

REVISÃO SISTEMÁTICA COM METANÁLISE

SYSTEMATIC REVIEW WITH META-ANALYSIS

REVISIÓN SISTEMÁTICA CON META-ANÁLISIS

Valter Cordeiro Barbosa Filho ¹

Manuscrito recebido em: 20 de agosto de 2023.

Aprovado em: 13 de março de 2024.

Publicado em: 19 de abril de 2024.

Resumo

Revisões sistemáticas com metanálise são reconhecidas com grande potencial de sumarizar e avaliar evidências científicas, permitindo abordar e responder determinadas questões complexas e relevantes à sociedade, como aquelas relativas à Educação e Saúde. Apesar da sua importância, muitos estudos com este método são realizados com fragilidades metodológicas importantes, como a não avaliação crítica da qualidade dos estudos incluídos. Portanto, o presente texto representa um recurso de apoio aos pesquisadores que buscam adquirir conhecimentos sobre revisão sistemática com metanálise. Para tanto, buscou-se discutir sobre elementos teóricos e metodológicos que envolvem o planejamento, a condução e a publicação de revisões sistemáticas que utilizam técnicas de metanálise. Exemplos de estudos que adotam condutas metodológicas adequadas e relevantes foram apresentados. Não obstante, alguns recursos (referências de diretrizes metodológicas e plataformas digitais) foram descritas, visando apoiar pesquisadores no percurso operacional deste tipo de revisão. Espera-se que o uso deste texto possa elucidar caminhos e possibilidades para o avanço da pesquisa científica que utiliza a revisão sistemática com metanálise no Brasil e outros países, centrada em realizar o conhecimento científico com qualidade, portanto, com compromisso social.

Palavras-chave: Revisão sistemática; Síntese de conhecimento; Metodologia; Saúde baseada em evidência; Lacunas de Evidências.

Abstract

Systematic reviews with meta-analysis have massive potential for summarizing and evaluating scientific evidence. They address and answer specific complex issues relevant to society, such as those relating to Education and Health. Despite their importance, many studies using this method are conducted with significant methodological weaknesses, such as needing to evaluate the quality of the studies included critically. This text, therefore,

¹ Doutor em Educação Física na Universidade Federal de Santa Catarina. Professor no Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva e do Mestrado Profissional em Gestão em Saúde da Universidade Estadual do Ceará. Professor colaborador no Mestrado Profissional em Educação Física em Rede Nacional (ProEF - Polo IFCE). Líder do Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Atividade Física, Saúde e Escola.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4769-4068> Contato: valtercbf@gmail.com

represents a support resource for researchers seeking to acquire knowledge about systematic reviews with meta-analysis. To this end, the author of this work discussed the theoretical and methodological elements involved in planning, conducting, and publishing systematic reviews using meta-analysis techniques. He presented examples of studies that adopt appropriate and relevant methodological approaches. Nevertheless, some resources (references to methodological guidelines and digital platforms) have been described to support researchers in the operational path of this type of review. The author hopes this text will elucidate paths and possibilities for advancing scientific research using systematic review with meta-analysis in Brazil and other countries, focused on achieving scientific knowledge with quality and, therefore, social commitment.

Keywords: Systematic reviews; Knowledge synthesis; Methodology; Evidence-based healthcare; Evidence Gaps.

Resumen

Las revisiones sistemáticas con metanálisis tienen un enorme potencial para resumir y evaluar la evidencia científica. Abordan y dan respuesta a cuestiones complejas específicas y relevantes para la sociedad, como las relacionadas con la Educación y la Salud. A pesar de su importancia, muchos estudios que utilizan este método se realizan con importantes debilidades metodológicas, como la necesidad de evaluar críticamente la calidad de los estudios incluidos. Este texto, por tanto, representa un recurso de apoyo para investigadores que buscan adquirir conocimientos sobre revisiones sistemáticas con metanálisis. Para ello, el autor de este trabajo discutió los elementos teóricos y metodológicos involucrados en la planificación, realización y publicación de revisiones sistemáticas utilizando técnicas de metanálisis. Presentó ejemplos de estudios que adoptan enfoques metodológicos apropiados y pertinentes. Sin embargo, se han descrito algunos recursos (referencias a guías metodológicas y plataformas digitales) para apoyar a los investigadores en el camino operativo de este tipo de revisión. El autor espera que este texto esclarezca caminos y posibilidades para avanzar en la investigación científica mediante revisión sistemática con metanálisis en Brasil y otros países, enfocados a alcanzar conocimiento científico con calidad y, por tanto, compromiso social.

