

Revisão sistemática em Educação Matemática: o que é e como fazer

Denise Sayuri Oda Nampo

Universidade Federal da Integração Latino-Americana
Foz do Iguaçu, PR — Brasil

✉ denise.nampo@unila.edu.br

 0000-0002-8534-160X

Fernando Kenji Nampo

Universidade Federal da Integração Latino-Americana
Foz do Iguaçu, PR — Brasil


✉ fernando.nampo@unila.edu.br

 0000-0001-6411-6131


Susimeire Vivien Rosotti de Andrade


Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Foz do Iguaçu, PR — Brasil

✉ susimeire.andrade@unioeste.br

 0000-0001-9188-8620



2238-0345 

10.37001/ripem.v16i1.4544 

Recebido • 06/04/2025

Aprovado • 09/02/2026

Publicado • 30/04/2026

Editoria • Edvonete Souza de Alencar 

Veridiana Rezende 

Resumo: Este artigo apresenta um estudo metodológico cujo objetivo é sistematizar os principais procedimentos para a condução de revisões sistemáticas de efetividade no campo da Educação Matemática. Considerando o papel essencial dessa abordagem na organização do conhecimento científico, especialmente em um contexto de crescente produção científica, realizamos uma análise documental de diretrizes internacionais consolidadas, a partir da qual foram descritos procedimentos fundamentais e identificadas particularidades inerentes à aplicação desse método em investigações no campo da Educação Matemática. Além de ampliar o poder estatístico da pesquisa pela agregação de dados, as revisões sistemáticas possibilitam esclarecer inconsistências entre estudos individuais, contribuindo para decisões baseadas em evidências. Como resultado, apresentamos um guia síntese que evidencia nuances metodológicas ainda pouco discutidas na literatura da área. Assim, o artigo contribui para qualificar o planejamento e a execução de revisões sistemáticas de efetividade por pesquisadores da área, promovendo maior rigor metodológico, transparência e reprodutibilidade.

Palavras-chave: Síntese de Evidências. Revisão Sistemática. Educação Matemática. Metodologia de Pesquisa.

Systematic review in Mathematics Education: what it is and how to do it

Abstract: This article presents a methodological study aimed at systematizing the main procedures for conducting an effective systematic review in the field of Mathematics Education. Considering its essential role in organizing scientific knowledge, especially in a context of rapid expansion, we carried out a documentary analysis of consolidated international guidelines, describing fundamental procedures and identifying particularities inherent to the application of this method in investigations within Mathematics Education. In addition to increasing the statistical power of research through data aggregation, this approach helps clarify inconsistencies among individual studies, contributing to evidence-based decision-making. As a result, we developed a synthesis guide that highlights methodological nuances that are still scarcely discussed in the field's literature. The article contributes to strengthening the planning and execution of effective systematic reviews by researchers in Mathematics Education, promoting greater rigor, transparency, and reproducibility.

Keywords: Evidence Synthesis. Systematic Review. Mathematics Education. Research Methodology.

Revisión sistemática en Educación Matemática: qué es y cómo hacerla

Resumen: Este artículo presenta un estudio metodológico cuyo objetivo es sistematizar los principales procedimientos para la realización de una revisión sistemática de efectividad en el campo de la Educación Matemática. Considerando su papel esencial en la organización del conocimiento científico, especialmente en un contexto de rápida expansión, llevamos a cabo un análisis documental de directrices internacionales consolidadas, describiendo procedimientos fundamentales e identificando particularidades inherentes a la aplicación de este método en investigaciones en el ámbito de la Educación Matemática. Además de aumentar el poder estadístico de la investigación mediante la agregación de datos, este enfoque ayuda a aclarar inconsistencias entre estudios individuales, contribuyendo a la toma de decisiones basada en evidencias. Como resultado, elaboramos una guía sintética que pone de relieve matices metodológicos aún poco discutidos en la literatura del área. El artículo contribuye a cualificar la planificación y la ejecución de revisiones sistemáticas de efectividad por parte de investigadores en Educación Matemática, promoviendo un mayor rigor, transparencia y reproducibilidad.

Palabras clave: Síntesis de Evidencia. Revisión Sistemática. Educación Matemática. Metodología de Investigación.

1 Introdução

A Educação Matemática configura-se como uma área do conhecimento pertencente às ciências sociais e humanas, dedicada ao estudo dos processos de ensino e aprendizagem da matemática (Fiorentini & Lorenzato, 2006). No Brasil, sua constituição enquanto campo acadêmico remonta ao final da década de 1970 e ao início dos anos 1980, período marcado pela fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Desde então, a consolidação da área tem sido acompanhada por uma crescente diversificação de temas, abordagens e métodos de pesquisa, resultando em um aumento significativo da produção científica.

Essa expansão pode ser observada nos registros na base de dados *Scopus*, que indicam um aumento de 648% no total de artigos sobre Educação Matemática publicados no quinquênio 2020-2024 (16.510 artigos) em comparação a 2001-2005 (2.205 artigos) (Elsevier, 2025). Embora essa dinâmica evidencie a relevância crescente do tema e contribua para avanços no ensino da matemática, ela também impõe desafios para acompanhar as produções mais recentes e manter-se na fronteira do conhecimento.

Além do volume expressivo de publicações, os resultados dos estudos sobre Educação Matemática frequentemente apresentam inconsistências. Um exemplo ilustrativo é o caso das metodologias ativas de ensino. Apesar de a maioria dos estudos publicados até 2014 não apontar diferenças estatisticamente significativas entre o aprendizado obtido por meio dessas metodologias e aquele resultante do ensino tradicional, uma revisão sistemática demonstrou que, ao agregar os resultados de pesquisas individuais, as metodologias ativas elevam o desempenho acadêmico e reduzem as taxas de reprovação em aproximadamente 55% quando comparadas às abordagens tradicionais (Freeman *et al.*, 2014). Essa discrepância entre os resultados de estudos individuais e as conclusões obtidas por meio de síntese sistemática revela um paradoxo importante: um educador matemático que consulte isoladamente a literatura tem maior probabilidade de encontrar estudos individuais que não evidenciam vantagens claras das metodologias ativas e, a partir disso, pode optar por não as incorporar ao seu planejamento

pedagógico — decisão que estaria alinhada às evidências isoladas, porém em desacordo com conclusões da síntese mais abrangente e relevante.

Nesse contexto de produção científica fragmentada, as revisões sistemáticas destacam-se como instrumentos metodológicos fundamentais para: (1) integrar estudos dispersos; (2) harmonizar evidências aparentemente contraditórias; e (3) fornecer uma síntese crítica do conhecimento acumulado, incluindo a identificação de lacunas no conhecimento e limitações dos estudos já realizados (Lasserson, Thomas & Higgins, 2022; Mulrow, 1994). Sob essa perspectiva, o domínio das técnicas de elaboração de revisões sistemáticas configura-se como uma competência essencial para pesquisadores da área educacional, permitindo-lhes não apenas avaliar criticamente a literatura disponível, mas também orientar novas práticas e investigações com base em evidências consolidadas.

Diante disso, este artigo tem como objetivo esclarecer os principais passos necessários para a realização de revisões sistemáticas, em especial de revisões sistemáticas de efetividade, fornecendo suporte metodológico a pesquisadores interessados em adotar essa abordagem. Ao fazê-lo, busca também aproximar essa discussão das especificidades da produção científica em Educação Matemática, evidenciando o potencial dessa metodologia para qualificar pesquisas no campo. Nas seções subsequentes, apresentamos informações detalhadas que guiarão o leitor na compreensão do que é uma revisão sistemática e de como conduzi-la, destacando nuances específicas a serem consideradas em sua aplicação no campo da Educação Matemática.

2 O que é revisão sistemática?

A revisão sistemática é uma metodologia de pesquisa voltada à síntese das melhores evidências disponíveis sobre uma questão específica. Para isso, utiliza procedimentos rigorosos e transparentes para a localização, avaliação e análise dos resultados de estudos relevantes ao tema investigado (The Campbell Collaboration, 2019). Essa transparência metodológica confere reprodutibilidade ao processo, possibilitando que outros pesquisadores repliquem as etapas da revisão com precisão.

