,74 EA/paciente, sendo a maior proporção em neonatos prematuros.

Em 2012, um estudo observacional, prospectivo, realizado no Brasil, teve como objetivo determinar a incidência de EAs em UTIN, utilizou o método proposto por Sharek et al. (2006), os pesquisadores reportaram que dos 218 prontuários de neonatos incluídos na pesquisa, 84% apresentaram EAs, o que correspondeu a 2,6 EA/paciente (VENTURA, 2012). Em outro estudo, foram identificados EAs em 70% da população neonatal na UTIN do estudo, os principais EAs foram IRAS e extubação não planejada (COSSUL et al., 2021). Todos estes estudos demonstraram que a população neonatal mais vulnerável aos EAs são os prematuros. Uma revisão sistemática da literatura sobre EAs em UTIN demonstrou que maioria dos EAs ocorrem em neonatos prematuros, tendo assim, consonância com os achados Sharek et al. (2006). Os principais EAs encontrados foram: Erro de medicação, lesão de pele, IRAS, falha de extubação; extubação acidental e perda de cateter venoso central (LANZILLOTTI, 2015).

Se faz importante essa contextualização pois trata-se de uma população muito especial e vulnerável. Os achados da população neonatal geral não são objetos de comparação para a população estudada nesta revisão. Contudo, esses achados são importantes, pois, o neonato com cardiopatias congênitas (CC) em pós-operatório tem mais riscos de incidentes devido a sua alta complexidade e aos procedimentos invasivos.

A alta complexidade dos neonatos com CC submetidos a cirurgia cardiovascular foi evidenciada em estudo conduzido por Hoscheidt et al. (2014). Segundo os autores, 99,1% dos neonatos com CC foram classificados como alta complexidade no primeiro pós-operatório imediato, segundo a escala *Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System* (NTISS), escala que avalia a complexidade dos pacientes neonatais. O estudo também demonstrou que, nas primeiras 48 horas da intervenção cirúrgica, 92,8% mantiveram o escore de alta complexidade e que, 72

horas após, essa taxa se manteve em torno de 69,4%. Vale ressaltar que neste período, 27% dos neonatos em pós-operatório de cirurgia cardíaca foram classificados como média complexidade. Os autores concluíram que as primeiras 72 horas da cirurgia cardíaca são as mais críticas e que as complicações e EAs mais frequentes foram sangramento, parada cardiorrespiratória, convulsão, infecção da ferida operatória e reabordagem cirúrgica.

Na presente revisão sistemática e metanálise, foi observado uma prevalência global de 16% de eventos adversos (EAs) em neonatos com CC em pós-operatório de cirurgia cardiovascular. Os EAs prevalentes foram de IRAS (14%), Falha de extubação (12%) e Incidentes com acessos vasculares (14%) e apenas um estudo mencionou sobre “Erro médico”, que pode ser considerado um substantivo para evento adverso conforme descrição no decorrer desta seção.

INFECÇÃO RELACIONADA A ASSISTÊNCIA À SAÚDE (IRAS):

A prevalência de IRAS foi de 14% e estavam presentes em sete estudos (BAKSHI et al., 2007), (BARKER et al., 2010), (KANSY et al., 2012), (YU et al., 2020), (DAS et al., 2011), (LIN et al., 2020) e (TAN et al., 2007), sendo a maior prevalência da metanálise. Para melhor compreensão as IRAS foram divididas para discussão de acordo com a sua apresentação nos estudos: (1) IRAS Tardias não especificada, (2) IRAS associada ao fechamento tardio do tórax; (3) IRAS associada a ferida operatória e (4) IRAS associada ao cateter venoso central (CVC), denominada também de Infecção Primária de Corrente Sanguínea (IPCS).

No período neonatal as IRAS são divididas em *Precoces* e *Tardias*. As IRAS *Precoces* ocorrem nas primeiras 48 horas de vida e estão associadas as condições de nascimento e morbidade gestacional. Por outro lado, as IRAS *Tardias* estão associadas as falhas de processo, e sendo assim, relacionada ao cuidado, procedimentos e presença dispositivos invasivos como o CVC (OPAS, 2017).

IRAS Tardias não especificada:

Foram mencionadas nos seguintes estudos (BAKSHI et al., 2007), (BARKER et al., 2010), (KANSY et al., 2012), (YU et al., 2020). Trata-se da infecção adquirida em

ambiente hospitalar e associada ao período pós-operatório de cirurgia cardiovascular. Bakshi et al. (2007) identificaram os determinantes de resultado precoce após cirurgia cardíaca neonatal, dos 300 neonatos consecutivos submetidos à cirurgia cardíaca 148 apresentaram IRAS. Por outro lado, Barker et al. (2010) desenvolveram um modelo preditor de risco de infecção grave após cirurgia cardíaca pediátrica, e dos 6621 neonatos incluídos no estudo, 426 apresentaram IRAS.

Kansy et al. (2012) realizaram validação externa de um modelo de estimativa para avaliação da infecção grave após cirurgia cardíaca pediátrica, dos 1037 neonatos incluídos no estudo, 95 apresentaram IRAS. No estudo conduzido por Yu et al. (2020), avaliaram os fatores de risco de IRAS após cirurgia cardíaca em crianças com CC, dos 85 neonatos que estavam neste estudo 28 apresentaram IRAS.

Apesar deste tipo de IRAS não constar a especificidade do fator etiológico, sabe-se que é potencialmente evitável. Em um estudo multicêntrico de cirurgias cardíacas congênitas em 16 países de baixa e média renda, constatou-se que as IRAS pós-operatórias de cirurgia cardíaca demonstraram ser comum e contribuem substancialmente para a morbidade e mortalidade. Fatores de risco, modificáveis e não modificáveis, foram identificados (SEN et.al., 2017).

Com o aumento da experiência, a cirurgia cardíaca neonatal pode ser realizada com excelentes resultados em países em desenvolvimento com limitações de recursos. As complicações infecciosas contribuem significativamente para a morbidade e mortalidade, e melhorias nas práticas de controle de infecção devem ser enfatizadas para melhorar resultados (BAKSHI et al., 2007).

IRAS associada ao fechamento tardio do tórax:

Das et al. (2011), revisaram 110 pacientes consecutivos com Síndrome do coração esquerdo hipoplásico (SCEH) com o objetivo de analisar as taxas de infecções da corrente sanguínea (BSI), os riscos do fechamento tardio do tórax. Entre os neonatos com fechamento tardio, 30% desenvolveram BSI, em comparação com 9% dos pacientes com fechamento primário. Pacientes com atraso no fechamento do tórax tem um risco quatro vezes maior (odds ratio 3,9, p 0,03) de desenvolver BSI.

O fechamento tardio do esterno após cirurgia cardíaca é uma opção terapêutica no tratamento do coração gravemente comprometido em cirurgia cardíaca neonatal. Em um estudo conduzido na Universidade Istambul em um período de 4

anos foram analisados 38 casos de pacientes que tiveram fechamento tardio do tórax. O tempo médio de fechamento esternal foi de 2,9 dias, a taxa de mortalidade foi de 34,2% (n = 13), 52,6% (n=20) pacientes necessitaram de uso prolongado de antibiótico devido à infecção pós-operatória. Houve predomínio de microrganismos gram-negativos. Houve 10,5% (n=4) pacientes com mediastinite pós-operatória. A taxa de infecção pós-operatória aumentou estatisticamente com o tempo da circulação extracorpórea, tempo de fechamento esternal e tempo de permanência na unidade de terapia intensiva (ÖZKER et al., 2012).

IRAS associada a infecção de sítio cirúrgico (ISC):

Lin et al. (2020) avaliaram os desfechos clínicos da infecção de ferida operatória após cirurgia cardíaca, dos 387 neonatos incluídos no estudo, 9 desenvolveram a ISC. A ISC está associada ao aumento da morbidade e mortalidade nos pós-operatório de cirurgia cardiovascular pediátrica, ela ocorre após a cirurgia na parte do corpo onde a cirurgia foi realizada. As ISC podem ser infecções superficiais envolvendo apenas a pele, ou mais graves e podendo envolver tecidos sob a pele, órgãos ou material implantado. (RIBEIRO., 2023; CDC,2010). Um estudo caso-controlado que comparou neonatos com ISC e sem ISC, encontrou uma prevalência de ISC de 8 7,5% quando o peso corporal era inferior a 1.500g. Quando a idade operatória foi entre sete e 14 dias, a probabilidade de não haver ISC é foi cerca de 93,9%. Quando a duração do pinçamento aórtico foi superior a 60 minutos, a prevalência de ISC foi de 91,2%. A prevalência sem ISC foi de 96,6% quando a duração do fechamento esternal tardio (DSC) foi inferior a 24 horas. No entanto, quando a duração do DSC foi superior a 120 horas, a prevalência de ISC foi de 88,9% (p = 0,000) (YANG et al., 2021). Alguns fatores como idade, peso e doenças genéticas não são modificáveis; porém, a prevenção da ISC está relacionada a redução do tempo de internação pré-operatória, utilização de antibioticoprofilaxia e cuidados sistematizados com os curativos pós-operatório de dispositivos invasivos (RIBEIRO et al., 2023).

