

MÉTODOS, FERRAMENTAS E APLICAÇÕES DA METANÁLISE EM REVISÕES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

METHODS, TOOLS AND APPLICATIONS OF META-ANALYSIS IN REVIEWS: A SYSTEMATIC REVIEW

Wesley Barbosa Sales^{I*}, Mateus dos Santos de Albuquerque Guilherme^{II}, Dimas Cícero Martins de França^{III},
Francisco Romário Silveira^{IV}, Mateus Osório da Silva^V, Djavan Gomes Leite^{VI}

RESUMO. Este estudo tem como objetivo investigar e elucidar os métodos, técnicas e aplicações da meta-análise em revisões sistemáticas, fornecendo uma compreensão abrangente do processo de seleção de estudos, extração de dados, cálculo de tamanhos de efeito, estimativa de modelos e exploração de vies de publicação. Trata-se de uma revisão sistemática, orientada pelas diretrizes do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis). As bases de dados utilizadas incluem PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, PsycINFO, Google Scholar e LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde). As palavras-chave foram selecionadas a partir do DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), sendo "Revisão Sistemática" e "Meta-Análise." Foram incluídas revisões de qualquer tipo (narrativas, integrativas, sistemáticas com ou sem metanálise) e estudos publicados na íntegra, sem restrições de data ou idioma, que explorassem as diversas aplicações da metanálise e fornecessem orientações para interpretar e apresentar seus resultados com precisão. Excluíram-se artigos experimentais, estudos observacionais, cartas editoriais, preprints, artigos publicados apenas em anais de congressos e artigos sem resumos ou indisponíveis online. As buscas nas bases de dados selecionadas ocorreram entre janeiro e junho de 2024, identificando um total de 130.588 artigos. Após a etapa de identificação, foi realizada a análise de duplicatas, resultando na exclusão de 45.856 artigos duplicados. Após essa triagem, 84.732 foram elegíveis para leitura de títulos e resumos. Nessa etapa, se excluiu 65.126 ensaios clínicos e estudos experimentais, além de 19.400 estudos observacionais, restando um total de 206 artigos para leitura do material na íntegra. Destes, apenas 10 foram considerados elegíveis para a amostragem final do artigo. A metanálise surge como uma ferramenta essencial para a síntese de dados em revisões sistemáticas, oferecendo uma visão abrangente e robusta dos resultados.

Palavras-chave: Meta-análise; Revisões sistemáticas; Formação.

ABSTRACT. This study aims to investigate and elucidate the methods, techniques, and applications of meta-analysis in systematic reviews, providing a comprehensive understanding of selecting studies, extracting data, calculating effect sizes, estimating models, and exploring publication bias. This systematic review is guided by the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) guidelines. The databases used include PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, PsycINFO, Google Scholar, and LILACS (Latin American and Caribbean Health Sciences Literature). The keywords were selected from DeCS (Health Sciences Descriptors), "Systematic Review," and "Meta-Analysis." We included reviews of any kind (narrative, integrative, systematic with or without meta-analysis) and studies published in full, without date or language restrictions, which explored the various applications of meta-analysis and provided guidelines for interpreting and presenting their results accurately. Experimental articles, observational studies, editorial letters, preprints, articles published only in conference proceedings, and articles without abstracts or unavailable online were excluded. The searches in the selected databases were carried out between January and June 2024, identifying 130,588 articles. After the identification stage, an analysis of duplicates was carried out, excluding 45,856 duplicate articles. After this screening, 84,732 were eligible for reading titles and abstracts. At this stage, 65,126 clinical trials and experimental studies were excluded, as well as 19,400 observational studies, leaving 206 articles to read in full. Of these, only 10 were considered eligible for the final article sampling. A meta-analysis is an essential tool for synthesizing data in systematic reviews, offering a comprehensive and robust view of the results.

Keywords: Meta-analysis; Systematic reviews; Training.

^{*I} Mestre e Doutorando em Fisioterapia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
e-mail: wesleysaless8@gmail.com
CEP: 59151-180, Pamamirim, Rio Grande do Norte, Brasil
ORCID/ID: <https://orcid.org/0000-0002-6553-6266>

^{II} Graduando em Fisioterapia pelo Centro Universitário Uninassau
CEP: 59151-180, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.
ORCID/ID: <https://orcid.org/0000-0002-2863-6102>

^{III} Psicólogo pela Faculdade Internacional da Paraíba - FPB
CEP: 59599-159, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
ORCID/ID: <https://orcid.org/0000-0001-5547-0665>

^{IV} Psicólogo pela Faculdade Internacional da Paraíba - FPB
CEP: 5151-189, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
ORCID/ID: <https://orcid.org/0000-0001-6054-9837>

^V Mestrado em Saúde Coletiva pela Universidade Federal da Paraíba, Brasil
CEP: 5151-189, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
ORCID/ID: <https://orcid.org/0000-0001-5925-9066>

^{VI} Fisioterapeuta pelo Centro Universitário Uninassau, Brasil
CEP: 59151-180, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
ORCID/ID: <https://orcid.org/0000-0002-3355-7978>

INTRODUÇÃO

A meta-análise é uma técnica estatística que integra resultados de múltiplos estudos independentes sobre um tema específico, permitindo uma síntese quantitativa dos achados sobre um determinado fenômeno ou intervenção¹. Organizações renomadas, como a Cochrane Collaboration, têm desempenhado um papel fundamental na promoção e padronização da meta-análise como uma ferramenta essencial na síntese de evidências para a tomada de decisão em saúde e outras áreas².