As revisões sistemáticas não devem ser confundidas com revisões narrativas da literatura. Enquanto as revisões narrativas têm origem em questões de pesquisa amplas e processos de busca menos estruturados, frequentemente limitados a uma ou poucas bases de dados sem protocolo explícito, as revisões sistemáticas fundamentam-se em métodos rigorosos e transparentes, definidos *a priori* em um protocolo registrado. Seu objetivo abrangente é identificar, avaliar e sintetizar toda a evidência disponível para responder a uma questão de pesquisa claramente delimitada (O’Gorman *et al.*, 2013; Shamseer *et al.*, 2015).

O rigor metodológico das revisões sistemáticas manifesta-se em três dimensões críticas: (1) estratégias de busca abrangentes e reprodutíveis; (2) processos sistemáticos de seleção e avaliação de estudos, baseados em critérios explícitos de inclusão e exclusão; e (3) métodos padronizados para a extração e a análise dos dados, todos projetados para minimizar vieses em cada etapa do processo. Idealmente, a revisão sistemática deve ser precedida pelo registro de um protocolo, o qual possibilita a qualquer leitor verificar a aderência entre o planejamento inicial e a condução efetiva do estudo. Essa estrutura metodológica robusta permite que as revisões sistemáticas sintetizem de forma mais confiável os estudos primários, constituindo-se, por conseguinte, na mais alta hierarquia de evidência científica (Cumpston *et al.*, 2024; Lasserson *et al.*, 2022).

Adicionalmente, quando uma revisão sistemática localiza dois ou mais estudos comparáveis entre si — isto é, que sejam suficientemente parecidos em termos de população, intervenção, comparação e desfechos —, torna-se possível combinar estatisticamente os seus

resultados. Essa síntese quantitativa, denominada metanálise, consiste na integração dos resultados de estudos individuais como se constituíssem um único estudo (Clarke & Chalmers, 2018; Glass, 1976).

3 Breve histórico das revisões sistemáticas e metanálises

A prática de sintetizar resultados de pesquisas para subsidiar a tomada de decisão antecede em muito o surgimento formal da revisão sistemática: os primeiros registros científicos remontam ao início do século XVIII. Em 1720, o médico e matemático James Jurin, secretário da *Royal Society*, juntamente com os médicos Thomas Nettleton e John Gasper Scheuchzer, combinou resultados de estudos para defender que a variolização — inoculação de material infectado em pessoas saudáveis, técnica precursora da vacinação — reduzia o risco de morte por varíola. Posteriormente, em 1753, o médico escocês James Lind revisou e compilou pesquisas existentes sobre o tratamento de escorbuto na publicação “*A Treatise of the Scurvy*”, identificando a associação entre o consumo de ácido ascórbico e a prevenção da doença em marinheiros (Bhatt, 2010; Clarke & Chalmers, 2018).

A primeira tentativa reconhecida de combinação quantitativa de dados de estudos clínicos por meio daquilo que hoje se entende como metanálise é atribuída a Karl Pearson, matemático e estatístico, então diretor do Laboratório de Biometria da *University College London*. Em 1904, Pearson compilou os dados de 11 estudos que compararam as taxas de infecção e de mortalidade por febre tifoide entre soldados voluntários inoculados e não inoculados, identificando uma associação estatisticamente significativa entre a inoculação e a redução das taxas de infecção e de mortalidade pela doença (O’Rourke, 2007; Pearson, 1904).

Três anos depois, em 1907, Joseph Goldberger publicou uma síntese de pesquisas sobre febre tifoide e bacteriúria em um estudo reconhecido pela adoção de um conjunto sistemático de procedimentos que, posteriormente, tornaram-se elementos centrais de uma revisão sistemática: identificação de estudos pertinentes, aplicação de critérios específicos para seleção dos estudos, extração e tabulação de dados e análise estatística (Chalmers, Hedges & Cooper, 2002). Posteriormente, diante da falta de clareza de revisões publicadas e a consequente necessidade de se padronizar tais publicações, grupos internacionais desenvolveram diretrizes destinadas a orientar a elaboração e o relato de revisões sistemáticas, incluindo o *Quality of Reporting of Meta-analysis* (QUOROM), que deu origem ao *Preferred Reporting Items of Systematic Reviews and Meta-analyses* (PRISMA) (Moher *et al.*, 1999; Moher, Liberati, Tetzlaff & Altman, 2009; Page *et al.*, 2021).

Embora iniciativas voltadas à combinação de dados quantitativos de estudos individuais remetam ao início do século XX, o termo metanálise foi empregado pela primeira vez somente em 1976 por Gene V. Glass, estatístico e pesquisador no campo da psicologia da educação. Glass utilizou o termo para designar a análise estatística de um conjunto amplo de resultados provenientes de estudos individuais e metodologicamente semelhantes, com o objetivo de integrar e sintetizar achados de pesquisa (Glass, 1976). A diferenciação conceitual e metodológica entre metanálise e revisão sistemática, contudo, consolidou-se apenas na década de 1990, com o advento da Medicina Baseada em Evidências. Enquanto as revisões sistemáticas têm por finalidade verificar a consistência dos achados científicos e sua possibilidade de generalização por meio de uma síntese qualitativa rigorosa, as metanálises buscam ampliar a precisão das estimativas de efeito da intervenção ao realizar o agrupamento estatísticos dos dados em uma síntese quantitativa e, conseqüentemente, estreitar as medidas de dispersão ao elevar o número de observações (Mulrow, 1994)

A partir desse breve percurso histórico, é possível observar que os esforços para sintetizar resultados de pesquisas possuem uma trajetória consolidada, diretamente relacionada

à necessidade de fundamentar decisões — sobretudo na área da saúde — em evidências científicas robustas e de alta qualidade. Nesse processo, vale ressaltar a atuação de duas organizações internacionais de referência na produção e disseminação de revisões sistemáticas de alta qualidade: a *Cochrane Collaboration* e a *Campbell Collaboration*. A primeira é reconhecida globalmente por seus rigorosos padrões metodológicos e por seu foco em estudos de intervenções na área da saúde, além de disponibilizar gratuitamente manuais e orientações detalhadas para a condução de revisões sistemáticas (Higgins *et al.*, 2024). A segunda, por sua vez, adota um enfoque interdisciplinar, abrangendo as áreas da educação, saúde, desenvolvimento social e economia. Ambas contribuem de maneira significativa para a produção de evidências científicas que subsidiam tomadas de decisão e escolhas informadas em diversos contextos (The Campbell Collaboration, 2019). Recomendamos, portanto, que o leitor aprofunde seu conhecimento acerca do trabalho desenvolvido por essas organizações.

4 O que você deve saber antes de iniciar uma revisão sistemática?

Antes de abordar os passos necessários para a condução de uma revisão sistemática, faz-se necessário que o leitor compreenda algumas definições fundamentais e conheça instrumentos metodológicos e tecnológicos que subsidiam sua elaboração.

4.1 O que é PRISMA?

Trata-se de um conjunto de diretrizes destinado a orientar o relato transparente e completo de revisões sistemáticas e metanálises. Desenvolvido inicialmente em 2009 e atualizado em 2020, o PRISMA visa a assegurar a clareza na apresentação da relevância da revisão, dos procedimentos metodológicos adotados e dos principais achados da pesquisa (Page *et al.*, 2021). O guia é composto por 27 itens que devem ser considerados na escrita da revisão sistemática, e sua versão mais recente pode ser encontrada no site oficial do PRISMA¹. Embora não se configure como um manual para a condução da revisão sistemática, o conhecimento prévio de seus itens contribui significativamente para o planejamento e a execução do estudo. Como exemplo, o guia estabelece a obrigatoriedade de informar a data em que as buscas foram realizadas; caso o pesquisador não esteja atento a essa recomendação desde o início do processo, poderá deixar de registrar uma informação essencial, impossibilitando sua posterior inclusão na redação final da revisão.