IRAS associada ao cateter venoso central (CVC):

Na presente RS foi adotado o termo IPCS. É um tipo de IRAS associada ao uso de CVC, independe do seu tipo de inserção. É o tipo mais comum de IRAS e o seu desenvolvimento afeta os resultados cirúrgicos e aumenta a morbidade e mortalidade em unidades de terapia intensiva (UTI). O estudo que relacionou a IPCS ao Cateter Central de Inserção Periférica (PICC) foi (TAN et al., 2007), encontraram uma incidência de 3.6 IPCS para cada 1000 cateter-dia.

No estudo de coorte prospectivo realizado para determinar a incidência, etiologia, fatores de risco e resultado da IPCS em pacientes cardíacos pediátricos no pós-operatório, concluiu que dos 311 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca durante o estudo 27 (8,6%) foram identificados com IPCS, os 311 pacientes incluídos no estudo tiveram um total de 1.043 dias de cateter central e incidência de IPCS foi de 25,8 por 1.000 dias de cateter. Os principais fatores de risco foram: Peso do paciente, alto escore de complexidade cirúrgica, fechamento tardio do esterno no pós-operatório, tempo prolongado de uso de CVC e internação prolongada na UTI cardíaca pediátrica e no hospital. Os microrganismos gram-negativos foram responsáveis por 67% das IPCS na UTI, sendo a pseudomonas (28%) e enterobacter (22%) os principais agente etiológicos. A taxa de mortalidade foi de 11%. (ABOU et al., 2009).

Independente da origem das IRAS, deve-se ressaltar que se trata de um tipo de infecção considerada evitável (BOWEN et al., 2017).

Garcia et al. (2017) avaliaram os principais riscos de IRAS em neonatos com CC em pós operatório e encontraram no período do estudo 73 casos de IRAS em 56 neonatos, 39 tiveram uma infecção, 15 tiveram duas infecções e dois neonatos tiveram três infecções diferentes. As IRAS mais frequentes foram: 37% (n=27) sepse, 20,5% (n=15) IPCS, 15% (n=11) ISC, 13,7% (n=10) Pneumonia associada a ventilação mecânica, 6,9% (n=5) Pneumonia, 4,1% (n=3) Endocardite e 2,7% (n=2) Peritonite. Os principais riscos para IRAS no pós operatório de neonatos com CC foram: Cateter venoso central (CVC) e CVC > 14 dias de uso, Ventilação mecânica (VM) > 7 dias, Nutrição Parenteral Total (NPT) e NPT > 14 dias, Dreno torácico, fechamento tardio do esterno > 3 dias, reintervenção cirurgica cardíaca e outras cirurgias.

As IRAS após cirurgia cardíaca em neonatos com CC são ocasionadas por diversos fatores (YU et al., 2020). Uma vigilância contínua juntamente com a iniciativa de implementar melhores práticas precisa ser aplicada, já que a maioria das IRAS são consideradas evitáveis. (BOWEN et al., 2017). Um programa de prevenção de IRAS

que promova a retirada precoce do CVC e da VM poderia reduzir em até 30% as IRAS em neonatos com CC no pós operatório de cirurgia cardíaca (DESENA; NELSON; COOPER, 2015).

Um dos programas de grande impacto na redução de IRAS é o *Bundle*, que segundo o *Institute for Healthcare Improvement* (IHI) é um conjunto pequeno e direto de práticas baseadas em evidências que quando realizadas coletivamente e de forma confiável, comprovadamente melhoram os resultados do paciente.

Hamza et al. (2022) após implatação de um *Bundle* para prevenção de IPCS obtiveram uma redução de 59,5% deste tipo de IRAS. O *Bundle* foi desenvolvido para equipe multidisciplinar e contava com uma equipe responsável pela inserção do CVC, fornecimento de *kit* de CVC à beira do leito, treinamento e educação da equipe e *check list*. Além disso, foi realizada auditoria e cálculo da adesão ao *check list* e feedback mensal durante 12 meses consecutivos pós-intervenção, sendo calculadas as seguintes medidas; IPCS por 1.000 cateteres/dia, duração do uso do CVC e taxa de utilização do dispositivo.

Neste cenário de boas práticas e programas de melhorias o Enfermeiro tem um papel de suma importância, sendo ele, conhecedor da unidade e dos processos, tem condições de detectar falhas e propor melhorias junto a equipe multidisciplinar e os serviços de apoio.

Uma tendência temporal na redução das taxas de infecção sugere que a aprendizagem colaborativa para disseminar informações sobre como implementar mudanças nas práticas através processos e protocolos pode permitir melhorias rápidas na qualidade do atendimento em ambientes com poucos recursos (SEN et.al., 2017).

FALHA DE EXTUBAÇÃO:

A falha de extubação (FE) foi responsável por uma prevalência de 14% nesta RS e estavam presentes em 4 estudos (GUPTA et al., 2012), (MASTROPIETRO et al., 2017), (BENNEYWORTH et al., 2017) e (MIURA et al., 2017).

A FE está associada à morbidade e mortalidade após cirurgia cardíaca. Gupta et al. (2012), identificaram a incidência, etiologia e preditores de falha na extubação

em neonatos submetidos à operação de Norwood. No estudo foram incluídos 64 neonatos e destes, 14 apresentam FE. Já Mastropietro et al. (2017), descreveram a epidemiologia da FE e identificaram os fatores de risco para sua ocorrência em neonatos submetidos a cirurgia cardíaca. No estudo incluí-se 283 neonatos e destes, 35 apresentaram FE.

Benneyworth et al. (2017), analisaram as taxas de FE após cirurgia cardíaca neonatal em neonatos em cuidados intensivos, dos 899 neonatos do estudo, 103 apresentaram FE. Por outro lado, Beshish et al. (2022) avaliaram a prevalência, fatores de risco e etiologia da FE após cirurgia cardíaca pediátrica, neste estudo foram incluídos 1957 neonatos e destes, 115 tiveram FE e consonância, Miura et al. (2017) estudaram a prevalência, etiologia e fatores de risco de FE em neonatos após cirurgia cardíaca, dos 156 neonatos do estudo, 25 apresentaram FE.

Um estudo de coorte retrospectivo, verificou 49 ocorrências (8%) de reintubação, a falha na extubação ocorreu mais frequentemente dentro de 6 horas após a extubação. O suporte respiratório pré-operatório, idade mais jovem e operações mais complexas estão associados à falha na extubação pós-operatória (HAMES et al., 2022).

A falha na extubação após cirurgia cardíaca neonatal tem sido associada a considerável morbidade pós-operatória, embora os dados que identifiquem os fatores de risco para sua ocorrência sejam escassos. Em um estudo que avaliou o risco de falha de extubação em 120 neonatos, verificou que 21 (17,5%) apresentaram falha na extubação. Os fatores associados a FE foram: Neonatos com anomalias genéticas (24% vs 6%; $p = 0,023$), coração esquerdo hipoplásico (43% vs 17%; $p = 0,009$), fechamento esternal tardio (38% vs 12 %; $p = 0,004$), infecção pós-operatória antes da extubação (38% vs 11%; $p = 0,002$) e maior duração da ventilação mecânica (mediana, 142 vs 58 horas; $p = 0,009$). Sendo assim, uma abordagem mais conservadora nesses pacientes, incluindo maior duração da antibioticoterapia pré-extubação para infecções pós-operatórias, pode ser justificado (LAUDATO et al., 2015).

A FE em neonatos com CC em pós operatório de cirurgia cardiovascular é um EAs de alta incidência e possui diversas etiologias. Doenças respiratórias primárias e tempo prolongado de ventilação mecânica são possíveis fatores de risco. Identificar os riscos de FE e avaliar prontamente os problemas respiratórios pós-extubação ajudará a melhorar estes resultados. Vale ressaltar que os neonatos com risco de FE

necessitam de uma abordagem mais cautelosa (MIURA et al., 2017). Sendo assim, a discussão multidisciplinar para encontrar a melhor estratégia e momento para extubação é essencial.