Palabras clave: Revisiones sistemáticas; Síntesis de conocimientos; Metodología; Atención sanitaria basada en evidencia; Brechas de evidencia.

Introdução

A realização e divulgação de pesquisas científicas têm aumentado drasticamente nas últimas décadas, com o avanço da comunicação científica em revistas e editoras científicas (Cooper; Hedges; Valentine, 2019; Egger; Higgins; Smith, 2022). Este é um processo dinâmico que tem sido acompanhado pelo aumento na quantidade de estudos científicos, mas não necessariamente por uma qualidade (ou seja, cuidados teóricos e metodológicos para que a pesquisa científica responda às perguntas de forma confiável e

verdadeira) (Egger; Higgins; Smith, 2022). Em particular, há estudos que abordam de forma muito próxima os mesmos objetivos e hipóteses, e que chegam a conclusões significativamente distintas (Cooper; Hedges; Valentine, 2019). Isso tem dificultado que os sujeitos sociais (pesquisadores, gestores, profissionais, tomadores de decisão e a população em geral) possam compreender os fenômenos que a Ciência buscar responder e, portanto, tomar decisões que impactam na vida das pessoas com base em evidências científicas de qualidade (Taylor; Pigott; Williams, 2022; UNICEF, 2023).

Sumarizar e avaliar a pesquisa científica que aborda determinadas questões relevantes à sociedade, como na Educação, Saúde, Economia, dentre outras, é fundamental para que as decisões e práticas sejam baseadas no que há de melhor na pesquisa científica (Sutton et al., 2019). O avanço nos métodos, técnicas e diretrizes científicas que permitem sínteses de conhecimento ganharam popularidade na década de 1970. Em particular, destaca-se o papel de Archie Cochrane, médico e pesquisador que, desde a década de 1970, questionava os médicos que não realizavam uma síntese crítica dos estudos clínicos relevantes antes de adotar determinada prática clínica – movimento balizador da padronização do termo “revisão sistemática” na condução metodológica de sínteses de evidências (Higgins et al., 2023). De modo complementar, em 1976, o estatístico e pesquisador Gene Glass introduziu o termo “metanálise” em sua apresentação na *American Educational Research Association*, como uma técnica estatística para sumarizar dados de estudos similares. Embora a técnica já fosse empregada anteriormente, o seu trabalho foi a primeira referência ao termo “metanálise”, que seria uma técnica utilizada em diferentes campos de conhecimento para fortalecer a confiabilidade e qualidade da evidência científica (Egger; Higgins; Smith, 2022).

Revisões sistemáticas (com e sem metanálise) têm alcançado grandes escalas de publicação em diferentes campos (Karlsson; Takahashi, 2017; UNICEF, 2023). Uma busca rápida por artigos de revisão no portal eletrônico da Scielo (<https://search.scielo.org/>) destaca mais de 11 mil artigos de revisão publicados neste portal até o dia 15 de agosto de 2023, com artigos de revisão publicados desde 1968 e estudos intitulados como “revisões sistemáticas” desde 2000, onde grande parte aplica técnicas de metanálise. Na Biblioteca Virtual de Saúde (<https://pesquisa.bvsalud.org/>), mais de 300 mil títulos podem ser

alcançados com uma busca com a palavra “review” e o filtro de revisão sistemática (com e sem metanálise), o que equivale a mais de 5 mil estudos publicadas por ano.

Por tanto, o crescimento e reconhecimento do método necessita ser acompanhado de uma execução teórica e metodológica adequada, para fomentar decisões em saúde informadas pelas evidências. Em particular, há organizações dedicadas em fomentar diretrizes metodológicas para a qualidade das revisões sistemáticas e metanálises, como a *Cochrane Collaboration* (Higgins et al., 2023), *Joanna Briggs Institute* (JBI, 2020), *Campbell Collaboration* (Campbell Collaboration, 2021) e *Evidence Informed Policy Network* (EVIPNet) (Karlsson; Takahashi, 2017). Não obstante, o fortalecimento da Rede EQUATOR (*Enhancing the QUALity and Transparency Of health Research*) permitiu que diretrizes de escrita da pesquisa científica em saúde fossem produzidas, incluindo a específica para revisão sistemática com metanálise, intitulada de *The Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), lançada em 2009 e atualizada em 2020 (Page et al., 2021).

Portanto, este texto foi escrito com o objetivo de apoiar pesquisadores que almejam realizar a revisão sistemática com metanálise com qualidade teórica e metodológica. Para tanto, elementos metodológicos que envolvem o planejamento, a condução e a publicação de revisões sistemáticas com metanálise são destacados no presente texto. Não obstante exemplos de estudos que adotam conduções metodológicas recomendadas e recursos (referências de diretrizes metodológicas e plataformas digitais) foram apresentadas, visando apoiar o leitor deste texto no percurso operacional deste tipo de revisão.