4.2 O que é *metabias*?

O termo *metabias* resulta da combinação das palavras “metanálise” e “*bias*” (viés). O viés, ou erro sistemático, refere-se a distorções não aleatórias e direcionais nos resultados de um estudo, decorrentes de falhas estruturais no delineamento metodológico, na coleta ou na análise dos dados, que afastam as estimativas de seu valor verdadeiro de forma previsível, reduzindo a validade interna da pesquisa (Higgins *et al.*, 2024). O *metabias*, por sua vez, refere-se aos vieses que emergem no contexto da condução de uma metanálise. Importa ressaltar que o *metabias* pode ocorrer mesmo quando os estudos individuais incluídos são metodologicamente adequados e isentos de viés. Um exemplo disso está relacionado aos padrões de publicação científica. Não se pode afirmar que artigos publicados em inglês ou em periódicos de alto impacto sejam, por si só, metodologicamente enviesados; contudo, tais características contribuem para o surgimento de *metabias*, uma vez que estudos com resultados estatisticamente significativos (positivos) têm maior probabilidade de: (1) serem submetidos a periódicos de alta visibilidade; (2) serem publicados em inglês; e (3) alcançarem ampla divulgação. Em contraste, pesquisas com resultados negativos ou nulos tendem a: (1)

¹ <https://www.prisma-statement.org/>.

permanecerem não publicadas ("viés de publicação"); (2) serem divulgadas em periódicos regionais de menor impacto; e (3) serem redigidas em outros idiomas ("viés de idioma"). Essa assimetria na disponibilidade de estudos, em que resultados positivos são mais fáceis de serem encontrados, pode distorcer significativamente os resultados de sínteses de evidências (Egger, Smith, Schneider & Minder, 1997). Assim, revisões sistemáticas que restringem suas buscas a artigos em inglês e facilmente localizáveis tendem a favorecer a inclusão de estudos com resultados positivo — reduzindo, conseqüentemente, a probabilidade de encontrar pesquisas com resultados negativos —, o que amplia o risco de *metabias*.

4.3 O que são avaliadores independentes?

Avaliadores independentes constituem pesquisadores isentos de conflitos de interesses institucionais, financeiros ou acadêmicos em relação aos estudos analisados e aos demais membros da equipe de revisão. Sua função primordial é assegurar a imparcialidade em três etapas críticas do processo de revisão sistemática: (1) seleção dos estudos, (2) extração de dados e (3) avaliação metodológica. A independência — tanto em relação aos estudos quanto entre os próprios avaliadores — é fundamental para garantir a objetividade e a validade dos resultados, de tal sorte que as recomendações vigentes sugerem que haja dois avaliadores independentes para conduzir as etapas mencionadas (Aromataris, Lockwood, Porritt, Pilla & Jordan, 2024; Higgins *et al.*, 2024). Em termos práticos, cada avaliador independente realiza suas análises de forma individual e isolada. Após a conclusão das avaliações, os resultados são comparados para a identificação de discrepâncias e a busca de consenso. Quando persistem discordâncias, essas podem ser resolvidas por meio de discussão, já que frequentemente resultam de inobservâncias textuais, ou, quando necessário, com a participação de um terceiro avaliador independente.

4.4 O que é um gerenciador de referências e para que ele serve?

Gerenciadores de referências são programas projetados para armazenar, organizar e utilizar referências de maneira prática e eficiente em trabalhos científicos e acadêmicos. Essas ferramentas permitem a inserção automática de citações durante a escrita do texto, bem como a geração da lista de referências de forma automatizada. Além disso, usualmente permitem a vinculação com um documento, como, por exemplo, o arquivo do texto completo de um artigo; a realização de anotações acerca da referência; a importação direta de referências de bases eletrônicas de dados e a identificação de referências que foram importadas de forma duplicada, facilitando a compilação e a organização das fontes que serão analisadas nas etapas de uma revisão sistemática. Entre os gerenciadores de referências mais populares estão o EndNote², o Mendeley³ e o Zotero⁴. Enquanto o Mendeley e o Zotero são gratuitos, o EndNote disponibiliza uma versão gratuita com funcionalidades limitadas e uma versão paga mais completa. No contexto da revisão sistemática, os gerenciadores são particularmente úteis para importar as referências das bases de dados, eliminar as referências repetidas e gerenciar as fontes utilizadas na redação do protocolo e do relatório final da revisão.

4.5 Outros recursos tecnológicos

Diversas plataformas online têm sido desenvolvidas com o objetivo de apoiar a condução de revisões sistemáticas, como *Covidence*, *Rayyan*, *PicoPortal* e *Sumari* (JBI SUMARI, n.d.; Ouzzani, Hammady, Fedorowicz & Elmagarmid, 2016; PICO Portal, 2025; Veritas Health Innovation, 2023). Em síntese, esses portais auxiliam no gerenciamento dos estudos incluídos e na execução de etapas previstas na condução de uma revisão sistemática,

² <https://access.clarivate.com/login?app=endnote>.

³ https://www.mendeley.com/?interaction_required=true.

⁴ <https://www.zotero.org/>.

como a distribuição de referências entre os avaliadores independentes, a identificação de discrepâncias ou até mesmo a geração de figuras e gráficos referentes à síntese dos estudos. Outras aplicações, como *Revman* e *Comprehensive Meta-Analysis*, podem fornecer apoio, inclusive, para a condução de metanálises (The Cochrane Collaboration, 2024). Ademais, tem-se observado o avanço no uso de aplicações baseadas em inteligência artificial com potencial para automatizar determinadas etapas da revisão sistemática; no entanto, até o momento, a validação humana tem se mostrado necessária (Blaizot *et al.*, 2022).

5 Passos para a condução de uma revisão sistemática em Educação Matemática

Apresentaremos a seguir os passos necessários para a realização de uma revisão sistemática, em especial de uma revisão sistemática de efetividade. O texto orienta o leitor/pesquisador desde a estruturação da pergunta de pesquisa e elaboração do protocolo até as etapas de execução da revisão. Para fins didáticos, adotaremos a seguinte pergunta de pesquisa exemplificada: “Qual o impacto do uso de jogos digitais educativos no aprendizado de álgebra por alunos do ensino fundamental, comparado ao ensino tradicional sem o uso de tecnologias?”. Além disso, as etapas de condução de uma revisão sistemática foram organizadas em 10 passos: os sete primeiros resultam na construção do protocolo de pesquisa, o qual deve ser registrado ou publicado, enquanto os passos oito a 10 englobam a implementação do protocolo, desde a busca na literatura até a síntese das evidências.

5.1 Primeiro passo: defina a pergunta de pesquisa

O primeiro passo é a definição do foco da revisão por meio da elaboração da pergunta de pesquisa. Uma pergunta de pesquisa bem formulada orienta os aspectos metodológicos subsequentes, que incluem a definição dos critérios de elegibilidade, os procedimentos para a extração dos dados dos estudos selecionados e a organização da síntese e dos resultados da investigação.

A pergunta de pesquisa deve ser clara, concisa e específica e resultar em uma investigação factível, relevante, interessante, inovadora e ética (Cummings, Hulley & Browner, 2013). Uma estratégia amplamente adotada para estruturar perguntas de pesquisa voltada à avaliação da efetividade de intervenções é a utilização do acrônimo PICO, que sistematiza os principais elementos necessários para seu adequado delineamento (The Campbell Collaboration, 2019; Thomas, Kneale, McKenzie, Brennan & Bhaumik, 2024). Embora originalmente desenvolvido para pesquisas clínicas, o uso do PICO tem se mostrado apropriado também em estudos das ciências sociais. Cada letra do acrônimo corresponde a um elemento essencial da pergunta de pesquisa:

(P) População-alvo: refere-se ao grupo de indivíduos investigado. Exemplo: estudantes do ensino fundamental;

(I) Intervenção: diz respeito à ação aplicada à população-alvo. Exemplo: ensino mediado por jogos digitais educativos;

(C) Comparação ou controle: consiste no grupo ou condição utilizada como referência para avaliar os efeitos da intervenção. Exemplo: ensino tradicional, sem o uso de tecnologias;

(O) Desfecho (*Outcome*, em inglês): refere-se aos resultados ou indicadores que serão medidos para comparar os grupos da intervenção e da condição de controle. Dependendo do delineamento do estudo, é possível suprimir o grupo controle da pergunta de pesquisa. Exemplo: aprendizado de álgebra.