INCIDENTES COM ACESSOS VASCULARES:

Tiveram uma prevalência de 14% na RS e estiveram presentes em três estudos (TAN et al., 2007), (STEIN et al., 2019) e (ANTON-MARTIN et al., 2023). Tan et al. (2007) analisaram o uso do cateter central de inserção periférica (PICC) e constataram que foram inseridos 124 cateteres em 115 neonatos com CC crítica que foram internados na UTI. A terapia foi concluída em 76,6% dos pacientes no momento da remoção do cateter. A incidência de oclusão, deslocamento e trombo foi respectivamente de 4,0%, 2,4% e 1,6%. A taxa de IPCS foi de 3,6 por 1.000 cateteres-dia, com início mediano 37 dias após a colocação.

Stein et al. (2019) avaliaram as complicações do CVC e linhas intracardíacas transtorácicas em neonatos submetidos a cirurgia cardíaca. Dos 124 neonatos com CC nos pós-operatório, 176 CVC foram inseridos em 113 pacientes. 82 neonatos tinham CVC pré-existente, incluindo 35 cateteres umbilicais, 21 PICC e 18 CVC. 98 receberam o CVC na sala de cirurgia. A formação de trombo esteve presente em um paciente com acesso intracardíaco transtorácico e três pacientes com CVC. Um paciente foi submetido a intervenção cirúrgica para reposicionamento de uma linha intracardíaca transtorácica.

Anton-martin et al. (2023) estudaram os fatores de riscos associados as complicações dos cateteres de átrio direito. Um total de 692 crianças com cardiopatia congênita foram submetidas a 815 colocações de acessos atriais. Os neonatos representaram 53,5% dos pacientes e aqueles com fisiologia univentricular. A trombose e migração do cateter foram as complicações mais prevalentes (1,7%), seguidas de mau funcionamento (1,4%) e IPCS (0,7%). Os eventos adversos associados a complicações foram observado em 12 (1,4%) destas colocações de Cateter de átrio direito: Diminuição da hemoglobina (n=1), tamponamento cardíaco que necessitou de pericardiocentese (n=3), derrame pleural com necessidade de dreno torácico (n=2) e necessidade de antimicrobianos (n=6). A regressão logística multivariável mostrou que o tempo e uso do cateter (OR 1,01, p=0,006) e a cirurgia

paliativa (OR 2,38, $p=0,015$) foram fatores significativos e independentes para complicações.

Os neonatos com CC constituem uma população especial. Muitas vezes estão gravemente doentes e necessitam de acesso intravenoso prolongado (TAN et al., 2007). A utilização atual de CVC em pacientes internados em UTIs cardíacas pediátricas não está bem elucidada. No estudo de coorte multi-institucional que explorou a prevalência e os fatores de risco para trombose associada e IPCS, constatou que das 17.846 internações, 69% utilizaram pelo menos um CVC, sendo mais utilizado em pacientes mais jovens (86% neonatos), os fatores de risco significativos para trombose e IPCS foram idade mais jovem, maior complexidade cirúrgica e número total de dias de cateter. O total de dias de CVC foi o único fator de risco modificável identificado (DIPIETRO et al., 2020).

Em um estudo que avaliou eventos adversos relacionados a cateteres vasculares em neonatos, demonstrou que o cateter central de inserção periférica (PICC) tem baixa prevalência de IPCS, porém os EAs estão associados a obstrução e ruptura do cateter. Com relação ao CVC a prevalência maior foi de sepse clínica. Para redução de EAs relacionados a acessos vasculares é importante um acompanhamento dos CVCs por uma equipe especializada (FRANCESCHI et al., 2010).

Neste contexto de uma equipe especializada no cuidado dos acessos vasculares, o enfermeiro é o profissional que estrutura e gerencia o Time de acessos vasculares (TAV), uma estratégia que vem cada vez mais ganhado espaço e apresentando resultados significativos na redução de EAs, especialmente relacionado ao PICC.

A importância de um Time de Acessos Vasculares (TAV) é de assegurar padronização de processos de seleção e cuidados com os cateteres, independentemente de quem cuida do dispositivo. A implementação de políticas para abordar as indicações, colocação e manutenção e a utilização de *kits* padronizados parte de uma abordagem multidisciplinar entre enfermeiros, médicos e equipe. Além disso são responsáveis pela mitigação de EAs, melhoram a experiência do paciente por meio da assertividade nas tentativas de acesso e ajudam a reduzir os riscos financeiros como por exemplo: aumento da permanência hospitalar ou penalidades jurídicas por condições adquiridas. Em suma, o TAV pode atuar como “guardião”

avaliando se o motivo da colocação do PICC está alinhado com as indicações (CORCUERA et al., 2020; FAKIH e STURM, 2021).

No Brasil o TAV é gerenciado pelo enfermeiro e um time de especialista em PICC, em algumas instituições são chamados de Time de PICC ou de Time de Terapia Infusional, existe pouca participação da equipe médica neste contexto. Uma abordagem multidisciplinar com enfoque em todos os tipos de acessos vasculares poderia trazer melhores resultados, assim como tem acontecidos nos TAV de enfermeiros especialista em PICC.

“Erro médico”:

Apenas um estudo abordou os EAs com o termo “Erro médico” (JACQUES et al., 2013). O Objetivo do estudo foi avaliar a frequência e o impacto dos “ Erros médicos” durante a palição da paciente com Síndrome do Coração Esquerdo Hipoplásico (SCEH). “Erro médico” pode ser entendido aqui como Eventos Adversos (EAs). Neste estudo 23% dos EAs ocorreram nos pós-operatórios e foram determinantes de morte e necessidade de transplante (Taxa de risco, 1,7; P = 0,01). EAs relacionado a técnicas (n = 65, 34%) atrasaram a recuperação e aumentaram período de internação (24 dias aproximadamente, P = 0,0024). EAs pós-operatórios do estágio 1 levaram a diminuição no sucesso total da estratégia de tratamento em de aproximadamente 30% (78% vs 48%, P = 0,004). Os EAs de estágio 2 no pós-operatórios (n = 11, 8%) foram determinantes de morte e necessidade transplante (taxa de risco, 2,4; P < 0,0001). Os EAs relacionados a técnicas foram comuns e atrasaram a recuperação, seus efeitos na sobrevivência foram mitigados. EAs relacionado ao julgamento intraoperatório foram associados ao fracasso da estratégia do tratamento em um modelo univariado e levaram ao aumento de erros pós-operatórios. Os erros pós-operatórios estão independentemente associados à diminuição da sobrevivência. Os EAs mencionados neste estudo foram: (1) Falha de julgamento, (2) falhas ocorridas em cuidados intensivos e enfermagem, (3) Falha de extubação, (4) Atraso na resposta ao quadro clínico, (5) Alta inadequada de cuidados intensivos, (6) Atraso na readmissão em cuidados intensivos, (7) Tentativa prematura de fechamento esternal, (8) falha relacionado a cateteres e a Membrana de Oxigenação Extracorpórea (ECMO) e (9) falha relacionado à anticoagulação.

A complexidade dos neonatos com CC em pós-operatório aumenta o risco de EAs especialmente em cuidados intensivos. No entanto, os EAs permanecem como preditores significativos nos desfechos ruins, e isso tem relação direta com o manejo pós-operatório. Uma preocupação mais específica no pós-operatório é o desafio de identificar as alterações clínicas em uma condição tão crítica e frágil. Tal fato é configurado nos atrasos de reconhecimento e gerenciamento dos cenários clínicos pós-operatórios que constituíram uma grande parte dos EAs que ocorreram na UTI (NATHAN et al., 2011; KARAMICHALIS et al., 2010).

Os desafios para identificação e redução de EAs em neonatos submetidos à cirurgia cardíaca corretivas são enormes. Porém algumas ações como o *Fast-track Care* que consiste em cuidados e condutas prioritários como por exemplo: Extubação pós-operatória precoce, Remoção acessos vasculares precoce e início de terapia enteral. Além disso, o *Fast-track Care* foi associado a menos suporte hemodinâmico ou respiratório, melhor estado nutricional e menor tempo de permanência na UTI do que a assistência padrão (YAMASAKI et al., 2011). Um ponto de destaque na redução de EAs é o foco no processo e padronização das condutas da equipe multidisciplinar.

Os EAs são uma realidade que permeia os cuidados pós-operatórios dos neonatos com CC. Conhecer os riscos, a prevalência e a causa raiz de cada EAs, permite estabelecer uma estratégia de gerenciamento, que inclui a implementação de protocolos, padronizações e processos para detecção, mitigação e redução destes eventos.

A melhoria da qualidade assistencial e redução dos EAs requer gerenciamento de riscos e análise de indicadores e resultados (SVEN et al., 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

5. Considerações Finais

Os desafios da atenção ao neonato com CC no Brasil são enormes, dentre eles destacam-se: Baixo índice de diagnóstico fetal de CC, em torno de 30% enquanto nos países de alta renda o índice é de 80%; Distribuição heterogênea dos serviços especializados em cirurgia cardiovascular pediátrica, apenas 67 serviços cadastrados para este tipo de cirurgia no Brasil e escassez de leitos. Se anualmente nascem cerca de 30mil neonatos com CC no país, pode-se estimar que 70% deles recebem o diagnóstico no período neonatal, ou seja, grandes partes não nascem em serviços de referência, o que poderia ser planejado com o diagnóstico fetal. O transporte do neonato com CC para um serviço especializado tem grandes riscos que vão desde questões da própria complexidade cardíaca até as condições precárias de transporte.