Fundamentação metodológica das Revisões Sistemáticas com Metanálise

O Quadro 1 sumariza os elementos metodológicos e recursos que envolvem o planejamento, a condução e a publicação de revisões sistemáticas com metanálise que são destacados no presente texto.

Quadro 1 – Síntese do conteúdo e objetivo das seções, bem como, recursos para pesquisadores que desejam realizar ou iniciar os estudos sobre revisão sistemática com metanálise.

FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA	RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS CIENTÍFICAS	RECURSOS PARA PESQUISADORES COM BASE NAS RECOMENDAÇÕES DO TEXTO	
Esta seção visa evitar que futuras revisões sistemáticas com metanálise sejam realizadas sem considerar os elementos metodológicos fundamentais, como a real síntese sobre uma questão específica, uma busca abrangente por todos os estudos relevantes e avaliação crítica dos estudos.	Esta seção discute sobre preocupações e recomendações para aprimorar pesquisas científicas com o uso de revisão sistemática e metanálise, inclusive, relatando recursos e exemplos de boas práticas.	Portal com múltiplas ferramentas	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Campbell Collaboration</i>: http://systematicreviewtools.com
		Tipo de revisão sistemática (com ou sem metanálise)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Right Review</i>: https://rightreview.knowledgetranslation.net
		Conjunto de ferramentas para avaliação da qualidade/risco de vieses dos estudos incluídos	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Campbell Collaboration</i>: http://systematicreviewtools.com/ • <i>Cochrane Collaboration</i>: https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-08 • <i>Critical Appraisal Skills Programme</i> https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/ • <i>Joanna Briggs Institute</i>: https://jbi.global/critical-appraisal-tools
		Cálculo dos effect sizes individuais e combinados	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Campbell Collaboration</i>: https://www.campbellcollaboration.org/escalculator/html/EffectSizeCalculator-SMD5.php • <i>Cochrane Collaboration</i>: https://training.cochrane.org/resource/revman-calculator

Historicamente, a revisão sistemática foi compreendida, de forma resumida, como uma abordagem metodológica para as sínteses de evidências que permite sumarizar, alcançar e avaliar criticamente a evidência científica sobre uma questão específica (Cooper; Hedges; Valentine, 2019). Porém, o uso adequado do conceito “revisão sistemática” tem sido aprimorado nos últimos anos. Primeiro, devido ao delineamento e a abrangência dos diferentes métodos e técnicas para realizar sínteses de evidências que envolve a pesquisa científica que envolvem os objetivos, as hipóteses, as características metodológicas das diferentes áreas de conhecimento (Munn et al., 2018; Sutton et al., 2019).

Por exemplo, Sutton e colaboradores realizaram uma pesquisa bibliográfica sobre os tipos de revisões que são realizadas, para além da revisão sistemática, e mapearam 48 tipos diferentes de revisão, as quais puderam ser categorizadas em sete famílias. As conceituações e definições diversas, culminaram em uma taxonomia ampla das diferentes formas de sínteses de evidência para além da revisão sistemática clássica, como a Revisão de Escopo, Revisão Rápida, dentre outras. Embora este texto seja centrado nas revisões sistemáticas com metanálise, recomenda-se a consulta do portal *Right Review* (ver Quadro 1) onde definições, características e exemplos dos mais diferentes tipos de sínteses de

evidências são detalhados, bem como, uma taxonomia para auxiliar os pesquisadores a encontrarem o método de síntese de evidências mais adequado para a pergunta de pesquisa de interesse, incluindo a decisão de quando realizar uma revisão sistemática com metanálise.

A padronização do termo revisão sistemática tem sido estimulada, sobretudo, com as publicações das diretrizes PRISMA (Page et al., 2021). Na versão atual, rotulada de PRISMA 2020, o conceito de revisão sistemática adotado é o apresentado no Manual da Cochrane para revisões sistemáticas (Higgins et al., 2023), que define uma revisão sistemática como uma *“revisão que usa métodos sistemáticos e explícitos para coletar, avaliar e sintetizar os achados de estudos que abordam uma questão de pesquisa claramente formulada”* (tradução nossa).