Um aspecto crucial na condução da meta-análise é a consideração da especificidade dos artigos incluídos¹. É essencial que os estudos selecionados tenham uma amostra semelhante, medidas de desfecho comparáveis e características metodológicas consistentes para garantir a validade e interpretabilidade dos resultados da análise. Essa homogeneidade entre os estudos é essencial para reduzir o viés e permitir uma análise precisa e confiável dos dados agregados^{2,3}.

A meta-análise emergiu como uma poderosa ferramenta metodológica em várias áreas do conhecimento para sintetizar os resultados da pesquisa e tirar conclusões robustas da literatura existente³. Ao agregar dados de vários estudos, a meta-análise oferece um meio de quantificar e explorar a consistência e a magnitude dos efeitos, aumentando assim a base de evidências para a tomada de decisões informadas e a formulação de políticas⁴. Apesar de sua ampla aplicação e benefícios evidentes, seu uso ainda é fonte de incerteza e apreensão entre os pesquisadores com dúvidas persistentes sobre suas complexidades metodológicas e implicações práticas⁵.

A literatura existente reflete uma lacuna perceptível no fornecimento de orientação abrangente e clareza sobre os métodos e aplicações desse tipo de análise, agravando a incerteza em torno de sua implementação. Embora vários estudos tenham investigado aspectos específicos da meta-análise, há uma clara escassez de recursos sintetizados e acessíveis que abordem especificamente seus princípios fundamentais, metodologias e considerações práticas. Essa deficiência não apenas dificulta sua adoção em empreendimentos de pesquisa, mas também dificulta o avanço do conhecimento em áreas nas quais poderia oferecer insights e contribuições significativas.

Este estudo visa preencher essa lacuna na literatura, oferecendo um escopo detalhado da meta-análise, abrangendo seus métodos, técnicas e aplicações no contexto de revisões sistemáticas. Ao elucidar as complexidades desse tipo de análise e abordar equívocos e desafios comuns, esta pesquisa busca capacitar os pesquisadores com o conhecimento e as habilidades necessárias para conduzir e interpretar estudos meta-analíticos de forma eficaz. Por meio de uma revisão abrangente da literatura existente e das estruturas metodológicas, este estudo busca fornecer insights práticos e diretrizes para a realização dessa metodologia, facilitando assim sua adoção mais ampla e aprimorando a qualidade e o rigor da síntese de evidências na pesquisa acadêmica.

Assim, este estudo tem como objetivo investigar e elucidar os métodos, técnicas e aplicações da meta-análise em revisões sistemáticas, fornecendo uma compreensão abrangente do processo de seleção de estudos, extração de dados, cálculo de tamanhos de efeito, estimativa de modelos e exploração de viés de publicação. Além de capacitar os leitores a realizar meta-análises de forma eficaz e a interpretar e apresentar seus resultados de maneira precisa e informativa.

MÉTODOS

Esta revisão sistemática seguiu as diretrizes metodológicas recomendadas pelo "Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis" (PRISMA)⁶. O protocolo foi registrado no banco de dados PROSPERO com o número de aprovação CRD42024540232.

Questão de pesquisa

Este estudo utilizou a estratégia PCC (Problema, Conceito e Contexto) para nortear a coleta de dados e formular a questão de pesquisa⁷. A estratégia PCC é uma ferramenta mnemônica que ajuda a identificar os principais tópicos de interesse: Problema, Conceito e Contexto. No presente estudo, o Problema definido foi a utilização da meta-análise como ferramenta metodológica em revisões sistemáticas. O Conceito está relacionado aos métodos e aplicações da meta-análise e o Contexto se refere à produção científica na área da saúde relacionada

à meta-análise em diferentes áreas de conhecimento.

Assim, a questão de pesquisa formulada é: "Quais são as principais características, métodos e práticas da meta-análise em revisões sistemáticas e como podem ser efetivamente aplicadas no contexto da pesquisa científica?"

Identificação dos artigos relevantes

A busca de estudos relevantes foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, PsycINFO, Google Scholar e LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde). As palavras-chave foram selecionadas a partir do DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), considerando os idiomas português e inglês, sendo as principais palavras-chave "Revisão Sistemática" e "Meta-Análise".

Os critérios de inclusão foram revisões de qualquer natureza (narrativas, integrativas, revisões sistemáticas com ou sem metanálise), estudos publicados na íntegra, sem restrição de tempo de publicação ou idioma, e que explorassem as diversas aplicações da metanálise em diferentes campos e disciplinas. Por fim, foram incluídos estudos que orientaram sobre como interpretar e apresentar os resultados das metanálises de maneira precisa e informativa.