No que tange os achados desta revisão sistemática fica evidente que os EAs são frequentes em neonatos com CC congênita no pós-operatório de cirurgia cardiovascular, e vale ressaltar que a maior parte dos estudos da RS foram em países de alta renda, levando a crer que a prevalência e os tipos de EAs podem ser maiores em países em desenvolvimento.

LIMITAÇÕES DA PESQUISA

7. Limitações

As limitações desta pesquisa se baseiam em dois aspectos principais: A primeira esta relacionada a escassez de literatura especializada sobre o tema na população desta revisão, o segundo aspecto diz respeito a ausência de um instrumento específico para detecção de EAs nessa população, como por exemplo um *Trigger Tool*, existe uma linha tênue do que se considera um EA e um complicação cirúrgica, definir de forma objetiva esse limite é essencial para se ter uma clareza do que pode ser evitado com adoção de melhores práticas assistências.

Contudo os EAs fazem parte do contexto da atenção pós-operatória de neonatos com CC e precisam ser detectados, mitigados e transformados em processos que gerem a sua redução e melhoria permanente da assistência multidisciplinar.

CONCLUSÃO

6. Conclusão

A prevalência global de EAs em neonatos com CC em pós operatório de cirurgia cardiovascular foi de 16%, os EAs foram divididos em três subgrupos: IRAS tendo uma prevalência de 14%, Falha de extubação (FE) 12% e Incidentes com acessos vasculares 14%.

Os EAs são uma realidade na população estudada e necessita de exploração a partir de novos estudos que busquem além de conhecer os EAs, compreendam as suas etiologias e correlacionem com as melhores praticas. Desse modo, sugere-se o desenvolvimento de um *Trigger Tool* específico para esta população e estudos que façam análise de custo e impacto dos EAs nesta população.

REFERÊNCIAS

ABOU ELELLA, R.; NAJM, H. K.; BALKHY, H.; BULLARD, L. *et al.* Impact of Bloodstream Infection on the Outcome of Children Undergoing Cardiac Surgery. **Pediatric Cardiology**, 31, n. 4, p. 483-489, 2010.

AFIUNE, J. Y. MANUAL DE ORIENTAÇÃO. **Sistematização do atendimento ao recém-nascido com suspeita ou diagnóstico de cardiopatia congênita**. 2022. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/23544c-MO_Sistemat_atend_RN_cSuspeita_CardCongenita.pdf. Acesso em: 01 dezembro de 2023.

ANTON-MARTIN, P.. Right Atrial Lines as Primary Access for Postoperative Pediatric Cardiac Patients. **Pediatric Cardiology**, v. 44, n. 3, p. 702–713, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36094531/>. Acesso em 10 de maio de 2023.

ASCENZI, J. A.; KANE, P. L. Update on Complications of Pediatric Cardiac Surgery. **Critical Care Nursing Clinics of North America**, 19, n. 4, p. 361-369, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0899588507000615?via%3Dihub>. Acesso em: 10 dezembro de 2023.

AZHAR, A. S.; ALJEFRI, H. M. Predictors of Extended Length of Hospital Stay Following Surgical Repair of Congenital Heart Diseases. **Pediatric Cardiology**, 39, n. 8, p. 1688-1699, 2018.

BAKSHI, K. D.; VAIDYANATHAN, B.; SUNDARAM, K. R.; ROTH, S. J. *et al.* Determinants of early outcome after neonatal cardiac surgery in a developing country. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, 134, n. 3, p. 765-771, 2007. Disponível em: [https://www.jtcvs.org/article/S0022-5223\(07\)00796-9/fulltext](https://www.jtcvs.org/article/S0022-5223(07)00796-9/fulltext). Acesso em: 10 de agosto de 2023.

BARKER, G. M.; O'BRIEN, S. M.; WELKE, K. F.; JACOBS, M. L. *et al.* Major Infection After Pediatric Cardiac Surgery: A Risk Estimation Model. **The Annals of Thoracic Surgery**, 89, n. 3, p. 843-850, 2010.

BENNEYWORTH, B. D.; MASTROPIETRO, C. W.; GRAHAM, E. M.; KLUGMAN, D. *et al.* Variation in extubation failure rates after neonatal congenital heart surgery across Pediatric Cardiac Critical Care Consortium hospitals. **J Thorac Cardiovasc Surg**, 153, n. 6, p. 1519-1526, 2017.

BESHISH, A. G.; FUNDORA, M. P.; ARONOFF, E.; RAO, N. *et al.* Prevalence, Risk Factors, and Etiology of Extubation Failure in Pediatric Patients After Cardiac Surgery. **J Pediatr Intensive Care**, n. 2022.

BOWEN, J.R.; CALLANDER, I.; RICHARDS, R.; LINDREA, K. B. Sepsis prevention in NICUs group. *In: Decreasing infection in neonatal intensive care units through quality improvement.* **Arch Dis Child Fetal Neonatal**. p. 102, F51e7. 2017

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos**. Departamento de Ciência e Tecnologia. Diretrizes metodológicas: elaboração de revisão sistemática e metanálise de estudos observacionais comparativos sobre fatores de risco e prognóstico. Ministério da Saúde, Secretaria de Ciências, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_metodologicas_fatores_risco_prognostico.pdf. Acesso em 10 de janeiro de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 1.727, de 11 de julho de 2017**. Aprova o Plano Nacional de Assistência à Criança com Cardiopatia Congênita. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt1727_12_07_2017.html. Acesso em: 15 de março de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria SAES/MS nº 902, de 09 de setembro de 2021**. Programa Renasce amplia atendimento a crianças com cardiopatias congênitas. Revogada pela Portaria SAES nº 835, de 18 de novembro de 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/dezembro/programa-renasce-amplia-atendimento-a-criancas-com-cardiopatias-congenitas>. Acesso em 10 de novembro de 2023.

CARVER, N.; GUPTA, V.; HIPSKIND, J. E. **Medical Error**. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL), 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499956/>. Acesso em 23 de outubro de 2023.

CDC. **Centers for Disease Control and Prevention**. 24 de novembro de 2010. Disponível em: <https://www.cdc.gov/hai/ssi/ssi.html>. Acesso em 12 de novembro de 2023.

CHRISTMANN, M.; WIPF, A.; DAVE, H.; QUANDT, D. *et al.* Risk factor analysis for a complicated postoperative course after neonatal arterial switch operation: The role of troponin T. **Congenital Heart Disease**, 13, n. 4, p. 594-601, 2018.

_____.CNES. **Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde**. 2023. Disponível em: <https://cnes.saude.gov.br/>. Acesso em: 10 de outubro de 2023.

CORCUERA MARTÍNEZ, M. I.; ALDONZA TORRES, M.; DÍEZ REVILLA, A. M.; MAALI CENTENO, S. *et al.* Impact assessment following implementation of a vascular access team. **The Journal of Vascular Access**, 23, n. 1, p. 135-144, 2022.

COSSUL, M. U.; NEIVA, L. E. C. D. P.; SILVEIRA, A. O. NOTIFICAÇÃO DE EVENTOS ADVERSOS EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL. **Revista de Enfermagem UFPE [on line]**, 15, n. 1, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/246969/37858>. Acesso em 10 de outubro de 2023.

_____.CSM. **Hospital-Acquired Conditions**. 2014. Disponível em: <https://www.cms.gov/medicare/payment/fee-for-service-providers/hospital-acquired-conditions-hac/hospital-acquired-conditions>. Acesso em 10 de maio de 2023.

DAS, S.; RUBIO, A.; SIMSIC, J. M.; KIRSHBOM, P. M. *et al.* Bloodstream Infections Increased After Delayed Sternal Closure: Cause or Coincidence. **The Annals of Thoracic Surgery**, 91, n. 3, p. 793-797, 2011/03/01/ 2011.

DESENA, H. C.; NELSON, D. P.; COOPER, D. S. Cardiac intensive care for the neonate and child after cardiac surgery. **Current Opinion in Cardiology**, 30, n. 1, 2015. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/25389653>. Acesso em 22 de maio de 2023.

DIPIETRO, L. M.; GAIES, M.; BANERJEE, M.; DONOHUE, J. E. *et al.* Central Venous Catheter Utilization and Complications in the Pediatric Cardiac ICU: A Report From the Pediatric Cardiac Critical Care Consortium (PC4)*. **Pediatric Critical Care Medicine**, 21, n. 8, 2020.