Após o preenchimento de todos os elementos do acrônimo PICO, conforme os exemplos apresentados anteriormente, pode-se formular a seguinte pergunta de pesquisa: Qual o impacto

do uso de jogos digitais educativos no aprendizado de álgebra por alunos do ensino fundamental, comparado ao ensino tradicional sem o uso de tecnologias?

A formulação da pergunta de pesquisa deve ser conduzida com cuidado e reflexão aprofundada. De posse de uma pergunta de pesquisa inicial, recomendamos que seja realizada uma busca preliminar sobre o tema nas principais bases de dados eletrônicas. Essa busca preliminar é particularmente importante quando os pesquisadores estão iniciando a investigação em áreas nas quais ainda não possuem amplo conhecimento, pois permite uma exploração inicial e breve da literatura existente, o que permitirá aprofundar a compreensão sobre o tema, identificar revisões existentes e avaliar o volume de estudos potencialmente relevantes. Essa análise preliminar contribui para o refinamento da pergunta de pesquisa e para a delimitação mais precisa do escopo da revisão. Assim, após essa busca exploratória, os autores poderão validar, ajustar ou aprimorar sua pergunta de pesquisa.

5.2 Segundo passo: defina os critérios de elegibilidade

Os critérios de elegibilidade correspondem ao conjunto de parâmetros utilizados para determinar se um estudo é elegível para ser incluído na revisão sistemática, com o objetivo de subsidiar a resposta à pergunta de pesquisa. Esta seção do protocolo deve explicitar de forma clara quais características dos estudos constituem critérios de inclusão ou exclusão. Tais características podem estar relacionadas aos elementos do acrônimo PICO, ao desenho do estudo, ao contexto ou cenário, ao período investigado, bem como ao idioma, ao ano de publicação e à situação da publicação (Moher *et al.*, 2015).

Conforme destacado anteriormente, uma pergunta de pesquisa bem delineada facilita na definição dos critérios de elegibilidade. Nesta etapa, é importante detalhar as características de cada elemento do acrônimo PICO, assim como outros critérios considerados relevantes pelo pesquisador (McKenzie *et al.*, 2019).

No exemplo apresentado, definimos como população-alvo os alunos do ensino fundamental. Contudo, essa definição exige maior especificação: trata-se de estudantes de quaisquer anos escolares desse nível de ensino? De ambos os sexos e diferentes níveis socioeconômicos? Com desempenho acadêmico regular ou abaixo da média? Serão incluídos alunos com necessidades educacionais especiais? É nesse momento que o pesquisador deve estipular os critérios de inclusão e exclusão que orientarão a seleção dos estudos de interesse.

O mesmo raciocínio deve ser aplicado aos demais componentes da pesquisa. Que tipo de jogos digitais serão considerados elegíveis? Haverá algum jogo digital que deva ser desconsiderado do estudo? Que tipo de intervenção o grupo controle deverá receber? Como o aprendizado em álgebra deverá ser mensurado? A revisão considerará estudos que utilizaram testes, provas aplicadas antes e após as intervenções? Serão excluídos os estudos que não realizaram pré-teste no grupo intervenção e grupo controle? Quais tipos de estudos serão incluídos? Estudos publicados em quais anos e idiomas? Serão considerados estudos experimentais, quasi-experimentais, qualitativos ou sem grupo comparação? São inúmeros detalhes que não estão explícitos na pergunta de pesquisa e sobre os quais o pesquisador deverá refletir.

Ao estabelecer os critérios de elegibilidade, os pesquisadores devem manter como referência central a população-alvo da revisão, isto é, o grupo ao qual se pretende aplicar os resultados do estudo. No campo da Educação Matemática, conforme exemplo adotado, parece fazer sentido incluir pesquisas com estudantes de diferentes níveis de desempenho acadêmico, uma vez que essa diversidade usualmente reflete a realidade das salas de aula e, portanto, os resultados da revisão sistemática serão úteis para a maioria dos cenários educativos. Uma

síntese exemplificativa dos critérios de elegibilidade aplicáveis ao caso apresentado é ilustrada no Quadro 1.

Quadro 1: Critérios de elegibilidade norteados pelo acrônimo PICO

Elemento	Definição	Critérios de elegibilidade
P	População-alvo	Estudantes do ensino fundamental, independentemente de sexo, raça, desempenho, deficiência, etc.
I	Intervenção	Ensino com jogos digitais educativos. Jogos precisam ser individuais. Jogos utilizando tela. Não podem ser usados em associação com outra intervenção.
C	Controle	Ensino tradicional, definido como o ensino habitual na escola avaliada, sem o uso de tecnologias digitais educativas. Precisa ter grupo controle/comparação.
O	Desfecho	Aprendizado de álgebra avaliado por prova ou teste, com resultado alfanumérico.
N/A	Outros critérios	Independentemente da data ou idioma de publicação. Escolas privadas ou públicas. Somente estudos publicados.

Fonte: Os autores (2025).

5.3 Terceiro passo: defina a estratégia de busca por referências

Após o delineamento da pergunta de pesquisa e a definição dos critérios de inclusão e exclusão, é necessário estabelecer a estratégia de busca por referências. Esta etapa usualmente contempla bases de dados e fontes de literatura cinzenta, mas pode incluir também estudos em andamento e pesquisas ainda não publicadas. Nessa seção do protocolo, a recomendação é que o pesquisador descreva de maneira detalhada a estratégia de busca completa utilizada em pelo menos uma das bases de dados consultadas (Moher *et al.*, 2015).

5.3.1 Busca eletrônica em bases de dados

Para a definição da busca bibliográfica, os pesquisadores devem selecionar quais bases bibliográficas serão consultadas e quais descritores e operadores booleanos comporão as estratégias de busca. Considerando que a revisão sistemática precisa ser abrangente, é fundamental que a busca seja ampla o suficiente para identificar o maior número possível de referências relevantes sobre o tema em questão. Além disso, é essencial priorizar o uso das principais bases de dados reconhecidas na área de conhecimento, garantindo a inclusão de produções científicas significativas e de alta qualidade.

No campo da Educação Matemática, algumas das bases de dados mais utilizadas, segundo o Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Estadual de São Paulo (IME-USP), incluem: *Google Scholar*, *European Mathematical Society* (EMS), JSTOR, MathSciNet, Portal de Periódicos da Capes, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Science Direct*, *SpringerLink*, *Web of Science* e ZbMATH. Complementarmente, outras bases relevantes para pesquisas em Educação Matemática, como *Scopus*, *Educational Resources Information Center* (ERIC) e *PsycINFO*, ampliam o acesso a estudos interdisciplinares, especialmente nas áreas de educação, psicologia da aprendizagem e ciências sociais.

Cabe destacar que o *Google Scholar* apresenta limitações no que se refere à estruturação avançada da busca, quando comparado às bases de dados tradicionais, e frequentemente retorna um volume inviável de referências. Dessa forma, é prática recorrente delimitar a análise aos primeiros 100 ou 200 registros recuperados, uma vez que o mecanismo organiza os resultados

por ordem de relevância, favorecendo a identificação dos estudos potencialmente pertinentes à revisão.

No processo de busca nas bases de dados, o pesquisador deverá definir quais termos serão utilizados. Usualmente, as estratégias de busca são construídas a partir de alguns dos elementos do acrônimo PICO. Em revisões sistemáticas voltadas à avaliação da efetividade de intervenções, recorre-se com maior frequência aos componentes (P) População, (I) Intervenção e, eventualmente, (O) Desfecho. Ressaltamos que quanto maior o número de elementos do PICO incorporados à estratégia de busca, mais restrito tende a ser o conjunto de estudos recuperados.