Ao aprofundar a descrição do Manual da Cochrane (Higgins et al., 2023) sobre uma revisão sistemática detalha-se que os autores devem realizar uma coleta de todas as evidências empíricas que atendem determinados critérios de elegibilidade, que visam responder uma questão de pesquisa específica. Isso implica que uma revisão sistemática precisa apresentar um detalhamento explícito o suficiente para elucidar a condução da revisão que buscar evitar erros (vieses) da pesquisa científica, visando representar uma fonte confiável de conclusões que possam fundamentar decisões práticas e políticas sobre o tema de interesse. Operacionalmente, autores de uma revisão sistemática devem (Higgins et al., 2023):

- Declarar, de forma detalhada, a pergunta de pesquisa específica que será realizada;
- Elucidar, desta pergunta de pesquisa, as características dos estudos que serão elegíveis para responderem à pergunta de pesquisa;
- Realizar esforços para encontrar todos os estudos relevantes que respondem à pergunta (atendem os critérios de elegibilidade), para garantir que as conclusões com mínimos vieses de seleção;
- Analisar criticamente os estudos incluídos, para realizar conclusões e inferências baseadas em toda a pesquisa identificada, de forma imparcial e objetiva (vieses de análise e relato).

Embora pareça peculiar aos outros métodos de síntese de evidência, esta descrição da revisão sistemática tem elementos que merecem um destaque. O primeiro é sobre a questão de pesquisa específica. Ao se diferenciar dos outros métodos de síntese de evidências, por focar em uma pergunta claramente formulada (com base em uma pergunta clínica específica).

Por exemplo, para revisões sistemáticas sobre intervenções, uma clara definição da população, da intervenção, da situação de controle/comparação, dos desfechos (mnemônico PICOS, em inglês) deve ser esclarecida a priori. Isso também fundamenta outras etapas, como a seleção, descrição e avaliação crítica dos estudos incluídos. É importante ressaltar que as questões específicas podem ser de natureza diversa, como o diagnóstico de algum fenômeno (por exemplo, instrumentos para diagnosticar problemas comportamentais em sala de aula) ou a associação entre variáveis (relação entre a clima escolar e o rendimento acadêmico de estudantes). Isso é particularmente importante em revisões sistemáticas com metanálise, pois a validade das estimativas depende da condução metodológica adequada e rigorosa. Recomenda-se a leitura do artigo de Munn e colaboradores, que realizou uma descrição detalhada de dez tipos diferentes de revisão sistemática (incluindo com metanálise) que podem ser realizados, a depender da pergunta específica a ser abordada (Munn et al., 2018).

Outro ponto importante que chama atenção na condução de uma revisão sistemática é uma estratégia de busca da literatura abrangente e exaustiva que aborda a pergunta de pesquisa. Por exemplo, um estudo analisou a condução metodológica de mais de 600 revisões sistemáticas de pesquisa biomédica publicadas até 2014 (Page et al., 2016) e observou que estratégias de busca abrangentes, como a pesquisa em fontes de dados não publicados foi realizada em apenas 7% das revisões sistemáticas – boa parte também adotou estratégias restritivas de busca, como limites de língua de publicação e busca em poucas bases de dados. Isso é um tipo de decisão metodológica que gera vieses de seleção em revisões sistemáticas por causa da alta probabilidade de não incluir estudos relevantes, sobretudo, que não estão indexados nas principais bases de dados (Shea et al., 2017), impactando, muitas vezes, na discrepância de inferências em revisões sistemáticas similares. Portanto, os autores de revisão sistemática com metanálise devem garantir o uso de estratégias de busca abrangentes ao escopo da temática, visando contemplar os portais

que alcancem a literatura relevante sobre o tema e que possam ser considerados nas estimativas de efeito (Cooper; Hedges; Valentine, 2019; JBI, 2020; Egger; Higgins; Smith, 2022; Higgins et al., 2023).

Outra característica metodológica relevante para uma revisão sistemática com metanálise é a avaliação crítica e a avaliação da qualidade da evidência com técnicas adequadas (Cooper; Hedges; Valentine, 2019). Entretanto, uma análise das revisões sistemáticas com e sem metanálise de pesquisas biomédicas (Page et al., 2016) observou que a avaliação da qualidade (ou risco de vieses) dos estudos incluídos foi realizada em 70% das revisões, porém, apenas 16% delas utilizaram a avaliação da qualidade na sumarização e interpretação dos resultados – o que é um grave erro metodológico. Outra análise das revisões sistemáticas com metanálise de pesquisa educacionais observou que apenas 23 das 56 revisões avaliaram a qualidade dos estudos incluídos (Ahn; Ames; Myers, 2012). Em um cenário com crescente quantidade de estudos com má condução metodológica, a avaliação crítica dos estudos se torna uma etapa essencial para revisões sistemáticas com metanálises, por permitir uma real análise da validade dos achados da pesquisa científica e das suas conclusões (Shea et al., 2017). Importante também que revisões sistemáticas com metanálise adotem estratégias de avaliação crítica dos estudos usando ferramentas disponíveis e validadas para os diferentes tipos de estudos sobre o tema de interesse (ver Quadro 1).