EGGER, M.; SCHNEIDER, M.; SMITH, G. D.. Meta-analysis Spurious precision? Meta-analysis of observational studies. **BMJ**, v. 316, n. 7125, p. 140–144, 1998. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/316/7125/140>. Acesso em 12 de novembro de 2023.

ESTEVEZ, N. G.; ANSAH, D. A. Congenital Heart Disease. *In: Averys diseases of the newborn*. [online] 17^o edição. Elsevier, 2024. Disponível em: <https://www.mea.elsevierhealth.com/averys-diseases-of-the-newborn-9780323828239.html>. Acessado em 12 de outubro de 2023.

FAKIH, M.; STURM, L. Paving the PICC journey: building structures, process and engagement to improve outcomes. **BMJ Quality & Safety**, v. 30, n. 8, p. 618–621, 2021. Disponível em: <https://qualitysafety.bmj.com/content/30/8/618.long>. Acesso em 10 de abril de 2023.

FORONDA, G. C., C. E. B. Cardiopatias congênitas: diagnóstico e tratamento. *In: ed. Manole. Cardiologia Pediátrica*, 2^o edição. 2020.

FOWKES, F. G.; FULTON, P. M.. Critical appraisal of published research: introductory guidelines.. **BMJ**, v. 302, n. 6785, p. 1136–1140, 1991. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1669795/>. Acesso em 14 de novembro de 2023.

FRANCESCHI, A. T.; CUNHA, M. L. C. D. Adverse Events Related to the Use of Central Venous Catheters in Hospitalized Newborns. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, 18, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/rsfVtZwZMnPY6L4GcdCHLVg/?lang=en>. Acesso em 10 de março de 2023.

FREEMAN, M. F.; TUKEY, J. W. Transformations Related to the Angular and the Square Root. **The Annals of Mathematical Statistics**, 21, n. 4, p. 607-611, 1950. Disponível em: <https://projecteuclid.org/journals/annals-of-mathematical-statistics/volume-21/issue-4/Transformations-Related-to-the-Angular-and-the-Square-Root/10.1214/aoms/1177729756.full?tab=ArticleLinkCited>. Acesso em 22 de julho de 2023.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183-184, mar. 2014. Disponível em <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000100018&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 19 dez. 2023.

GARCÍA, H.; CERVANTES-LUNA, B.; GONZÁLEZ-CABELLO, H.; MIRANDA-NOVALES, G. Risk factors for nosocomial infections after cardiac surgery in newborns with congenital heart disease. **Pediatrics & Neonatology**, 59, n. 4, p. 404-409, 2018.

GLEASON, C. A. S., T. **Avery's diseases of the newborn**. 1^o edição. 2024.

GUPTA, P.; MCDONALD, R.; GOSSETT, J. M.; BUTT, W. *et al.* A Single-Center Experience of Extubation Failure in Infants Undergoing the Norwood Operation. **The Annals of Thoracic Surgery**, 94, n. 4, p. 1262-1268, 2012.

HAMES, D. L.; SLEEPER, L. A.; BULLOCK, K. J.; FEINS, E. N. *et al.* Associations With Extubation Failure and Predictive Value of Risk Analytics Algorithms With Extubation Readiness Tests Following Congenital Cardiac Surgery. **Pediatric Critical Care Medicine**, 23, p. e208 - e218, 2022. doi: 10.1097/PCC.0000000000002912.

HAMZA, W. S.; HAMED, E. A.-T. M.; ALFADHLI, M. A.; RAMADAN, M. A.-M. A multidisciplinary intervention to reduce central line-associated bloodstream infection in pediatrics and neonatal intensive care units. **Pediatrics & Neonatology**, 63, n. 1, p. 71-77, 2022.

HAUGHEY, B. S.; WHITE, S. C.; SECKELER, M. D. Catheter-associated bloodstream infection incidence and outcomes in congenital cardiac surgery. **Congenital Heart Disease**, 14, n. 5, p. 811-813, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31166073/>. Acesso em: 12 de junho de 2023.

HIGGINS, J. P. T.; THOMPSON, S. G. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. **Statistics in Medicine**, 21, n. 11, p. 1539-1558, 2002. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sim.1186>. Acesso em 12 de agosto de 2023.

HONÓRIO, H. M. S. J., J. F. Revisões sistematicas: Definições importancia e limitações. *In*: **Fundamentos das revisões sistematicas em saúde**. 1^o ed- São Paulo: Santos Publicações, 2021.

HOSCHEIDT, L. M.; MORAES, M. A. P. D.; WITKOWSKI, M. C. complexidade dos cuidados de enfermagem em crianças submetidas à cirurgia cardíaca / nursing care complexity in children undergoing cardiac surgery. **Revista de Pesquisa em Saúde**, 15, n. 1, 2014. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/revistahuufma/article/view/3049>. Acesso em 24 de maio de 2023.

_____.IHI. **The Institute. What is a bundle.** 2019. Disponível em: <http://www.ihl.org/resources/Pages/ImprovementStories/WhatIsaBundle.aspx> Acesso em: 23 novembro de 2023.

JACQUES, F.; ANAND, V.; HICKEY, E. J.; KOTANI, Y. *et al.* Medical errors: The performance gap in hypoplastic left heart syndrome and physiologic equivalents? **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, 145, n. 6, p. 1465-1475, 2013.

JATOBÁ, M. M.; KAMEI, E. **Unidade de terapia intensiva cardiopediátrica: Estrutura e fluxos de atendimentos.** *In:* Fundamentos das revisões sistematicas em saúde. 1^o ed. São Paulo: Santos Publicações, 2021.

KANSY, A.; JACOBS, J. P.; PASTUSZKO, A.; MIRKOWICZ-MAŁEK, M. *et al.* Major Infection After Pediatric Cardiac Surgery: External Validation of Risk Estimation Model. **The Annals of Thoracic Surgery**, 94, n. 6, p. 2091-2095, 2012.

KARAMICHALIS, J. M.; THIAGARAJAN, R. R.; LIU, H.; MAMIC, P. *et al.* Stage I Norwood: Optimal technical performance improves outcomes irrespective of preoperative physiologic status or case complexity. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, 139, n. 4, p. 962-968, 2010.

KARSCH, E.; IRVING, S. Y.; AYLWARD, B. S.; MAHLE, W. T. The prevalence and effects of aspiration among neonates at the time of discharge. **Cardiology in the Young**, 27, n. 7, p. 1241-1247, 2017.

KHOSHNOOD B, K.; NATHALIE, L.; LUCILE, H.; DAMIEN, B. *et al.* Impact of prenatal diagnosis on survival of newborns with four congenital heart defects: a prospective, population-based cohort study in France (the EPICARD Study). **BMJ Open**, 7, n. 11, p. e018285, 2017. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/7/11/e018285>. Acesso em 15 de novembro de 2023.

LANZILLOTTI, L. D. S. **Eventos adversos na unidade de terapia intensiva neonatal e sua interferência no óbito neonatal precoce.** 2015. 151 f. (Doctor) -, Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/12847>. Acesso em: 08 dezembro 2023.

LAUDATO, N.; GUPTA, P.; WALTERS, H. L., III; DELIUS, R. E. *et al.* Risk Factors for Extubation Failure Following Neonatal Cardiac Surgery*. **Pediatric Critical Care Medicine**, 16, n. 9, 2015.

_____.LEI. nº 14.598. **de 14 de junho de 2023**. Dispõe sobre a realização de exames em gestantes. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/L14598.htm. Acesso em 12 de novembro de 2023.

LIN, Y.; XIONG, H.; WANG, X.; GUO, H. *et al.* [Clinical outcome of deep sternal wound infection after cardiac surgery]. **Zhonghua Wai Ke Za Zhi**, 52, n. 8, p. 589-592, Aug 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25370758/>. Acesso em 24 de outubro de 2023.

LIU, S.; JOSEPH, K. S.; LISONKOVA, S.; ROULEAU, J. *et al.* Association Between Maternal Chronic Conditions and Congenital Heart Defects. **Circulation**, 128, n. 6, p. 583-589, 2013. Disponível: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIRCULATIONAHA.112.001054>. Acesso em 12 de outubro de 2023.

LIU, Y.; CHEN, S.; ZÜHLKE, L.; BLACK, G. C.; CHOY, M. K.; LI, N.; KEAVNEY, B. D. Global birth prevalence of congenital heart defects 1970-2017: updated systematic review and meta-analysis of 260 studies. **Int J Epidemiol**. n.1, v,48, p.455-463, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6469300/>. Acesso em 14 de dezembro de 2023.