Tomando como exemplo a pergunta de pesquisa " Qual o impacto do uso de jogos digitais educativos no aprendizado de álgebra por alunos do ensino fundamental, comparado ao ensino tradicional sem o uso de tecnologias?", os componentes do acrônimo PICO podem ser operacionalizados conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2: Critérios de busca norteados pelo acrônimo PICO

Elemento	Definição	Exemplo
P	População-alvo	Alunos do ensino fundamental
I	Intervenção	Ensino com jogos digitais educativos
C	Controle	Ensino tradicional
O	Desfecho	Aprendizado de álgebra

Fonte: Os autores (2025).

Com base nos critérios apresentados no Quadro 2, a estratégia de busca pode incluir termos como “alunos do ensino fundamental” ou somente “ensino fundamental”, bem como “ensino com jogos digitais educativos” ou simplesmente “jogos digitais educativos”. Os termos correspondentes a cada elemento do PICO devem ser conectados entre si por meio do operador booleano OR (“OU”, em português), uma vez que se busca recuperar estudos que empreguem qualquer uma das expressões consideradas como sinônimas ou variações conceituais de um mesmo elemento. Posteriormente, o conjunto de termos utilizados como sinônimos do elemento (P) deverá ser conectado ao conjunto de termos utilizados como sinônimos do elemento (I), utilizando-se o operador booleano AND (“E”, em português). Esse procedimento permite identificar estudos que contenham os termos simultaneamente. De modo geral, as buscas são realizadas em língua inglesa, por se tratar do idioma mais utilizado nos sistemas de indexação das bases de dados científicas, independentemente do idioma de publicação dos estudos. O Quadro 3 apresenta um exemplo de estratégia de busca estruturada:

Quadro 3: Exemplo de busca eletrônica

Elemento	Exemplo	Exemplo
P	Alunos do ensino fundamental	("elementary education" OR "primary education" OR "basic education" OR "fundamental education" OR "elementary school" OR "primary school" OR "compulsory education" OR "basic schooling" OR "mandatory schooling" OR "early school years" OR "initial years of elementary education" OR "final years of elementary education" OR "first stage of basic education" OR "second stage of basic education" OR "early childhood education" OR "lower school" OR "grade school")
I	Ensino com jogos digitais educativos	("digital educational games" OR "educational digital games" OR "electronic educational games" OR "educational electronic

		games" OR "pedagogical digital games" OR "educational digital learning games" OR "electronic games for education" OR "digital games for learning" OR "computational educational games" OR "computational learning games" OR "interactive digital games for education" OR "educational games" OR "educational gaming" OR "digital educational gaming" OR "pedagogical digital gaming" OR "serious games" OR "educational serious games" OR "digital games for teaching")
P AND I	(Ensino fundamental) AND (jogos digitais educativos)	("elementary education" OR "primary education" OR "basic education" OR "fundamental education" OR "elementary school" OR "primary school" OR "compulsory education" OR "basic schooling" OR "mandatory schooling" OR "early school years" OR "initial years of elementary education" OR "final years of elementary education" OR "first stage of basic education" OR "second stage of basic education" OR "early childhood education" OR "lower school" OR "grade school") AND ("digital educational games" OR "educational digital games" OR "electronic educational games" OR "educational electronic games" OR "pedagogical digital games" OR "educational digital learning games" OR "electronic games for education" OR "digital games for learning" OR "computational educational games" OR "computational learning games" OR "interactive digital games for education" OR "educational games" OR "educational gaming" OR "digital educational gaming" OR "pedagogical digital gaming" OR "serious games" OR "educational serious games" OR "digital games for teaching")

Fonte: Os autores (2025).

Além da combinação dos descritores combinados por meio de operadores booleanos, é possível aplicar filtros e limites à busca, os quais variam conforme a base de dados. Na base *Scopus*, por exemplo, podem ser aplicados filtros relacionados ao ano de publicação, ao tipo de documento e ao idioma. Já os limites — relacionados aos descritores utilizados — aplicados no *Scopus* são a busca dos termos nos campos resumo, título, autor e palavras-chave. Considerando que a aplicação de filtros e limites tende a reduzir o número de referências localizadas, recomendamos que seu uso seja restrito a situações específicas. Por exemplo, caso determinada abordagem tenha surgido a partir de um marco temporal claramente identificável, como o ano 2000, pode ser pertinente restringir as buscas para as referências publicadas a partir desse período. Ainda assim, considerando potenciais equívocos na filtragem e consequente risco de eliminação de referências de interesse, é fundamental que os pesquisadores utilizem tais recursos com cautela e critério.

5.3.2 Literatura cinzenta

A literatura cinzenta é usualmente definida como o conjunto de documentos e materiais de pesquisa que não são publicados por vias comerciais ou editoriais convencionais, dificultando sua localização e recuperação. Esse tipo de literatura inclui teses, dissertações, relatórios técnicos, anais de conferências, documentos governamentais e outros tipos de publicações institucionais (Farace & Frantzen, 1998). Sua importância para a revisão sistemática reside no fato de que estudos com resultados negativos são frequentemente encontrados nesse tipo de fonte. A exclusão da literatura cinzenta pode, portanto, contribuir para o *metabias* por viés de publicação, comprometendo a validade dos achados da revisão.

Algumas bases de dados, como a *Scopus*, incorporam parcialmente referências de literatura cinzenta. Outra fonte relevante de publicações brasileiras é a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD).

5.3.3 Busca manual

Além da busca eletrônica, o protocolo da revisão sistemática poderá estabelecer a realização de buscas manuais. É indicado que o pesquisador explicita que serão realizadas buscas manuais na lista de referências dos estudos incluídos e, idealmente, em periódicos especializados ou em outras revisões sistemáticas já publicadas sobre o tema de interesse (Lefebvre *et al.*, 2025).

5.3.4 Outras formas de construir a busca eletrônica (*search hedges*)

Os *search hedges* consistem em estratégias de busca padronizada projetada para ser usada em conjunto com uma busca por assunto para recuperar estudos elegíveis. Em outras palavras, trata-se de uma busca que foi construída, testada e aprimorada para recuperar referências com base em determinada característica. Um exemplo de *search hedge* é a busca utilizada para identificar estudos com o termo “criança” na base de dados Medline: Infant[MeSH] OR Infant* OR infancy OR Newborn* OR Baby* OR Babies OR Neonat* OR Preterm* OR Prematur* OR Postmatur* OR Child[MeSH] OR Child* OR Schoolchild* OR School age* OR Preschool* OR Kid or kids OR Toddler* OR Adolescent[MeSH] OR Adoles* OR Teen* OR Boy* OR Girl* OR Minors[MeSH] OR Minors* OR Puberty[MeSH] OR Pubert* OR Pubescen* OR Prepubescen* OR Pediatrics[MeSH] OR Paediatric* OR Paediatric* OR Peadiatric* OR Schools[MeSH] OR Nursery school* OR Kindergar* OR Primary school* OR Secondary school* OR Elementary school* OR High school* OR Highschool* (Boluyt, Tjosvold, Lefebvre, Klassen & Offringa, 2008).

Além disso, existem ferramentas que utilizam técnicas de mineração de texto para apoiar a seleção de termos de busca. Essas ferramentas analisam textos indicados pelos autores da revisão sistemática e sugerem combinações de descritores capazes de recuperar referências assemelhadas ao texto-fonte (Lefebvre *et al.*, 2025).

5.4 Quarto passo: descreva o processo de seleção dos estudos

A seleção dos estudos corresponde à etapa em que as referências localizadas na etapa de busca serão avaliadas quanto à sua pertinência para responder à pergunta de pesquisa da revisão sistemática, com base nos critérios de elegibilidade estabelecidos na seção 5.2.