Muitos autores de uma revisão sistemática buscam responder perguntas de pesquisa que contemplam estudos onde o resultado principal é quantificável. Portanto, quanto é possível e apropriado combinar os resultados quantitativos de dois ou mais estudos, a metanálise é fortemente recomendada. Ela produz uma estatística geral e um grau de incerteza que representa uma estimativa de efeito do estudo e suas variações estão disponíveis, produzindo um resumo quantitativo combinando dos resultados (Higgins et al., 2023). Portanto, a metanálise é uma técnica estatística usada para sintetizar resultados, preferencialmente, oriundos de uma revisão sistemática, para que sejam a síntese de todas as evidências disponíveis sobre a pergunta de pesquisa (Schmid, 2021; Egger; Higgins; Smith, 2022).

Há vantagens na realização de uma revisão sistemática com metanálise. Em geral, para aumentar a precisão das estimativas sobre uma pergunta de pesquisa. Na pesquisa educacional, assim como em outras áreas, muitas intervenções são feitas em escolas, turmas ou grupos de estudantes pequenos e, conseqüentemente, estudos são pequenos demais para fornecer evidências robustas sobre os resultados da intervenção isoladamente (Ahn; Ames; Myers, 2012; Chernikova et al., 2020; Fishstrom et al., 2022). Outra vantagem da metanálise é ter procedimentos que permitam diminuir controvérsias decorrentes de estudos aparentemente conflitantes (JBI, 2020; Higgins et al., 2023).

Ao mesmo tempo, a metanálise tem sido realizada de forma inapropriada em uma revisão sistemática. Alguns estudos realizaram a condução de técnicas e procedimentos equivocadamente, prejudicando as inferências e conclusões da pesquisa. Ou, algumas vezes, realizam a metanálise quando ela é inapropriada. Para elucidar esses pontos, algumas recomendações para pesquisas científicas que realizaram uma revisão sistemática com metanálise foram abordadas a seguir.

Recomendações para pesquisas científicas com Revisão Sistemática com Metanálise

Obviamente, o uso de recursos e técnicas estatísticas para sintetizar os dados quantitativos não garante que os resultados sejam válidos em uma revisão, assim como não garante para um estudo primário (Cooper; Hedges; Valentine, 2019). Para tanto, diretrizes metodológicas para condução da metanálise em revisões sistemáticas detalham os elementos teóricos e os procedimentos dos mais diversos procedimentos necessários para realizar metanálise com qualidade e menor chance de erros sistemáticos (Cooper; Hedges; Valentine, 2019; JBI, 2020; Campbell Collaboration, 2021; Schmid, 2021; Egger; Higgins; Smith, 2022; Higgins et al., 2023). Aqui, apenas alguns deles são abordados e destacados, por representarem preocupações iniciais e importantes para autores que almejam conhecer ou realizar metanálise nas suas pesquisas científicas.

Em primeiro lugar, a clareza e o detalhamento da pergunta de pesquisa é uma das decisões importantes no protocolo de revisão sistemática que almeja realizar uma metanálise. Em particular, é necessário detalhar a pergunta de pesquisa e compreender as abordagens metodológicas de estudos adequadas para respondê-la. Os tipos de estudos com desenhos metodológicos (experimentais, longitudinais, transversais e até outras revisões sistemáticas) poderão ser necessárias para o estudo, a depender da pergunta específica que se pretende responder com a revisão (Cooper; Hedges; Valentine, 2019; JBI, 2020).

Por exemplo, uma revisão sistemática com metanálise (Vembye; Weiss; Bhat, 2023) buscou sumarizar os efeitos de dois modelos de ensino (co-ensino e colaborativos relacionados de instrução) no desempenho acadêmico dos alunos de escolas primárias e secundárias. Para responder tal pergunta, os autores consideraram apenas estudos experimentais (76 estudos ao todo), uma vez e que representava o desenho de estudo adequado para estabelecer melhor a relação entre uma causa proposta e os resultados possíveis (Vembye; Weiss; Bhat, 2023). Isso também permite, na realização da metanálise, uma similaridade metodológica no desenho dos estudos (ou seja, uma homogeneidade metodológica), aumentando a confiança nas inferências e extrapolações dos resultados de uma metanálise (Egger; Higgins; Smith, 2022; Higgins et al., 2023; Schmid, 2021).