MALTA, D. C.; DUARTE, E. C.; ESCALANTE, J. J. C.; ALMEIDA, M. F. D. *et al.* Mortes evitáveis em menores de um ano, Brasil, 1997 a 2006: contribuições para a avaliação de desempenho do Sistema Único de Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, 26, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/VxBDFJJCd539mWVcrxHVRRx/>. Acesso em 23 de novembro de 2023.

MARTINS, C. C. F., R. T. Análise da certeza da evidencia científica usando o grades of recommendation, assessment, development and evaluation. *In: Fundamentos das revisões sistematicas em saúde*, 2021. v. 1 ed. - São Paulo: Santos publicações.

MARTINS-JUNIOR, P.A.; MENDES, S.R.; GUIMARÃES de ABREU, M.H.N. Revisões sistematicas de estudos observacionais *In: Fundamentos das revisões sistematicas em saúde*. 1º ed- São Paulo: Santos Publicações, 2021.

MARTINS-JÚNIOR, P. A.; MENDES, S.R.; GUIMARÃES de ABREU, M. H. N. **Revisões sistematicas de estudos observacionais**. In: Fundamentos das revisões sistematicas em saúde. 1º ed. São Paulo: Santos Publicações, 2021.

MASTROPIETRO, C. W.; CASHEN, K.; GRIMALDI, L. M.; NARAYANA GOWDA, K. M. *et al*. Extubation Failure after Neonatal Cardiac Surgery: A Multicenter Analysis. **The Journal of Pediatrics**, 182, p. 190-196.e194, 2017.

MCPHEETERS, M. L.; KRIPALANI, S.; PETERSON, N. B.; IDOWU, R. T. *et al*. Closing the quality gap: revisiting the state of the science (vol. 3: quality improvement interventions to address health disparities). **Evid Rep Technol Assess (Full Rep)**, n. 208.3, p. 1-475, 2012.

MICHELET, D.; BRASHER, C.; KADDOUR, H. B.; DIALLO, T. *et al*. Postoperative complications following neonatal and infant surgery: Common events and predictive factors. **Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine**, 36, n. 3, p. 163-169, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352556816301539>. Acesso em 29 de novembro de 2023.

MIURA, S.. Extubation Failure in Neonates After Cardiac Surgery: Prevalence, Etiology, and Risk Factors. **The Annals of Thoracic Surgery**, v. 103, n. 4, p. 1293–1298, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27720369/>. Acesso em 12 de novembro de 2023.

NATHAN, M.; KARAMICHALIS, J. M.; LIU, H.; DEL NIDO, P. *et al*. Intraoperative adverse events can be compensated by technical performance in neonates and infants after cardiac surgery: A prospective study. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, 142, n. 5, p. 1098-1107.e1095, 2011.

NUNES, E. **Enfermagem na saúde da criança e do adolescente**, 1ª edição. Londrina: Editora e Distribuidora, 2018.

NUNES, E.; Gimenes, F. R. E. Neonato em uso de oxigenação por membrana extracorpórea. In: PRONANDA (Ed.). **Programa de Atualização em Diagnosticos de Enfermagem: Ciclo 7**, 2019.

_____.OPAS. **Prevenção de infecções relacionadas à assistência à saúde em neonatologia**. 2017. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34361>. Acesso em: 30 de outubro de 2023...

ÖZKER, E.; SARITAŞ, B.; VURAN, C.; YÖRÜKER, U. *et al.* Delayed Sternal Closure After Pediatric Cardiac Operations; Single Center Experience: a Retrospective Study. **Journal of Cardiothoracic Surgery**, 7, n. 1, p. 102, 2012.

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON, I. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, p. n71, 2021. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>. Acesso em 16 de novembro de 2022.

PEDRA, S. R. F. F.; ZIELINSKY, P.; BINOTTO, C. N.; MARTINS, C. N. *et al.* Brazilian Fetal Cardiology Guidelines - 2019. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 112, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/8hhVbGD3GnYfVmMWMzSPrR/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 10 outubro de 2023.

PEYVANDI, S.; MCQUILLEN, P. Long-Term Neurologic Outcomes in Children With Congenital Heart Disease. . *In: Averbs diseases of the newborn*. [online] 17^o edição. Elsevier, 2024. Disponível em: <https://www.mea.elsevierhealth.com/averys-diseases-of-the-newborn-9780323828239.html>. Acessado em 12 de outubro de 2023.

PINTO JÚNIOR, V. C.; RODRIGUES, L. C.; MUNIZ, C. R. Reflexões sobre a formulação de política de atenção cardiovascular pediátrica no Brasil. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, 24, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbccv/a/y7yn6ggHNKcpvXxDh7wn6FB/abstract/?lang=pt>. Acesso em 12 maio de 2023.

PLANA, M. N.; ZAMORA, J.; SURESH, G.; FERNANDEZ-PINEDA, L. *et al.* Pulse oximetry screening for critical congenital heart defects. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 2018, n. 3, 2018.

RIBEIRO, A. C. D. L. *et al.* Fatores de Risco para Infecção da Ferida Operatória em Pacientes Submetidos à Cirurgia Cardíaca Pediátrica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 120, n. 12, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/Vd3tcjs4V7nNZvFNqPpB89H/abstract/?lang=pt>. Acesso em 10 de dezembro de 2023.

SVEN DITTRICH, D.; AREZ, A.; OTTO, K.; A, T. *et al.* German Registry for Cardiac Operations and Interventions in Patients with Congenital Heart Disease: Report 2021 and 9 Years' Longitudinal Observations on Fallot and Coarctation Patients. **The Thoracic and cardiovascular surgeon**, 70, p. e21-e33, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36174655/>. Acesso em 23 de novembro de 2023.

SANTOS, E.; CARDOSO, D.; APÓSTOLO, J. Como medir e explorar a heterogeneidade de uma meta-análise: Estratégias metodológicas fundamentais. **Revista de Enfermagem Referência**, 6, n. 1, p. 1-8, 2022. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/referencia/article/view/28714>. Acesso em 12 de maio de 2023.

SELIG, F. A. Panorama e Estratégias no Diagnóstico e Tratamento de Cardiopatias Congênitas no Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. 6, n 2, p. 1176–7, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/xtFG5rRrwR3753XmfnQYtGr/?lang=pt#>. Acesso em 14 de novembro de 2023.

SEN, A. C.; MORROW, D. F.; BALACHANDRAN, R.; DU, X. *et al.* Postoperative Infection in Developing World Congenital Heart Surgery Programs: Data From the International Quality Improvement Collaborative. **Circulation. Cardiovascular quality and outcomes**, 10, n. 4, 2017b. Disponível em: https://labordoc.ilo.org/discovery/fulldisplay?docid=cdi_proquest_miscellaneous_188_8679016&context=PC&vid=41ILO_INST:41ILO_V1&lang=en&search_scope=MyInst_and_CI&adaptor=Primo%20Central&tab=Everything&query=sub,exact,%20Infection%20-%20therapy%20,AND&mode=advanced. Acesso em 14 de outubro de 2023.

SHAREK, P. J.; HORBAR, J. D.; MASON, W.; BISARYA, H. *et al.* Adverse events in the neonatal intensive care unit: development, testing, and findings of an NICU-focused trigger tool to identify harm in North American NICUs. **Pediatrics**, 118, n. 4, p. 1332-1340, 2006.

SHARMIN, S.; KYPRI, K.; KHANAM, M.; WADOLOWSKI, M. *et al.* Parental Supply of Alcohol in Childhood and Risky Drinking in Adolescence: Systematic Review and Meta-Analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.14, n. 3, DOI: 10.3390/ijerph14030287.

SILVA, Z. M.; PEREZ, A.; PINZÓN, A. D.; RICACHINEWSKY, C. P. *et al.* Factors associated with failure in ventilatory weaning of children undergone pediatric cardiac surgery. **Fatores associados ao insucesso no desmame ventilatório de crianças submetidas a cirurgia cardíaca pediátrica**, 23, n. 4, p. 501-506, 2008.

STEIN, M. L.; QUINONEZ, L. G.; DINARDO, J. A.; BROWN, M. L. Complications of Transthoracic Intracardiac and Central Venous Lines in Neonates Undergoing Cardiac Surgery. **Pediatric Cardiology**, 40, n. 4, p. 733-737, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00246-019-02057-8>. Acesso em 21 de outubro de 2023.

STROUP, D. F.; BERLIN, J. A.; MORTON, S. C.; OLKIN, I. *et al.* Meta-analysis of Observational Studies in Epidemiology A Proposal for Reporting. **JAMA**, 283, n. 15, p. 2008-2012, 2000. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/192614>. Acesso em 24 de novembro de 2023.