Essencialmente, esse procedimento envolve duas etapas subsequentes: (1) leitura de títulos e resumos e (2) leitura do texto completo dos estudos que não foram excluídos a partir da etapa inicial. Nesta seção, o pesquisador deve descrever de forma detalhada como será conduzido o processo de seleção em cada uma dessas fases, indicando, por exemplo, se a triagem será realizada por dois avaliadores independentes, tanto na etapa de títulos e resumos quanto na avaliação da elegibilidade com base nos textos completos. Idealmente, deve-se definir que a seleção dos estudos será realizada por dois avaliadores independentes, uma vez que esse procedimento reduz o risco de exclusões indevidas de estudos potencialmente relevantes (Higgins *et al.*, 2024).

As revisões sistemáticas objetivam compilar resultados provenientes de estudos, e não de publicações. Um único estudo pode apresentar mais de uma publicação a ele relacionada, seja por duplicação em diferentes periódicos, seja pela disseminação de resultados parciais ou pela divulgação em diferentes meios (por exemplo, resumo em evento e artigo completo em periódico). É fundamental, portanto, que os pesquisadores evitem a inclusão de múltiplas

publicações oriundas de um mesmo estudo, pois isso compromete a validade dos resultados da revisão. A inclusão duplicada de artigos provenientes do mesmo estudo, por exemplo, atribuiria peso excessivo a um único conjunto de dados, distorcendo a síntese final ao duplicar observações com características idênticas.

O pesquisador deve também definir se a seleção dos estudos será operacionalizada por meio de um gerenciador de referências, um programa específico ou mesmo uma planilha eletrônica, a depender das ferramentas disponíveis. No entanto, para a etapa de verificação da elegibilidade com base nos textos completos, sugerimos o uso de uma planilha pré-formatada contendo perguntas norteadoras para completar a análise de elegibilidade dos estudos. No exemplo apresentado, perguntas como “O grupo intervenção foi submetido a jogos digitais educativos?” e “A intervenção foi aplicada para o ensino de álgebra?” contribuem para que o avaliador determine, de forma sistemática e transparente, se o estudo será “incluído” ou “excluído” da revisão.

5.5 Quinto passo: defina como será feita a avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos

A análise da qualidade metodológica dos estudos incluídos é realizada por meio da avaliação do risco de viés que cada estudo apresenta. Esta etapa permite examinar a confiabilidade, a validade interna e a relevância das evidências sintetizadas, ao identificar potenciais fontes de viés, limitações metodológicas e a robustez dos métodos empregados nos estudos individuais, contribuindo para a interpretação e a aplicação dos resultados encontrados. O pesquisador deve explicitar se a avaliação do risco de viés será conduzida por avaliadores independentes.

Existem diversos instrumentos disponíveis para avaliar o risco de viés de um estudo, e a escolha da ferramenta deve ser adequada ao tipo de desenho dos estudos incluídos. Nesse sentido, é fundamental que o instrumento selecionado seja compatível com as características metodológicas dos estudos analisados. A *Cochrane Collaboration*⁵ e a *Joanna Briggs Institute* (JBI)⁶ disponibilizam diferentes instrumentos que auxiliam nessa escolha.

Estudos experimentais, por exemplo, podem ser avaliados por meio da ferramenta *Risk of Bias 2.0*, desenvolvida pela *Cochrane* (RoB 2.0), ou pelo instrumento revisado da JBI para a avaliação do risco de viés em ensaios clínicos randomizados, entre outros. Já a análise da qualidade metodológica de estudos quasi-experimentais pode ocorrer por meio das ferramentas “*Risk of Bias of Non-randomised Studies – of Interventions*” (ROBINS-I), *Newcastle-Ottawa Scale*, ou instrumento para análise do risco de viés em estudos quasi-experimentais da JBI, entre outros. No caso de revisões que incluam uma combinação de estudos experimentais e quasi-experimentais, a *Cochrane* recomenda a utilização do RoB 2.0 para avaliar todos os estudos.

Os resultados desta etapa permitem verificar, por exemplo, se os achados provenientes de estudos com baixa qualidade metodológica (alto risco de viés) diferem daqueles observados em estudos com elevada qualidade metodológica (baixo risco de viés). Essa análise pode ser realizada por meio de procedimentos como a análise de subgrupos durante a síntese qualitativa ou quantitativa. Naturalmente, quando as evidências disponíveis baseiam-se majoritariamente em estudos de baixa qualidade metodológica, os resultados da revisão devem ser interpretados com maior cautela.

Recomenda-se que a avaliação da qualidade metodológica seja conduzida por, no mínimo, dois avaliadores independentes, com as divergências resolvidas por consenso ou por

⁵ <https://www.riskofbias.info/>.

⁶ <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>.

meio da participação de um terceiro avaliador (Higgins *et al.*, 2024).

5.6 Sexto passo: defina os dados que serão extraídos de cada estudo

Nesta etapa do protocolo, o autor deve especificar todos os dados que serão coletados dos estudos incluídos na revisão. Essa definição deve ser cuidadosamente estruturada para assegurar que todas as informações necessárias para responder à pergunta de pesquisa sejam adequadamente coletadas.

Embora existam programas específicos para apoiar a extração de dados, sua utilização depende de familiarização prévia e, eventualmente, de acessos restritos. No entanto, é possível realizar a extração de dados por meio da utilização de uma planilha pré-formatada em programas como Microsoft Excel(R) ou LibreCalc. Essas planilhas pré-formatadas devem ser estruturadas de modo a facilitar a coleta padronizada das informações. Sugerimos que a planilha contenha dados gerais sobre o estudo, tais como autores, ano de publicação, título da pesquisa, país de realização e delineamento metodológico, além das informações específicas de interesse para a revisão sistemática. Entre essas informações, podem ser incluídas as características da população (tamanho da amostra, faixa etária, nível educacional, entre outras), dados do grupo intervenção (descrição, duração e frequência), dados do grupo controle (descrição da intervenção ou indicação da ausência de intervenção, por exemplo) e desfechos avaliados (resultados do pré-teste e/ou pós-teste, método avaliativo, entre outros).

Em termos operacionais, a depender da complexidade e da quantidade de dados a serem coletados, é possível utilizar uma única planilha pré-formatada para a aplicação dos critérios de elegibilidade, extração de dados e avaliação do risco de viés

5.7 Sétimo passo: escreva e publique o protocolo de pesquisa

Com a conclusão das etapas 5.1 a 5.6, o pesquisador terá reunido todas as informações necessárias para a elaboração do protocolo de pesquisa, o qual deverá ser redigido e publicado. O PRISMA disponibiliza uma extensão específica para protocolos de revisões sistemáticas, o PRISMA-P 2015, que contém um checklist composto por 17 itens essenciais a serem incluídos. Esse instrumento constitui uma referência importante para assegurar a transparência, a padronização e a qualidade metodológica do protocolo, estando disponível no site oficial do PRISMA.

Diversas plataformas e periódicos permitem o registro ou a publicação de protocolos de revisões sistemáticas. Na área da educação, destacam-se duas plataformas gratuitas: *Campbell Collaboration* e *Open Science Framework Registries (OSF Registries)*. A *Campbell Collaboration* exige que a publicação do protocolo seja acompanhada do compromisso de conduzir e publicar a revisão sistemática completa na própria plataforma, visando a assegurar que os protocolos registrados sejam levados à conclusão, promovendo transparência e rigor científico. Por outro lado, o *OSF Registries* oferece maior flexibilidade, permitindo a publicação de protocolos de forma independente, sem a obrigatoriedade de realizar ou publicar a revisão completa na mesma plataforma, o que pode ser vantajoso para pesquisadores que desejam documentar o planejamento do estudo e, posteriormente, publicar a revisão sistemática em outro periódico ou plataforma.

Cabe destacar que o protocolo de uma revisão sistemática permite o planejamento e a documentação dos métodos que serão utilizados na revisão. Ele é fundamental, pois permite que os pesquisadores planejem todas as etapas da revisão de forma cuidadosa e antecipem potenciais problemas. O protocolo funciona como um guia contra possíveis decisões arbitrárias tomadas ao longo da pesquisa, uma vez que os procedimentos são definidos e registrados

previamente. Assim, todas as etapas descritas no protocolo devem ser rigorosamente seguidas, e qualquer modificação posterior deve ser devidamente documentada e justificada (Shamseer *et al.*, 2015).