Foram excluídos artigos experimentais de qualquer tipo, estudos observacionais, cartas editoriais, preprints e artigos publicados apenas em anais de congressos científicos, devido à potencial falta de revisão por pares. Artigos sem resumos foram excluídos para garantir a disponibilidade de informações essenciais. Além disso, os artigos indisponíveis online foram excluídos para promover a acessibilidade e verificabilidade dos resultados. Para complementar a busca por estudos relevantes, foi empregada a estratégia bola de neve⁸. Essa abordagem consistiu na identificação de artigos adicionais por meio da análise das referências dos artigos incluídos na amostragem final. Dessa forma, foram captados estudos relevantes que não foram inicialmente identificados nas bases de dados eletrônicas.

Além disso, foi realizada uma busca na literatura cinzenta por meio do portal de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Esta fonte fornece acesso a uma ampla gama de teses e dissertações acadêmicas, que podem conter informações relevantes para o escopo desta revisão sistemática.

Estudos selecionados

A seleção dos estudos ocorreu em duas etapas: na primeira, houve uma revisão dos títulos e resumos por meio da plataforma Rayyan (<https://rayyan.qcri.org>), eliminando todos os artigos duplicados para esta fase⁹. A segunda etapa consistiu na revisão do texto completo dos estudos selecionados na primeira fase. Para ambas as etapas, o processo foi realizado por dois pesquisadores (WBS e DGL), que foram orientados sobre os critérios de elegibilidade e foram responsáveis pela leitura e extração dos dados, enquanto um terceiro avaliador (JVBS) foi responsável por solucionar problemas relacionados a possíveis dúvidas e/ou divergências na seleção.

Extração de dados

Os dados foram extraídos por meio de uma tabela de estudos elaborada pelos pesquisadores, contendo informações como título, autores, ano, país, desenho metodológico, objetivo e principais resultados. Este instrumento foi previamente testado por todos os revisores antes de sua aplicação final, garantindo a precisão das informações captadas.

Avaliação da qualidade metodológica e risco de viés

Para avaliar a qualidade metodológica e o risco de viés nas revisões sistemáticas realizadas neste estudo, foi utilizado o Assessment of Multiple Systematic Reviews (AMSTAR). Este instrumento é amplamente reconhecido e utilizado devido à sua abordagem abrangente, que considera vários aspectos do processo de revisão.

Desde a busca e seleção dos estudos até a síntese dos resultados, o AMSTAR fornece uma avaliação sistemática e objetiva da qualidade das revisões, fornecendo uma medida confiável da validade e confiabilidade dos resultados apresentados¹⁰.

Os escores desse instrumento variam de 0 a 16, com escores mais altos indicando maior qualidade metodológica e menor risco de viés. Adotando uma abordagem de normalização dos resultados, em que a pontuação máxima possível de 16 itens foi considerada como representando 100% da qualidade metodológica e o risco de viés, foi possível calcular o percentual de cada artigo em relação a esse total¹⁰.

RESULTADOS

As buscas nas bases de dados selecionadas foram realizadas entre janeiro e junho de 2024, identificando um total de 130.588 artigos. Para mais informações, consulte a Tabela 1 abaixo, que detalha os resultados das buscas em inglês e português em cada banco de dados.

TABELA 1: Resultados da busca em inglês e português nas bases de dados.

Base de dados	Keywords (Inglês e Português)	Filtro	Total de artigos (Inglês e Português)
SciELO	Revisão sistemática (systematic review) e Metanálise (meta-analysis)	Não foi aplicado.	Pesquisar em inglês: 1.027 Pesquisar em português: 375
PubMED	Revisão sistemática (systematic review) e Metanálise (meta-analysis)	Filtros aplicados: Texto completo livre, Meta-Análise, Revisão, Revisão Sistemática.	Busca em inglês: 84.367 Pesquisar em português: 74
Scopus	Revisão sistemática (systematic review) e Metanálise (meta-analysis)	Não foi aplicado.	Pesquisar em inglês: 1.324 Pesquisar em português: 36
Web of Science	Revisão sistemática (systematic review) e Metanálise (meta-analysis)	Não foi aplicado.	Pesquisar em inglês: 796 Pesquisar em Português: 14
PsycINFO	Revisão sistemática (systematic review) e Metanálise (meta-analysis)	Não foi aplicado.	Search in English: 128 Search in Portuguese: 4
Google Acadêmico	Revisão sistemática (systematic review) e Metanálise (meta-analysis)	Não foi aplicado.	Search in English: 2.590 Search in Portuguese: 37,300
LILACS	Revisão sistemática (systematic review) e Metanálise (meta-analysis)	Não foi aplicado.	Pesquisar em inglês: 1.562 Busca em português: 991
Portal de periódicos da CAPES	Revisão sistemática (systematic review) e Metanálise (meta-analysis)	Filtros aplicados: estudos de revisão de literatura	Busca em inglês: 2.507 Pesquisar em português: 2
Número total de artigos identificados			133.097

Após a etapa de identificação, foi realizada a análise de duplicatas, resultando na exclusão de 73.103 artigos duplicados. Após essa triagem, 59.994 artigos foram elegíveis para leitura de títulos e resumos. Nesta fase, foram excluídos 39.554 ensaios clínicos e estudos experimentais, bem como 15.556 estudos observacionais, restando um total de 4.874 artigos que citavam a revisão superficialmente. Restaram apenas 10 artigos que foram avaliados na íntegra, posteriormente, estes 10 artigos foram incluídos na amostragem final. Mais informações de amostra podem ser vistas no fluxograma 1 e na tabela 2 abaixo:

FLUXOGRAMA 1. Etapas de identificação, seleção e inclusão da amostragem segundo a diretriz PRISMA.