TAN, L.H.; HESS, B.; DIAZ, L.K.; CASSADY, C. I.; XU, Z. M. D. I.; CHIARA, L. *et al.* Survey of the use of peripherally inserted central venous catheters in neonates with critical congenital cardiac disease. **Cardiol Young**. v. 17, p. 196-201. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17320005/>. Acesso em 24 de novembro de 2023.

VAN DER LINDE, D.; KONINGS, E. E. M.; SLAGER, M. A.; WITSENBURG, M. *et al.* Birth Prevalence of Congenital Heart Disease Worldwide: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of the American College of Cardiology**, 58, n. 21, p. 2241-2247, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109711030798>. Acesso em 12 de novembro de 2023.

VENTURA, C. M. U.; ALVES, J. G. B.; MENESES, J. D. A. Eventos adversos em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. **Revista Brasileira de Enfermagem**, 65, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/krY9JYZSBh8WvKvX5TtfC6B/abstract/?lang=pt>. Acesso em 12 de novembro de 2023.

VERONESE, N.; LUCHINI, C.; NOTTEGAR, A.; KANEKO, T. *et al.* Prognostic impact of extra-nodal extension in thyroid cancer: A meta-analysis. **Journal of Surgical Oncology**, 112, n. 8, p. 828-833, 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jso.24070>. Acesso em 23 de novembro de 2023.

WELLS, G. A.; WELLS, G.; SHEA, B.; SHEA, B. *et al.* The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for Assessing the Quality of Nonrandomised Studies in Meta-Analyses. **Our Research**. 2014. Disponível em: https://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp. Acesso em 12 de novembro de 2023.

_____.WHO. Conceptual framework for the international classification for patient safety. **The International Classification for Patient Safety**. 2019. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-IER-PSP-2010.2>. Acesso em: 09 novembro 2023.

YAMASAKI, Y.; SHIME, N.; MIYAZAKI, T.; YAMAGISHI, M. *et al.* Fast-track postoperative care for neonatal cardiac surgery: a single-institute experience. **Journal of Anesthesia**, 25, n. 3, p. 321-329, 2011. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00540-011-1130-7>. Acesso em 23 de novembro de 2023.

YANG, Y. *et al.* Surgical site infection after delayed sternal closure in neonates with congenital heart disease: retrospective case-control study. *Italian Journal of Pediatrics*, v. 47, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8424398/>. Acesso em 10 de novembro de 2023.

YU, X.; CHEN, M.; LIU, X.; CHEN, Y. *et al.* Risk factors of nosocomial infection after cardiac surgery in children with congenital heart disease. **BMC Infect Dis**, 20, n. 1, p. 64, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6975050/>. Acesso em 14 de outubro de 2023.

ZAIDI, S.; BRUECKNER, M. Genetics and Genomics of Congenital Heart Disease. **Circulation Research**, 120, n. 6, p. 923-940, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28302740/>. Acesso em 12 de novembro de 2023.

ANEXO

ANEXO A - Registro na base de dados da *International prospective register of systematic reviews* (PROSPERO) sob o protocolo CRD42022354692

NIHR | National Institute for
Health and Care Research

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews

[Home](#) | [About PROSPERO](#) | [How to register](#) | [Service information](#) [Search](#) | [My PROSPERO](#) | Logout: **Emanuel Nunes**


Register your review now

Edit your details

You have 1 records

My other records

These are records that have either been published or rejected and are not currently being worked on.

ID	Title	Status	Last edited
CRD42022354692	The prevalence of adverse events in neonates with congenital heart disease in the postoperative period of cardiovascular surgery.	Registered	22/11/2022 

APÊNDICE

APÊNDICE A - Artigos excluídos da revisão por não atenderem os critérios de população, Exposição, Desfecho e Tipo de estudo

Autor(es) Ano	População	Exposição	Desfecho	Estudo
1 VALLE et al., 2005	X			
2 SHOLLER et al., 1986				X
3 SEN et al., 2017	X			
4 ZHANG et al., 2013			X	
5 WERNOVSKY et al., 2007	X			
6 WONG et al., 2013			X	
7 ABOU et al., 2010	X			
8 ALBANESI et al., 2014	X			
9 TORTORIELLO et al., 2003	X			
10 KANSY et al., 2010			X	
11 GAREY et al., 2011	X			
12 HUGO-HAMMAN et al., 1989	X			
13 COSTELLO et al., 2009	X			
14 LOMTADZE et al., 2010	X			
15 MANDHAN et al., 2009	X			
16 SORENSEN et al., 2010			X	
17 SLATER et al., 2007		X		
18 EREZ et al., 2000	*	*	*	*
19 VIJARNSORN et al., 2012	X			
20 WEISS et al., 2011			X	
21 ATALAY et al., 2017	X			
22 MIRZAEI et al., 2015	X			
23 SILVA et al., 2008	X			
24 JAWORSKI et al., 2016	X			

25	BENAVIDEZ et al. 2007	X			
26	ÖZKER et al., 2012	X			
27	NIWA et al., 2005	X			
28	KARSCH et al., 2017			X	
29	NOBILI et al., 2012			X	
30	FERGUSON et al., 2017			X	
31	KARGL et al., 2013			X	
32	VOITOVIC et al., 2009			X	
33	LEVY et al., 2003	X			
34	LONE et al., 2022	X			
35	SAN MIGUEL et al., 2006				X
36	DIPIETRO et al., 2020	X			
37	ERLANGEN et al., 2020	X			
38	EASON et al., 2020			X	
39	(HERRERA et al., 2019)				X

*Artigo não encontrado.

ABOU ELELLA, R.; NAJM, H. K.; BALKHY, H.; BULLARD, L. *et al.* Impact of Bloodstream Infection on the Outcome of Children Undergoing Cardiac Surgery. **Pediatric Cardiology**, 31, n. 4, p. 483-489, 2010.

ALBANESI, F.; SEKARSKI, N.; LAMBROU, D.; VON SEGESSER, L. K. *et al.* Incidence and risk factors for Contegra graft infection following right ventricular outflow tract reconstruction: long-term results. **European journal of cardio-thoracic surgery: official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery**, 45, n. 6, p. 1070-1074, 2014.

ATALAY A, G. U. Early and Midterm Results of the Arterial Switch Operation: A 9-Year, Single-Center Experience. **The heart surgery forum**, 20, n. 1, p. E015-E018, 2017.

BENAVIDEZ, O. J.; GAUVREAU, K.; NIDO, P. D.; BACHA, E. *et al.* Complications and Risk Factors for Mortality During Congenital Heart Surgery Admissions. **Ann. Thorac. Surg.**, 84, n. 1, p. 147-155, 2007.

COSTELLO, J. M.; GRAHAM, D. A.; MORROW, D. F.; POTTER-BYNOE, G. *et al.* Risk factors for central line-associated bloodstream infection in a pediatric cardiac intensive care unit. **Pediatric critical care medicine : a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies**, 10, n. 4, p. 453-459, 2009.

DIPIETRO, L. M.; GAIES, M.; BANERJEE, M.; DONOHUE, J. E. *et al.* Central Venous Catheter Utilization and Complications in the Pediatric Cardiac ICU: A Report From the Pediatric Cardiac Critical Care Consortium (PC4)*. **Pediatric Critical Care Medicine**, 21, n. 8, 2020.

EASON, A. J.; CRETHERS, D.; GHOSH, S.; STANSFIELD, B. K. *et al.* Central Vascular Thrombosis in Neonates with Congenital Heart Disease Awaiting Cardiac Intervention. **Pediatric Cardiology**, 41, n. 7, p. 1340-1345, 2020.

EREZ, E.; SHARONI, E.; OVADIA, B.; VIDNE, B. A. *et al.* Septic emboli caused by vascular catheters after surgery for congenital heart disease. **Critical care medicine**, 28, n. 3, p. 845-847, 2000.

FERGUSON, L. P.; GANDIYA, T.; KASELAS, C.; SHETH, J. *et al.* Gastrointestinal complications associated with the surgical treatment of heart disease in children. **Journal of Pediatric Surgery**, 52, n. 3, p. 414-419, 2017.

GAREY, C. L.; LAITURI, C. A.; AGUAYO, P.; O'BRIEN, J. E. *et al.* Outcomes in children with hypoplastic left heart syndrome undergoing open fundoplication. **Journal of pediatric surgery**, 46, n. 5, p. 859-862, 2011.

HERRERA J, A.; SPRINGMÜLLER P, D.; DEL POZO B, P.; CERDA L, J. *et al.* Extubación fallida postoperación de Norwood en pacientes con síndrome de hipoplasia de ventrículo izquierdo. **Rev. chil. pediatr**, 91, n. 3, p. 391-397, 2020. Disponível em: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062020000300391. Acesso em maio de 2023.

HUGO-HAMMAN, C. T.; DE MOOR, M. M.; HUMAN, D. G. Infective endocarditis in South African children. **Journal of tropical pediatrics**, 35, n. 4, p. 154-158, 1989. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2810458/>. Acesso em 25 de abril de 2023.