Outro ponto relevante é, na elaboração e condução do protocolo, a clareza conceitual e operacional do que se pretende como resultados relevantes. Deve-se e identificar claramente a forma cada resultado e suas formas de mensuração elegíveis, de modo a prever e identificar possíveis diferenças estatísticas e metodológicas de cada resultado (Campbell Collaboration, 2021; Higgins et al., 2023; JBI, 2020).

Por exemplo, ao almejar a realização de uma revisão sistemática com metanálise que inclua o desempenho escolar como desfecho, é possível encontrar estudos que tenham este resultado na forma de pontuações (scores), escalas ordinais ou categorizada (sucesso acadêmico, dicotomizado em aprovação ou não em testes ou ano letivo). Caso o estudo tenha interesse em outro indicador educacional importante, por exemplo, a frequência escolar, é preciso ter em mente que se trata de um outro resultado relevante e, portanto, carece de uma interpretação separada de outros resultados que são distinções teoricamente (heterogeneidade clínica). Ferir este princípio representa um grave violação

metodológica e implica na baixa validade dos achados de uma revisão sistemática com metanálise (Cooper; Hedges; Valentine, 2019). Um ótimo exemplo para esta compreensão é uma recente revisão sistemática com metanálise sobre os efeitos de intervenções no sucesso acadêmico e indicadores de ansiedade acadêmica (dois indicadores teóricos e clinicamente distintos) (Fishstrom et al., 2022). Corretamente, os autores realizaram a metanálise separadamente para cada resultado relevante.

O uso correto de técnicas, parâmetros e recursos de análise também é pertinente para aprimorar a qualidade das revisões sistemáticas com metanálise. Os princípios da metanálise envolvem, resumidamente, dois estágios: estatística resumida para cada estudo e estimativa resumida do efeito dos estudos combinados (Higgins et al., 2023). Ou seja, as medidas de efeito, ou *effect size*, dos estudos individualmente e combinados. No primeiro estágio, uma preocupação que surge é a padronização de efeitos a serem apresentados e sumarizados no protocolo. Os tipos de dados e, conseqüentemente, as formas de estimativa do *effect size* podem variar, até mesmo da mesma revisão sistemática com metanálise. Isso vai implicar na maneira como dados de resultados serão comparados e apresentados (JBI, 2020; Page et al., 2021; Higgins et al., 2023).

Por exemplo, estudos com resultados dicotômicos podem usar diferentes medidas de *effect size*, incluindo *odds ratio*, *relative risk* ou um número necessário para tratar. Para resultados contínuos, a estimativa da diferença média ou uma diferença média padronizada são usualmente consideradas (Cooper; Hedges; Valentine, 2019; JBI, 2020; Egger; Higgins; Smith, 2022), se baseando em fórmulas para estimar o *effect size*, como o *d* de Cohen e o *g* de Hedge (Cooper; Hedges; Valentine, 2019).

É importante que, sempre que possível, as medidas de *effect size* sejam padronizadas, mesmo que haja a necessidade e possibilidade de conversão de alguns indicadores (Shea et al., 2017; Higgins et al., 2023). Isso permite que os resultados extraídos dos estudos estejam em formato consistente ou utilizável para análise (Higgins et al., 2023). Não obstante, garante que a interpretação da direção (benefício ou risco, aumento ou redução do resultado) seja explicitada, bem como, a interpretação da relevância clínica do resultado ou efeito pelos autores e leitores da pesquisa (Cooper; Hedges; Valentine, 2019; JBI, 2020; Higgins et al., 2023). Para tanto, Cooper, Hedges e

Valentini (2019) descrevem importante procedimentos para a conversão de medidas de efeito em uma metanálise, e as calculadoras online que permitem realizar a conversão das estimativas de efeitos (ver Quadro 1). Outro ponto importante é a busca dos autores pelos dados faltantes ou não reportados nos estudos incluídos em uma revisão sistemática, para que sejam utilizados nos procedimentos de metanálise (JBI, 2020) ou ponderados em procedimentos estatísticos sobre vieses de análises por estudos e dados faltantes (como a imputação) (Higgins et al., 2023).

No estágio da metanálise sobre a estimativa do *effect size* combinado, modelos e métodos se baseiam nos tipos de dados que serão sumarizados e de pressupostos teóricos e estatísticos. Uma primeira preocupação deste estágio é a avaliação se a variação entre os efeitos dos estudos separados é compatível com a variação aleatória ou grande o suficiente para indicar inconsistência entre os estudos (Schmid, 2021; Egger; Higgins; Smith, 2022). Isso tem implicação na adoção dos modelos de estimativa do *effect size* combinado, como o modelo de efeitos fixos e de efeitos aleatórios (JBI, 2020). Tais modelos, aliados com os métodos estatísticos para estimativa do efeito (por exemplo, método de Mantel-Haenszel e o método da variância inversa, dentre outros) (JBI, 2020), permitam os ajustes estatísticos para estimar o *effect size* combinado e seu erro padrão (o que permite derivar um intervalo de confiança e um valor de P) (Higgins et al., 2023).