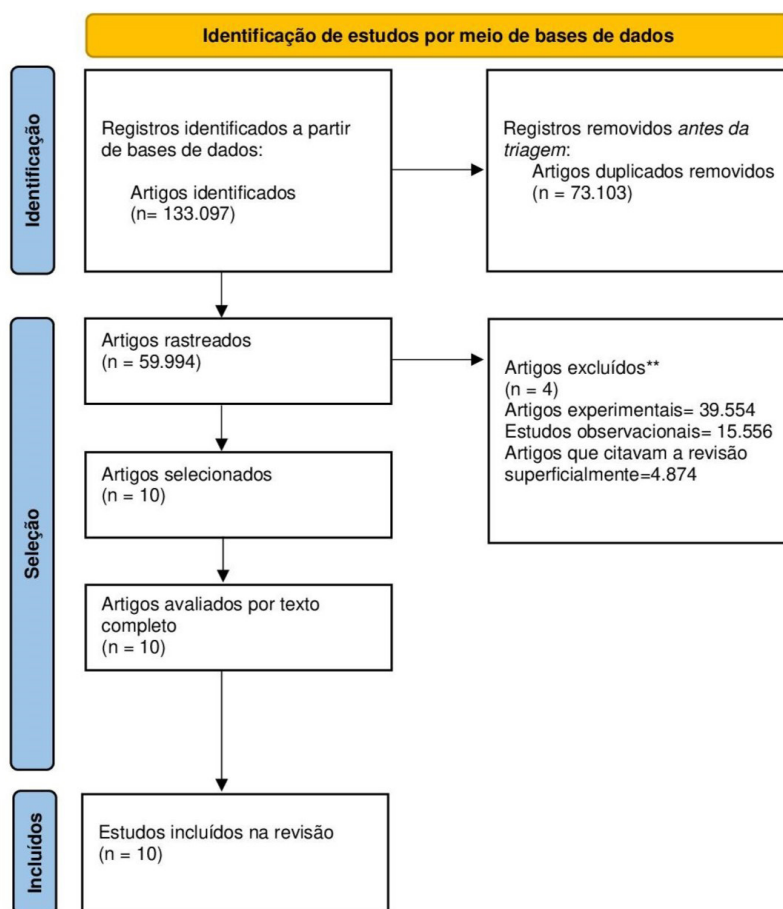


TABELA 2. Caracterização da amostragem final (n=10).

Autor (ano)	Tipo de revisão	Área de Aplicação	Resultados encontrados
Atallah; Castro (1998) ⁵	Revisão de literatura	Área da Saúde	Esta revisão proporciona uma visão abrangente do processo de seleção de estudos, extração de dados, cálculo de tamanhos de efeito, estimativa de modelos e exploração de vies de publicação.
Pai et al. (2004) ¹¹	Revisão de literatura	Área da Saúde	Conduzir revisões sistemáticas bem elaboradas oferece aos clínicos uma maneira prática de se manterem atualizados em suas áreas de interesse, contribuindo para a medicina baseada em evidências.

Cordeiro et al. (2007) ¹²	Revisão Narrativa	Área da Saúde	A crescente utilização de revisões sistemáticas e metanálises na literatura médica destaca a importância da Medicina Baseada em Evidência na tomada de decisões em saúde.
Sousa; Ribeiro, (2009) ¹³	Revisão de literatura	Área da Saúde	Conclui-se que revisões sistemáticas com meta-análise de exames diagnósticos ou fatores prognósticos são ferramentas valiosas para compilar dados de múltiplos estudos sobre o mesmo tema.
Liberati et al. (2009) ¹⁴	Guideline	Área da Saúde	A adoção da Declaração PRISMA é essencial para melhorar a clareza e transparência das revisões sistemáticas e metanálises. Evoluída a partir da Declaração QUOROM, PRISMA oferece uma lista de 27 itens e um diagrama de fluxo de quatro fases, assegurando a comunicação precisa das evidências.
Manchikanti et al. (2009) ¹⁵	Revisão de literatura	Área da Saúde	O estudo aplica a revisão sistemática na avaliação tanto de estudos observacionais quanto de ensaios clínicos randomizados.
Crowther; Lim; Crowther (2010) ¹⁶	Revisão narrativa	Área da Saúde	Este artigo oferece informações valiosas para avaliar revisões sistemáticas e metanálises, destacando sua aplicabilidade prática na prática clínica e além.
Willis; Quigley (2011) ¹⁷	Revisão sistemática	Área da Saúde	Embora tenha havido avanços na qualidade das metanálises em pesquisas diagnósticas, ainda persistem diversas deficiências nos relatórios que precisam ser corrigidas.
Costa; Juni (2014) ¹⁸	Revisão de literatura	Área multidisciplinar	As revisões sistemáticas e metanálises proporcionam uma avaliação objetiva das evidências e podem acelerar a adoção de intervenções eficazes na prática clínica.
Ahn; Kang (2018) ⁴	Revisão de literatura	Área da Saúde	Revisões sistemáticas e metanálises, quando realizadas com rigor metodológico, oferecem insights valiosos equiparáveis a estudos clínicos robustos, ampliando nossa compreensão da medicina baseada em evidências.