5.8 Oitavo passo: busca e seleção dos estudos

Após a publicação do protocolo de pesquisa, inicia-se a etapa de busca por referências nas bases eletrônicas de dados, utilizando-se os descritores e operadores booleanos previamente definidos. É fundamental registrar a data em que a busca foi realizada, bem como o número de referências recuperadas em cada fonte, uma vez que essas informações devem ser explicitadas no relatório final da revisão. No exemplo apresentado, ao executar a estratégia de busca descrita no Quadro 3 na base *Scopus*, foram identificados 830 documentos na data de 3 de abril de 2025.

As referências obtidas devem ser importadas para um gerenciador de referências bibliográficas, observando-se os formatos de arquivo compatíveis com o gerenciador escolhido. O Mendeley, por exemplo, aceita arquivos nos formatos BibTeX (.bib), RIS (.ris), EndNote XML (.xml), PubMed (.nbib), RefWorks (.ref). Em geral, as bases de dados permitem a exportação das referências em arquivos com um desses formatos. Portanto, após a escolha do gerenciador de referências, é preciso certificar-se dos formatos aceitos por ele, antes de iniciar a importação.

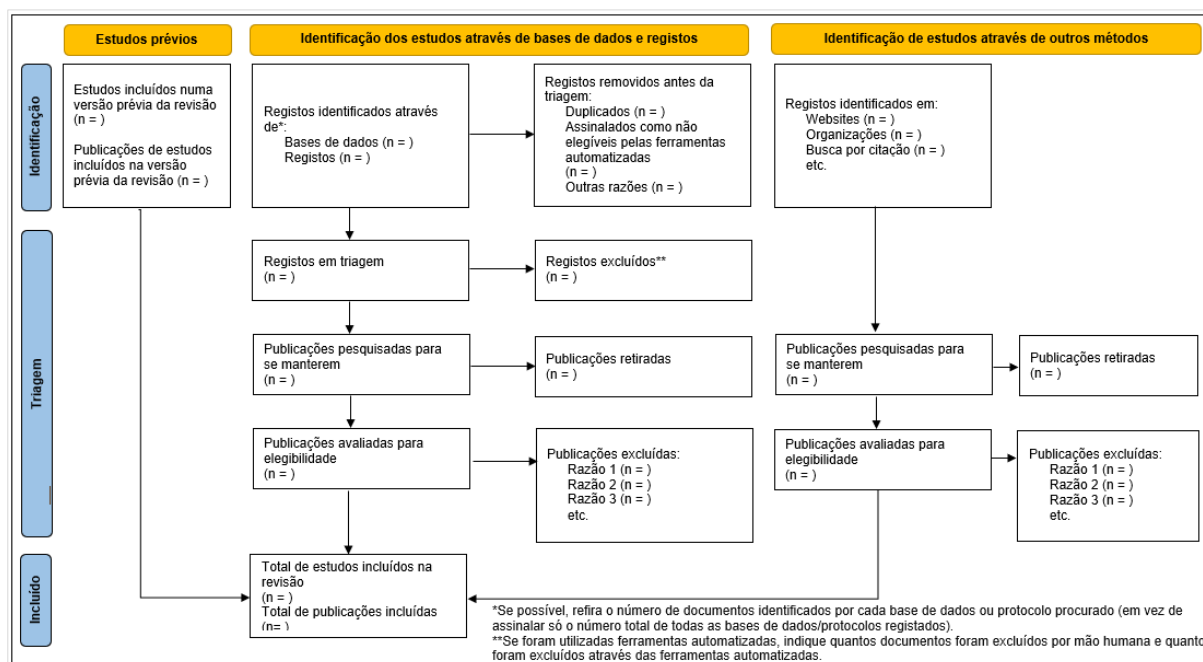
Após a importação, é necessário proceder à identificação e exclusão das referências duplicadas, utilizando as funcionalidades próprias dos gerenciadores. O Zotero, por exemplo, possui uma aba denominada “Itens duplicados”, na qual referências com elevado grau de similaridade são agrupadas automaticamente. Cabe ao pesquisador decidir se os registros devem ser mesclados em uma única entrada consolidada ou mantidos como referências distintas.

Concluída a etapa de remoção das duplicações, as referências devem ser exportadas para uma planilha, contendo informações como título, autores, local de publicação, ano de publicação e outros dados considerados relevantes. Em seguida, essas informações devem ser transferidas para uma planilha pré-formatada, a fim de dar início à seleção dos estudos com base nos critérios de elegibilidade.

A primeira fase da seleção consiste na leitura dos títulos e/ou resumos, com a exclusão daqueles claramente não elegíveis. Para a etapa, deve-se adotar uma postura cautelosa para evitar a exclusão prematura de estudos relevantes; na presença de dúvidas, o estudo deve ser mantido para a segunda fase, que corresponde à leitura do texto completo. Na avaliação dos textos completos, o avaliador deve verificar de forma sistemática se o estudo atende a todos os critérios de elegibilidade definidos no protocolo.

A recomendação é que o processo de seleção seja conduzido por, pelo menos, dois avaliadores independentes, a fim de assegurar maior rigor e confiabilidade metodológica. Além disso, é essencial registrar os motivos de exclusão dos estudos na fase de leitura dos textos completos, uma vez que essas informações subsidiam a elaboração do PRISMA *Flow Diagram*, um fluxograma que sintetiza todas as etapas de busca e seleção dos estudos incluídos na revisão sistemática, conforme mostra a Figura 1:

Figura 1: PRISMA 2020 – Fluxograma para novas revisões sistemáticas que incluam buscas em bases de dados, protocolos e outras fontes



Fonte: Page *et al.* (2021).

No fluxograma, devem ser indicadas a quantidade de referências identificadas em cada fonte de dados, as referências excluídas em cada fase do processo de seleção e os respectivos motivos de exclusão na etapa de avaliação da elegibilidade, com base na análise dos textos completos. Além disso, é necessário informar se houve identificação de estudos por outros meios, como a busca manual nas listas de referências dos estudos incluídos. A versão editável do PRISMA *Flow*, conforme Figura 1, pode ser acessada na página oficial do PRISMA.

5.9 Nono passo: extração dos dados e análise da qualidade metodológica dos estudos incluídos

A extração dos dados e a análise da qualidade metodológica dos estudos consistem na coleta sistemática das informações contidas nos estudos incluídos na revisão. Nesta etapa, o avaliador realiza a leitura integral dos textos em busca das informações necessárias, seguindo os parâmetros definidos na planilha pré-formatada, conforme descrito na seção 5.6. O avaliador deve estar atento ao contexto e ao delineamento metodológico de cada estudo, a fim de garantir que os dados extraídos sejam precisos.

Recomenda-se que a etapa seja conduzida por, no mínimo, dois avaliadores independentes, com eventuais divergências decididas em consenso ou por meio da atuação de um terceiro avaliador. A participação de mais de um avaliador independente reduz o risco de erros na extração de dados ou de omissão na extração de informações relevantes, assegurando, assim, a validade e a confiabilidade do processo de coleta.

5.10 Décimo passo: síntese e interpretação dos resultados e escrita da revisão

A etapa final da revisão sistemática consiste na síntese e interpretação dos resultados, bem como na redação do manuscrito final. A síntese dos dados pode ser realizada de forma qualitativa ou quantitativa (metanálise), a depender das características dos estudos incluídos.

Limita-se a realizar a síntese qualitativa quando os dados apresentam elevada

heterogeneidade ou não são passíveis de agrupamento numérico. Nessas situações, os resultados são organizados e descritos de maneira narrativa, destacando semelhanças, diferenças e padrões observados entre os estudos. Por outro lado, a síntese quantitativa ocorre quando os estudos são suficientemente semelhantes entre si, em termos de metodologia, intervenções e desfechos. Nesse caso, os resultados são agrupados e métodos estatísticos são utilizados para fornecer uma estimativa global do efeito.