Há um avanço nos métodos e técnicas de metanálise para responder questões de pesquisa complexas, por exemplo, as metanálises de dados de pacientes individuais, Bayesiana, em rede, múltiplas, multinível e de Modelagem (Cooper; Hedges; Valentine, 2019; Schmid, 2021; Egger; Higgins; Smith, 2022). A utilização destes métodos e técnicas se faz necessária para responder a complexidade de algumas perguntas de pesquisa e, portanto, deve respeitar determinados pressupostos teóricos e estatísticos contemplados nestes métodos e técnicas. No cenário das pesquisas educacionais, um trabalho (Taylor; Pigott; Williams, 2022) sumariza algumas das abordagens estatísticas para a metanálise em educacionais com métodos complexos (exemplo, metanálise de estudos multiníveis), bem como recursos (calculadores) para a estimativa do *effect size* combinado. Inclusive, nos procedimentos para a avaliação de vieses de publicação, etapa obrigatória de uma revisão sistemática com metanálise (Shea et al., 2017; JBI, 2020; Higgins et al., 2023). Reforça-se a

importância de que a equipe de autores de uma revisão sistemática com metanálise envolva pesquisadores e estatísticos com experiência nestes pressupostos, métodos, técnicas e recursos (incluindo os pacotes estatísticos e *softwares* que apresentam estes elementos) necessários para a realização adequadas destas análises.

Uma metanálise é ir além de estimar um efeito ou uma associação geral. É explicar as diferenças estatísticas entre os estudos – ou seja os padrões dos *effect sizes* observados (Cooper; Hedges; Valentine, 2019; Egger; Higgins; Smith, 2022). Os autores devem demonstrar a preocupação em fornecer uma explicação satisfatória e lidar com uma possível heterogeneidade estatística, metodológica e clínica. Para tanto, devem examinar se as características dos estudos são capazes de explicar a magnitude ou a direção dos resultados encontrados (Shea et al., 2017; Page et al., 2021).

Por exemplo, uma metanálise (Chernikova et al., 2020) analisou a eficácia de diferentes tipos de tecnologias em ambientes de aprendizagem baseados em simulação em habilidades complexas (como resolução de problemas e comunicação) entre estudantes do ensino superior. Ao sumarizar o efeito de 145 diferentes estudos, observou-se que as simulações tiveram um grande e positivo *effect size* geral: g de Hedge = 0,85, intervalo de confiança de 95%; 0,69 a 1,02). Ao realizar as análises de subgrupos e meta-regressão, os autores encontraram que o nível de conhecimento inicial e o tipo de tecnologias e ambientes de aprendizagem eram moderadores dos efeitos encontrados – em especial, estudantes com baixo conhecimento profissional prévio obtiveram maiores resultados na aprendizagem quando apoiados por exemplos (situações práticas) nas simulações. Isso permitiu que os autores inferissem que simulações como formas de aprendizagem baseada em problemas podem ser aplicáveis até em fases iniciais dos cursos de formação profissional (em fases posteriores do ensino superior, quando os alunos estão familiarizados com os conceitos e procedimentos relevantes (Chernikova et al., 2020).

Por fim, o avanço na realização de revisão sistemática com metanálise passa pelo compromisso dos autores com o relato detalhado e fiel às diretrizes de escrita do PRISMA 2020. Um estudo avaliou o impacto das diretrizes PRISMA 2009 na qualidade de relato em mais de 2 mil revisões sistemáticas após 2009 e observou que o relato de muitos itens na Declaração PRISMA ainda foi abaixo do ideal, principalmente, no detalhamento da síntese

dos resultados (incluindo a metanálise) (Page; Moher, 2017). Isso induziu, também que a versão do PRISMA 2020 organizassem em seis subitens distinções sobre a síntese dos resultados, para garantir, ou pelo menos induzir, uma descrição completa dos métodos usados para sintetizar resultados, explorar possíveis causas de heterogeneidade e avaliar a robustez dos resultados sintetizados. Inclusive, em separar a seção de qualidade de evidência, que se baseia em elementos que são estimados nos procedimentos de metanálise, como consistência do efeito (heterogeneidade), imprecisão (estimativas de intervalo de confiança do efeito) e viés de publicação (ex., *funnel plot*) (Page et al., 2021; Higgins et al., 2023).