A tabela 3 apresenta os resultados da avaliação da qualidade metodológica e do risco de viés de diferentes artigos com base no AMSTAR. A coluna "Risco de viés (%)" mostra a porcentagem da pontuação máxima possível alcançada por cada artigo, considerando que a pontuação máxima de 16 itens equivale a 100%.

A análise do instrumento AMSTAR revelou fragilidades nos artigos incluídos, principalmente nos itens relacionados ao estabelecimento prévio dos métodos, avaliação do viés de estudos individuais, métodos de combinação estatística de resultados, consideração do viés na interpretação dos resultados, investigação do viés de publicação e discussão do seu impacto.

Tabela 3. Avaliação da Qualidade Metodológica e do Risco de Viés com Base no AMSTAR (Assessment of Multiple Systematic Reviews).

Autor (ano)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	Total	Risco de viés (%)
Atallah; Castro (1998) ⁵	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	9	56,2
Pai et al. (2004) ¹¹	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	8	50,0
Cordeiro et al. (2007) ¹²	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	11	68,7
Sousa; Ribeiro (2009) ¹³	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	10	62,5
Liberati et al. (2009) ¹⁴	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	8	50,0
Manchi- kanti et al. (2009) ¹⁵	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	8	50,0
Crow- ther; Lim; Crowther (2010) ¹⁶	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	10	62,5
Willis; Quigley (2011) ¹⁷	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	10	62,5
Costa; Juni (2014) ¹⁸	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	10	62,5
Ahn; Kang (2018) ⁴	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	10	62,5

Nota: 1= sim; 0= Não. #1: Questões de pesquisa e critérios de inclusão (PICO) ou similar (PECOS); #2: Estabelecimento prévio dos métodos de revisão; #3: Explicação da seleção dos desenhos de estudo; #4: Estratégia abrangente de pesquisa bibliográfica; #5: Seleção dos estudos em duplicata; #6: Extração de dados em duplicata; #7: Lista de estudos excluídos e justificativa das exclusões; #8: Descrição adequada dos estudos incluídos; #9: Avaliação do risco de viés em estudos individuais; #10: Fontes de financiamento dos estudos incluídos; #11: Métodos apropriados para combinação estatística dos resultados; #12: Avaliação do impacto da RoB nos resultados da metanálise; #13: Consideração da RoB ao interpretar/discutir os resultados; #14: Discussão sobre heterogeneidade nos resultados; #15: Investigação do viés de publicação e discussão do seu impacto; #16: Relato de fontes potenciais de conflito de interesses.

DISCUSSÃO:

A metanálise desempenha um papel fundamental nas revisões sistemáticas, pois permite a agregação e síntese de dados provenientes de múltiplos estudos⁵. Ao combinar informações de diversas fontes, a metanálise proporciona uma visão mais abrangente e robusta dos resultados, superando as limitações de estudos individuais^{11,12}. Essa abordagem integrativa permite não apenas a avaliação de um único estudo isolado, mas sim uma análise ampla e abrangente de um determinado tema ou intervenção^{13,14}. Ao agrupar dados de diferentes estudos, a metanálise aumenta o tamanho da amostra, o que geralmente resulta em uma estimativa mais precisa dos efeitos de interesse. Isso é particularmente importante quando os estudos individuais têm tamanhos de amostra pequenos ou quando apresentam resultados inconsistentes ou contraditórios^{15,16}.

Dessa forma, a metanálise oferece uma perspectiva mais completa e confiável sobre a eficácia de intervenções ou o impacto de fatores de interesse, fornecendo uma base sólida para a tomada de decisões clínicas e a formulação de políticas de saúde^{5, 6, 12, 17}. Adicionalmente, a capacidade da metanálise de agregar e sintetizar dados de múltiplos estudos é essencial para a geração de evidências robustas e aprimoramento da prática baseada em evidências¹⁸.

Vale ressaltar que a definição de critérios claros e objetivos para a seleção de estudos é essencial em revisões sistemáticas, visando garantir a inclusão de evidências relevantes e minimizar o viés de seleção. Estratégias como PICO (População, Intervenção, Comparação, Outcome)¹⁹, PECO (População, Exposição, Comparação, Outcome)²⁰ e PCC (População, Comparação, Contexto)²¹ são comumente utilizadas para orientar a formulação de perguntas de pesquisa e a seleção de estudos que abordam questões específicas de interesse.

Por meio dessas estratégias, os autores definem claramente os critérios de inclusão e exclusão com base nos elementos-chave da pesquisa, como características da população estudada, intervenções ou exposições de interesse, comparações realizadas e resultados avaliados^{19,20}. Por sua vez, os métodos e técnicas utilizados para o cálculo do tamanho do efeito incluem o uso de médias ponderadas, que ajudam a combinar os resultados de diferentes estudos, considerando seu tamanho amostral e variabilidade. Além disso, os intervalos de confiança são fornecidos para indicar a precisão das estimativas de efeito, mostrando a faixa em que o verdadeiro efeito é esperado estar com um determinado nível de confiança. Isso fortalece a validade e a confiabilidade dos resultados da revisão, contribuindo para uma tomada de decisão clínica mais informada e uma prática baseada em evidências mais sólida²¹.