JAWORSKI, R.; HAPONIUK, I.; IRGA-JAWORSKA, N.; CHOJNICKI, M. *et al.* Fungal infections in children in the early postoperative period after cardiac surgery for congenital heart disease: A single-centre experience. **Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.**, 23, n. 3, p. 431-437, 2016.

KANSY, A.. Analysis of 14,843 Neonatal Congenital Heart Surgical Procedures in the European Association for Cardiothoracic Surgery Congenital Database. **The Annals of Thoracic Surgery**, v. 89, n. 4, p. 1255–1259, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20338347/>. Acesso em 13 de novembro de 2023.

KARGL, S.; MAIER, R.; GITTER, R.; PUMBERGER, W. Necrotizing enterocolitis after open cardiac surgery for congenital heart defects - A serious threat. **Klinische Padiatrie**, 225, n. 1, p. 24-28, 2013.

KARSCH, E.; IRVING, S. Y.; AYLWARD, B. S.; MAHLE, W. T. The prevalence and effects of aspiration among neonates at the time of discharge. **Cardiology in the Young**, 27, n. 7, p. 1241-1247, 2017.

LEVY, I.; OVADIA, B.; EREZ, E.; RINAT, S. *et al.* Nosocomial infections after cardiac surgery in infants and children: Incidence and risk factors. **Journal of Hospital Infection**, 53, n. 2, p. 111-116, 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12586569/>. Acesso em 14 de outubro de 2023.

LOMTADZE, M.; CHKHAIDZE, M.; MGELADZE, E.; METREVELI, I. *et al.* Incidence and risk factors of nosocomial infections after cardiac surgery in Georgian population with congenital heart diseases. **Georgian medical news**, n. 178, p. 7-11, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20157198/>. Acesso em 25 de novembro de 2023.

LONE, R. A.; RASOOL, F.; BHAT, A. N.; BHASKAR, P. *et al.* Outcome of delayed sternal closure on surgical site infection following surgery for congenital heart diseases. **JK Pract.**, 27, n. 1, p. 11-15, 2022. Disponível em: <https://ijponline.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13052-021-01138-w>. Acesso em 28 de novembro de 2023.

MANDHAN, P.; BROWN, S.; KUKKADY, A.; SAMARAKKODY, U. Surgical closure of patent ductus arteriosus in preterm low birth weight infants. **Congenital heart disease**, 4, n. 1, p. 34-37, 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1747-0803.2008.00241.x>. Acesso em 23 de novembro de 2023.

MIRZAEI, M.; MIRZAEI, S.; SEPAHVAND, E.; RAHMANIAN KOSHKAKI, A. *et al.* Evaluation of Complications of Heart Surgery in Children With Congenital Heart Disease at Dena Hospital of Shiraz. **Global journal of health science**, 8, n. 5, p. 33-38, 2015.

NIWA, K.; NAKAZAWA, M.; TATENO, S.; YOSHINAGA, M. *et al.* Infective endocarditis in congenital heart disease: Japanese national collaboration study. **Heart**, 91, n. 6, p. 795-800, 2005. Disponível em: <https://heart.bmj.com/content/91/6/795.long>. Acesso em 30 de novembro de 2023.

NOBILI, F.; SINZOBHAMVYA, N.; PHOTIADIS, J.; ARENZ, C. *et al.* Congenital heart surgery in the neonatal period. Current Indications and results from the German Sankt Augustin Pediatric Heart Institute. **MONATSSCHRIFT KINDERHEILKUNDE**, 160, n. 2, p. 111-117, 2012.

ÖZKER, E.; SARITAŞ, B.; VURAN, C.; YÖRÜKER, U. *et al.* Delayed Sternal Closure After Pediatric Cardiac Operations; Single Center Experience: a Retrospective Study. **Journal of Cardiothoracic Surgery**, 7, n. 1, p. 102, 2012.

SAN MIGUEL, L. G.; COBO, J.; OTHEO, E.; MARTOS, I. *et al.* Candidemia in pediatric patients with congenital heart disease. **Diagnostic microbiology and infectious disease**, 55, n. 3, p. 203-207, 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16545936/>. Acesso em 14 de outubro de 2023.

SEN, A. C.; MORROW, D. F.; BALACHANDRAN, R.; DU, X. *et al.* Postoperative Infection in Developing World Congenital Heart Surgery Programs. **Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes**, 10, n. 4, p. e002935, 2017a. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28408715/>. Acesso em 23 de outubro de 2023.

SHOLLER, G. F.; HAWKER, R. E.; CELERMAJER, J. M. Infective endocarditis in childhood. **Pediatric cardiology**, 6, n. 4, p. 183-186, 1986.

SILVA, Z. M.; PEREZ, A.; PINZÓN, A. D.; RICACHINEWSKY, C. P. *et al.* Factors associated with failure in ventilatory weaning of children undergone pediatric cardiac surgery. **Fatores associados ao insucesso no desmame ventilatório de crianças submetidas a cirurgia cardíaca pediátrica**, 23, n. 4, p. 501-506, 2008.

SLATER, B.; RANGEL, S.; RAMAMOORTHY, C.; ABRAJANO, C. *et al.* Outcomes after laparoscopic surgery in neonates with hypoplastic heart left heart syndrome. **Journal of pediatric surgery**, 42, n. 6, p. 1118-1121, 2007.

SØRENSEN, C. M.; STEENBERG, J. N.; GREISEN, G. Surgical ligation of patent ductus arteriosus in premature infants. **Danish medical bulletin**, 57, n. 6, p. A4160-A4186, 2010.

TORTORIELLO, T. A.; FRIEDMAN, J. D.; MCKENZIE, E. D.; FRASER, C. D. *et al.* Mediastinitis after pediatric cardiac surgery: a 15-year experience at a single institution. **The Annals of thoracic surgery**, 76, n. 5, p. 1655-1660, 2003. Disponível em: [https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975\(03\)01025-7/fulltext](https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975(03)01025-7/fulltext). Acesso em abril de 2023.

VALLE M., P.; RONCO M., R.; CLAVERÍA R., C.; CARRASCO O., J. A. *et al.* Extubación fallida en pacientes pediátricos después de cirugía de cardiopatías congénitas. **Rev. chil. pediatr**, 76, n. 5, p. 479-484, 2005. Disponível em: <https://revistachilenadepediatria.cl/index.php/rchped/article/view/2176>. Acesso em 21 de outubro de 2023.

VIJARNSORN, C.; WINIJKUL, G.; LAOHAPRASITIPORN, D.; CHUNGSOMPRASONG, P. *et al.* Postoperative fever and major infections after pediatric cardiac surgery. **Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet thangphaet**, 95, n. 6, p. 761-770, 2012. Disponível em: <https://www.thaiscience.info/journals/Article/JMAT/10971558.pdf>. Acesso em 23 de novembro de 2023.

VOJTOVIČ, P.; TLÁSKAL, T.; SELKO, M.; REICH, O. *et al.* Delayed sternal closure in newborns after surgery for congenital heart defect. **Cor et Vasa**, 51, n. 5, p. 327-333, 2009. Disponível em: https://actavia.e-corevasa.cz/en/artkey/cor-200905-0004_delayed-sternal-closure-in-newborns-after-surgery-for-congenital-heart-defect.php. Acesso em 30 de novembro de 2023.

WEISS, S. L.; GOSSETT, J. G.; KAUSHAL, S.; WANG, D. *et al.* Comparison of gastrointestinal morbidity after Norwood and hybrid palliation for complex heart defects. **Pediatric cardiology**, 32, n. 4, p. 391-398, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21188371/>. Acesso em 23 de novembro de 2023.

WERNOVSKY, G.; KUIJPERS, M.; VAN ROSSEM, M. C.; MARINO, B. S. *et al.* Postoperative course in the cardiac intensive care unit following the first stage of Norwood reconstruction. **Cardiology in the young**, 17, n. 6, p. 652-665, 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17986364/>. Acesso em outubro de 2023.

WONG, C.; MAK, M.; SHIVANANDA, S.; YANG, J. *et al.* Outcomes of neonatal patent ductus arteriosus ligation in Canadian neonatal units with and without pediatric cardiac surgery programs. **Journal of pediatric surgery**, 48, n. 5, p. 909-914, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23701758/>. Acesso em 09 dezembro de 2023.

ZHANG, Y.-B.; WANG, X.; LI, S.-J.; YANG, K.-M. *et al.* Postoperative diaphragmatic paralysis after cardiac surgery in children: incidence, diagnosis and surgical management. **Chinese medical journal**, 126, n. 21, p. 4083-4087, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24229678/>. Acesso em 14 de novembro de 2023.