Em conclusão, este texto busca colocar holofotes nas preocupações e recomendações basilares para pesquisadores que almejam conduzir ou iniciar leituras sobre a revisão sistemática com metanálise. Ao reunir recomendações e pesquisas científicas metodológicas ou exemplos de revisões com condução metodológica adequadas, espera-se que os leitores que possam ter mais elementos para o planejamento, condução e escrita de qualidade deste tipo de revisão. Não obstante, os recursos apresentados podem permitir que o leitor reconheça etapas e processos para uma iniciar a revisão. Com isso, espera-se que o uso deste texto possa elucidar caminhos e possibilidades para o avanço da pesquisa científica que utiliza a revisão sistemática com metanálise no Brasil e em outros países, centrada em realizar o conhecimento científico com qualidade e, portanto, compromisso com a sociedade.

Agradecimentos

VCBF recebeu bolsas de produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (processo n. 312091/2021-4) durante a realização do estudo. A visão da instituição e o financiamento não tem influência no conteúdo ou condução da revisão.

Referências

AHN, S.; AMES, A. J.; MYERS, N. D. A review of meta-analyses in Education: methodological strengths and weaknesses. **Review of Educational Research**, v.82, n.4, p.436–476, 2012.

CAMPBELL COLLABORATION. **Campbell systematic reviews: Policies and guidelines**. Oslo: Campbell Policies and Guidelines Series, 2021.

CHERNIKOVA, O. et al. Simulation-Based Learning in Higher Education: A Meta-Analysis. **Review of Educational Research**, v.90, n.4, p.499–541, 2020.

COOPER, H.; HEDGES, L. V.; VALENTINE, J. C. **The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis** (Third Edition). New York: Russell Sage Foundation, 2019.

EGGER, M.; HIGGINS, J. P. T.; SMITH, G. D. **Systematic Reviews in Health Research: Meta-Analysis in Context** (Third Edition). Chichester (UK): John Wiley & Sons, 2022.

KARLSSON, L. E.; TAKAHASHI, R. **A resource for developing an evidence synthesis report for policy-making**. Geneva: World Health Organization. Regional Office for Europe, 2017.

FISHSTROM, S. et al. A meta-analysis of the effects of academic interventions on academic achievement and academic anxiety outcomes in elementary school children. **Journal of School Psychology**, v.92, p.265–284, 2022.

HIGGINS, J. et al. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.4**. Chichester (UK): John Wiley & Sons, 2023.

JOANNA BRIGGS INSTITUTE (JBI). **The Joanna Briggs institute reviewers' manual 2020: Methodology for JBI scoping reviews**. South Australia: JBI, 2020.

MUNN, Z. et al. What kind of systematic review should I conduct? A proposed typology and guidance for systematic reviewers in the medical and health sciences. **BMC Medical Research Methodology**, v.18, n.1, p.5, 2018. DOI: 10.1186/s12874-017-0468-4.

PAGE, M. J. et al. Epidemiology and Reporting Characteristics of Systematic Reviews of Biomedical Research: A Cross-Sectional Study. **PLOS Medicine**, v.13, n.5, p.e1002028, 2016.

PAGE, M. J.; MOHER, D. Evaluations of the uptake and impact of the Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) Statement and extensions: A scoping review. **Systematic Reviews**, v.6, n.1, p.263, 2017.

PAGE, M. J. et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. **BMJ**, v.372, p.160, 2021.

SCHMID, C. **Handbook of Meta-Analysis** (First Edition). London (UK): Taylor & Francis Group, 2021.

SHEA, B. J. et al. AMSTAR 2: A critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. **BMJ**, v.358, p. j4008, 2017.

SUTTON, A. et al. Meeting the review family: Exploring review types and associated information retrieval requirements. **Health Information & Libraries Journal**, v.36, n.3, p.202–222, 2019.

TAYLOR, J. A.; PIGOTT, T.; WILLIAMS, R. Promoting knowledge accumulation about intervention effects: exploring strategies for standardizing statistical approaches and effect size reporting. **Educational Researcher**, v.51, n.1, p.72–80, 2022.

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND (UNICEF). **Evidence synthesis**. Florence (Italy): UNICEF Innocenti Office of Research. Available at: <https://www.unicef-irc.org/article/1812-evidence-synthesis.html>. Accessed in 15 October 2023.

VEMBYE, M. H.; WEISS, F.; BHAT, B. H. The Effects of Co-Teaching and Related Collaborative Models of Instruction on Student Achievement: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Review of Educational Research**, 2023.