Outro aspecto importante é sobre a extração precisa de dados e o cálculo adequado dos tamanhos de efeito, consideradas etapas cruciais na realização de uma metanálise, pois garantem a validade e a confiabilidade dos resultados. A extração precisa de dados envolve a coleta meticulosa de informações relevantes de cada estudo incluído na revisão, como características da população, intervenções, desfechos e medidas de efeito. Essa etapa é fundamental para garantir que todos os dados relevantes sejam adequadamente capturados e que não haja omissão ou distorção das informações. Ademais, o cálculo adequado dos tamanhos de efeito permite quantificar a magnitude e a direção do efeito de uma intervenção ou exposição sobre o desfecho de interesse.

Nesse cenário, a plataforma Rayyan desempenha um papel importante na organização e triagem inicial dos artigos, facilitando a identificação de estudos relevantes para a revisão⁹. Ao permitir uma seleção eficiente e sistemática de artigos com base em critérios predefinidos, a plataforma Rayyan agiliza o processo de revisão da literatura e reduz o risco de viés na seleção de estudos. Além disso, a plataforma oferece recursos para facilitar a extração de dados, permitindo aos revisores armazenar e organizar as informações coletadas de forma estruturada e acessível.

No que concerne à árvore da metanálise, também conhecida como diagrama de fluxo, é uma representação visual do processo de seleção de estudos realizados durante a revisão sistemática^{5, 11, 12}. Ela identifica o número de estudos identificados, selecionados, incluídos e excluídos em cada fase do processo, proporcionando uma visão clara e transparente da trajetória dos estudos ao longo da revisão. A árvore da metanálise é uma ferramenta útil para avaliar a integridade do processo de seleção de estudos e identificar possíveis fontes de viés na revisão¹³⁻¹⁷.

Na metanálise, uma diversidade de modelos estatísticos está disponível para integrar os dados dos estudos incluídos e estimar os efeitos combinados de intervenções ou exposições de interesse⁵. Os modelos de efeitos fixos assumem que todos os estudos estão medindo o mesmo efeito verdadeiro, enquanto os modelos de efeitos aleatórios

assumem que todos os estudos estão medindo o mesmo efeito verdadeiro, enquanto os modelos de efeitos aleatórios reconhecem que diferentes estudos podem ter efeitos variados devido à heterogeneidade entre eles. Esses modelos desempenham um papel crucial na quantificação da heterogeneidade entre os estudos e na obtenção de estimativas precisas dos efeitos médios¹¹. Na prática, a escolha entre esses modelos depende da variabilidade esperada entre os estudos: se a heterogeneidade é baixa, o modelo de efeitos fixos pode ser adequado; caso contrário, o modelo de efeitos aleatórios é preferido. No entanto, é vital investigar e corrigir possíveis vieses de publicação, como a publicação seletiva de resultados positivos, para garantir a precisão e a generalização dos resultados¹²⁻¹⁴.

Além dos modelos estatísticos utilizados para integrar os dados dos estudos, é importante considerar também a possibilidade de vieses relacionados à seleção dos artigos²². Uma análise entre os autores pode revelar diferenças nas estratégias de seleção dos estudos, levando a uma possível inclusão seletiva de estudos que favorecem determinadas conclusões. Essas disparidades podem afetar a representatividade e a validade dos resultados da metanálise²².

Para realizar metanálises de forma eficaz, interpretar os resultados corretamente e apresentá-los de maneira clara e informativa, os autores em processo de escrita de artigos de revisão sistemática com meta-análise podem utilizar uma variedade de recursos e ferramentas. Primeiro, é recomendável registrar o protocolo da revisão sistemática na base de dados PROSPERO, o que ajuda a aumentar a transparência e a credibilidade do estudo. Além disso, é fundamental seguir as diretrizes PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para garantir a completa e adequada reportagem da revisão²³.

Para avaliar e minimizar os vieses em estudos observacionais e experimentais, recomenda-se utilizar ferramentas específicas, como a escala de risco de viés para ensaios clínicos e experimentais¹⁸ ou para estudos observacionais¹⁵. Essas ferramentas auxiliam na avaliação crítica da qualidade dos estudos incluídos na metanálise e na interpretação dos resultados de forma mais precisa e confiável. Ao empregar esses recursos e ferramentas, os leitores podem realizar metanálises com maior rigor metodológico e apresentar resultados mais confiáveis e significativos para a comunidade científica^{15, 18}.

Existe também o AMSTAR (Assessment of Multiple Systematic Reviews)¹⁰ que é um instrumento amplamente utilizado para avaliar a qualidade das revisões sistemáticas. O AMSTAR oferece uma abordagem abrangente que considera diversos aspectos do processo de revisão, desde a busca e seleção de estudos até a síntese dos resultados. Com critérios bem definidos, permite uma avaliação sistemática e objetiva da qualidade das revisões, fornecendo uma medida confiável da validade e confiabilidade dos resultados apresentados. Sua utilização é fundamental para garantir que as revisões de literatura atendam aos padrões metodológicos estabelecidos e forneçam evidências confiáveis e úteis para a tomada de decisão clínica e científica.

Além dos instrumentos mencionados, outras abordagens para avaliação do risco de viés de publicação em revisões sistemáticas incluem o teste de assimetria de Funnel²⁴, que visualmente avalia a simetria dos estudos incluídos. O método Trim and Fill corrige o viés de publicação²⁵ e a metodologia GRADE²⁶.

Além destes instrumentos, o teste de Cochrane é utilizado para comparar a magnitude dos efeitos estimados com o tamanho do estudo, identificando possíveis assimetrias que indiquem viés de publicação²⁷. O Instituto Joanna Briggs também fornece diretrizes e ferramentas para avaliar o risco de viés, auxiliando os pesquisadores na condução de revisões sistemáticas mais robustas e confiáveis⁷. Cada uma dessas ferramentas tem suas vantagens e limitações, e a escolha depende do contexto e das preferências dos pesquisadores^{7, 27}.

Uma limitação do estudo foi a discrepância entre o grande número inicial de artigos identificados e aqueles que realmente abordaram a revisão sistemática e a importância da metanálise. Muitos artigos cruzavam com os descritores relacionados a revisões sistemáticas e metanálises, mas poucos focavam nesses temas de maneira significativa. Isso destaca a necessidade de uma seleção mais criteriosa de artigos e ressalta a importância de mais pesquisas sobre estratégias de ensino e aplicação prática dos métodos.

Além disso, a análise do instrumento AMSTAR revelou fragilidades nos artigos incluídos, principalmente nos itens relacionados ao estabelecimento prévio dos métodos, avaliação do viés de estudos individuais, métodos de combinação estatística de resultados, consideração do viés na interpretação dos resultados, investigação do viés de publicação e discussão do seu impacto. Esses aspectos requerem atenção para garantir a validade e a confiabilidade das revisões sistemáticas e metanálises.

Os pontos fortes deste estudo residem na sua abordagem prática e utilidade para os interessados. Destaca-se a explanação detalhada sobre a importância da metanálise em revisões sistemáticas, fornecendo uma compreensão clara dos métodos e técnicas necessários para realizar uma revisão robusta. Além disso, a discussão sobre a definição de critérios claros para seleção de estudos e a importância da extração precisa de dados e cálculo adequado dos tamanhos de efeito oferecem orientações valiosas para pesquisadores e profissionais de saúde.

As direções futuras para estudos nesta área podem incluir uma investigação mais aprofundada sobre estratégias de ensino e capacitação em metanálise e revisões sistemáticas, visando promover uma melhor compreensão e aplicação desses métodos por parte dos pesquisadores e profissionais de saúde. Além disso, seria interessante explorar o desenvolvimento de ferramentas e recursos educacionais inovadores, como tutoriais online interativos e workshops práticos, para facilitar o aprendizado e a prática dessas técnicas.

Por fim, outra perspectiva futura envolve a avaliação contínua e aprimoramento das ferramentas e instrumentos existentes para avaliação do risco de viés e qualidade metodológica em revisões sistemáticas, garantindo sua eficácia e relevância na prática científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A metanálise emerge como uma ferramenta essencial para a síntese de dados em revisões sistemáticas, oferecendo uma visão abrangente e robusta dos resultados. Sua capacidade de integrar informações de múltiplos estudos supera as limitações individuais, fornecendo uma base sólida para decisões clínicas e políticas de saúde embasadas em evidências. A definição de critérios claros para seleção de estudos e a extração precisa de dados são cruciais para garantir a validade e a confiabilidade dos resultados. Além disso, a avaliação cuidadosa dos vieses de publicação e a aplicação de abordagens estatísticas adequadas são fundamentais para garantir a precisão e generalizabilidade dos resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Silva GA, Otta E. Revisão sistemática e meta-análise de estudos observacionais em Psicologia [Internet]. Revista Costarricense de Psicología. 2014 ;33 137-153. Available from: <http://rcps-cr.org/wp-content/themes/rcps/descargas/2014/2/0-RCP-Vol.33-No2.pdf>
2. Barbosa-Filho, V. C. (2024). Revisão sistemática com metanálise. *Cenas Educacionais*, 7, e18349-e18349. Available from: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/cenaseducacionais/article/view/18349>
3. Fuchs, S. C. P. C., & Paim, B. S. (2010). Revisão sistemática de estudos observacionais com metanálise. *Revista HCPA*. Porto Alegre. Vol. 30, n. 3 (2010), p. 294-301. Available from: <https://seer.ufrgs.br/index.php/hcpa/article/view/16551>
4. Ahn, E., & Kang, H. (2018). Introduction to systematic review and meta-analysis. *Korean journal of anesthesiology*, 71(2), 103. DOI: <https://10.4097/kjae.2018.71.2.103>
5. Atallah, A. N., & Castro, A. A. (1998). Revisão sistemática da literatura e metanálise. *Medicina baseada em evidências: fundamentos da pesquisa clínica*. São Paulo: Lemos-Editorial, 42-48.
6. Galvão, T. F., Pansani, T. D. S. A., & Harrad, D. (2015). Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiologia e serviços de saúde*, 24, 335-342.
7. Sanches KS, Teixeira PTO, Rabin EG. The scenario of scientific publication on palliative care in oncology over the last 5 years: a scoping review. *Rev Esc Enferm USP*. 2018;52:e03336. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-220X2017009103336>

8. Baldin, N., & Munhoz, E. M. B. (2011). Snowball (bola de neve): uma técnica metodológica para pesquisa em educação ambiental comunitária. In Anais do 10º Congresso Nacional de Educação (pp. 24). PUCPR. Disponível em <https://docplayer.com.br/1714932-Snowball-bola-de-neve-umatecnica-metodologica-para-pesquisa-em-educacao-ambiental-comunitaria.html>. Acesso em 21 out. 2024.
9. Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic reviews*, 5, 1-10.
10. Pollock, M., Fernandes, R. M., & Hartling, L. (2017). Evaluation of AMSTAR to assess the methodological quality of systematic reviews in overviews of reviews of healthcare interventions. *BMC Medical Research Methodology*, 17, 1-13.
11. Pai, M., McCulloch, M., Gorman, J. D., Pai, N., Enanoria, W., Kennedy, G., ... & Colford Jr, J. M. (2004). Systematic reviews and meta-analyses: an illustrated, step-by-step guide. *The National medical journal of India*, 17(2), 86-95.
12. Cordeiro, A. M., Oliveira, G. M. D., Rentería, J. M., & Guimarães, C. A. (2007). Revisão sistemática: uma revisão narrativa. *Revista do colégio brasileiro de cirurgiões*, 34, 428-431.
13. Sousa, M. R. D., & Ribeiro, A. L. P. (2009). Revisão sistemática e meta-análise de estudos de diagnóstico e prognóstico: um tutorial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 92, 241-251.
14. Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., ... & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Annals of internal medicine*, 151(4), W-65.
15. Manchikanti, L., Derby, R., Wolfer, L. R., Singh, V., Datta, S., & Hirsch, J. A. (2009). Evidence-based medicine, systematic reviews, and guidelines in interventional pain management: Part 7: Systematic reviews and meta-analyses of diagnostic accuracy studies. *Pain Physician*, 12(6), 929.
16. Crowther, M., Lim, W., & Crowther, M. A. (2010). Systematic review and meta-analysis methodology. *Blood, The Journal of the American Society of Hematology*, 116(17), 3140-3146.
17. Willis, B. H., & Quigley, M. (2011). The assessment of the quality of reporting of meta-analyses in diagnostic research: a systematic review. *BMC medical research methodology*, 11, 1-11.
18. Costa, B. R., & Jüni, P. (2014). Systematic reviews and meta-analyses of randomized trials: principles and pitfalls. *European heart journal*, 35(47), 3336-3345.
19. Santos, C. M. D. C., Pimenta, C. A. D. M., & Nobre, M. R. C. (2007). A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Revista latino-americana de enfermagem*, 15, 508-511.
20. Latorraca, C. D. O. C., Rodrigues, M., Pacheco, R. L., Martimbianco, A. L. C., & Riera, R. (2019). Busca em bases de dados eletrônicas da área da saúde: por onde começar. *Diagnóstico e Tratamento*, 24(2), 59-63.
21. Araújo WC. Recuperação da informação em saúde: construção, modelos e estratégias. *Convergências em Ciência da Informação*. 2020;3(2):100-134.
22. Oliveira, N. S., Oliveira, J. M. D., & Bergamaschi, D. P. (2006). Concordância entre avaliadores na seleção de artigos em revisões sistemáticas. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 9, 309-315.

23. Pacheco, R. L., Pachito, D. V., Latorraca, C. D. O. C., Martimbianco, A. L. C., & Riera, R. (2018). PROSPERO: base de registro de protocolos de revisões sistemáticas. Estudo descritivo. *Diagnóstico e Tratamento*, 23(3), 101-104.
24. Sparrenberger, F., Cichelero, F. T., Ascoli, A. M., Fonseca, F. P., Weiss, G., Berwanger, O., ... & Fuchs, F. D. (2009). Does psychosocial stress cause hypertension? A systematic review of observational studies. *Journal of human hypertension*, 23(1), 12-19.
25. Terrin, N., Schmid, C. H., Lau, J., & Olkin, I. (2003). Adjusting for publication bias in the presence of heterogeneity. *Statistics in medicine*, 22(13), 2113-2126.
26. Baddini-Martinez, J., Ferreira, J., Tanni, S., Alves, L. R., Cabral Junior, B. F., Carvalho, C. R. R., ... & Baldi, B. G. (2020). Diretrizes brasileiras para o tratamento farmacológico da fibrose pulmonar idiopática. Documento oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia baseado na metodologia GRADE. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 46, e20190423.
27. Henderson, L. K., Craig, J. C., Willis, N. S., Tovey, D., & Webster, A. C. (2010). How to write a Cochrane systematic review. *Nephrology*, 15(6), 617-624.