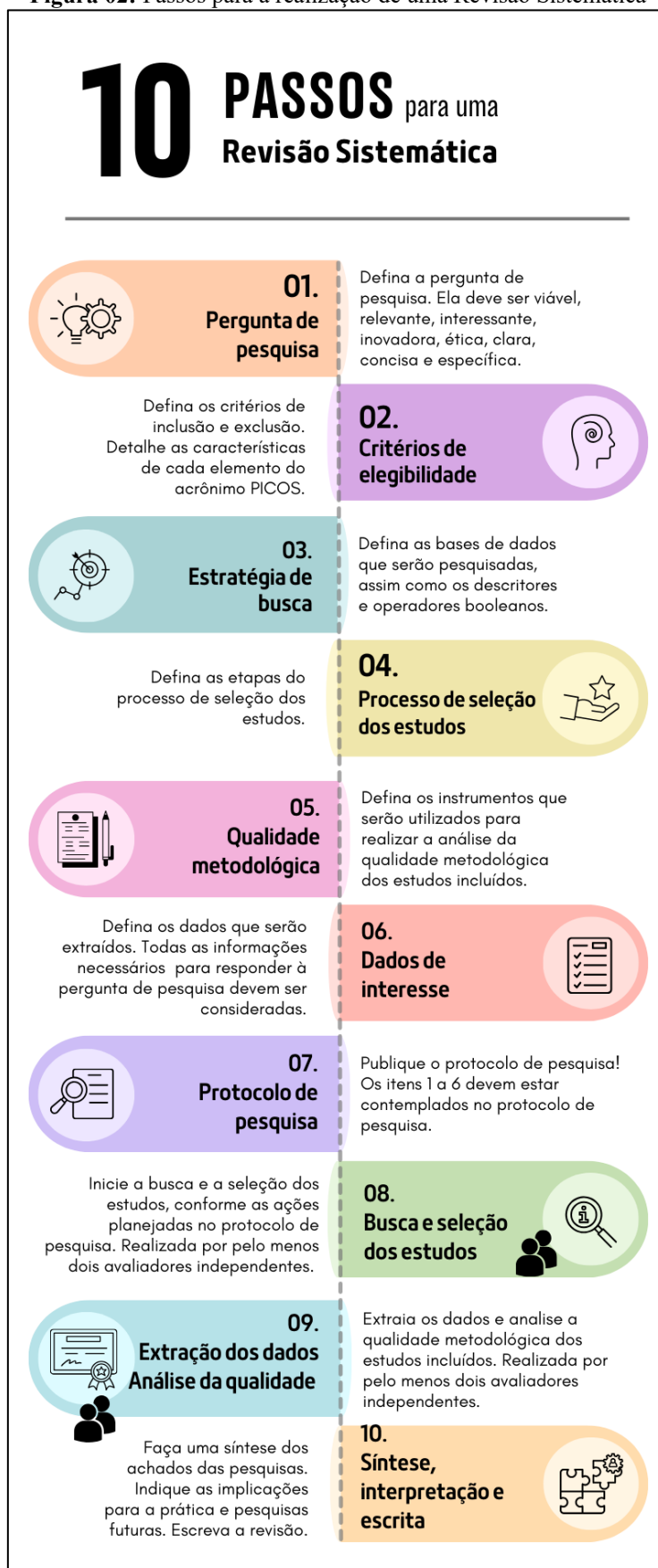
Na interpretação dos resultados, é fundamental oferecer uma análise sobre a relevância prática dos achados, destacando suas possíveis implicações para os contextos de aplicação. Deve-se, igualmente, reconhecer e analisar as limitações dos estudos incluídos, explicitando de que maneira essas limitações podem influenciar os resultados e a robustez das conclusões da revisão sistemática.

A conclusão da revisão deve apresentar as implicações dos achados tanto para a prática quanto para o avanço do conhecimento científico, indicando a aplicabilidade dos resultados em diferentes contextos e sinalizando eventuais lacunas que demandem investigações futuras. Essa análise conclusiva contribui para consolidar o valor científico da revisão e orientar novos caminhos para a produção de conhecimento.

Por fim, reforçamos a recomendação do uso do PRISMA como guia para a escrita da revisão sistemática. Conforme já mencionado na seção 4.1, o PRISMA auxilia o pesquisador a reportar de forma transparente os achados da pesquisa, assegurando a robustez e a reprodutibilidade dos resultados.

Na Figura 2, apresentamos um resumo dos 10 passos necessários para a realização de uma revisão sistemática.

Figura 02: Passos para a realização de uma Revisão Sistemática



Fonte: Os autores (2025).

6 Implicações e desafios das revisões sistemáticas na Educação Matemática

A Educação Matemática pode ser compreendida como ciência, arte e prática social que dialoga com áreas como filosofia, matemática, psicologia, sociologia, história, antropologia, semiótica, economia e epistemologia. Embora situada na interseção de múltiplos campos científicos, ela possui questões e problemas próprios, não podendo ser reduzida à simples aplicação específica dessas outras áreas (Fiorentini & Lorenzato, 2006).

Podemos afirmar, apoiados em Dario Fiorentini, em entrevista a Maia (2023), que o Brasil conta com uma comunidade científica consolidada de pesquisadores em Educação Matemática, reconhecida nacional e internacionalmente. Essa comunidade organiza-se em 15 Grupos de Trabalho (GTs) voltados à pesquisa nesse campo, além da atuação na SBEM, cuja abrangência ultrapassa os limites desses grupos. Cada GT tem contribuído para o aprofundamento e a delimitação de linhas específicas de investigação, produzindo resultados relevantes sob distintas perspectivas epistemológicas e metodológicas.

É justamente nesse contexto de diversidade teórica e de expansão da produção científica que emerge a necessidade de métodos capazes de organizar, sintetizar e avaliar criticamente o conhecimento acumulado na área. As revisões sistemáticas atendem a essa demanda ao oferecer uma análise rigorosa da literatura existente sobre práticas pedagógicas, teorias e métodos de ensino, ajudando a identificar intervenções educacionais que influenciam positivamente a aprendizagem da matemática. Assim, proporcionam uma base sólida, sustentada por evidências, tanto para pesquisadores quanto para educadores e formuladores de políticas públicas.

Conforme discutido ao longo deste trabalho, a realização de uma revisão sistemática exige um processo meticuloso, que demanda esforço e engajamento articulado de toda uma equipe. Portanto, o sucesso de uma revisão sistemática depende não apenas do rigor metodológico adotado, mas também da dedicação, colaboração e constante atualização das ferramentas e abordagens utilizadas ao longo das diferentes etapas do processo.

As revisões sistemáticas também são essenciais na orientação de futuras pesquisas na área, ao evidenciar lacunas no conhecimento e apontar novas direções investigativas. A partir da análise dos estudos existentes, elas contribuem para direcionar os esforços de pesquisa para áreas pouco exploradas ou para metodologias que necessitam de mais aprofundamento. Assim, as revisões sistemáticas não apenas sintetizam o conhecimento disponível, mas também se configuram como um ponto de partida para o avanço da Educação Matemática.

Entretanto, a realização de revisões sistemáticas na área apresenta desafios específicos. Silva, Curi e Schimiguel (2017) apontam para a dificuldade de identificar as abordagens metodológicas adotadas nos estudos da Educação Matemática. Segundo os autores, “as investigações na área, publicadas no periódico mapeado, utilizam uma diversidade de métodos que, às vezes, não são facilmente identificados nem mesmo em uma leitura mais aprofundada do trabalho na íntegra” (Silva *et al.*, 2017, p. 692). Considerando que a qualidade de uma revisão sistemática está diretamente relacionada à qualidade dos estudos incluídos, torna-se fundamental que os pesquisadores em Educação Matemática conduzam estudos primários com metodologias claras, rigorosas e transparentes, garantindo, assim, a confiabilidade e a robustez das evidências produzidas.

Além disso, no campo da Educação, observa-se uma diversidade de contextos educacionais. É comum que estudos envolvam diferentes contextos culturais, socioeconômicos e pedagógicos, os quais podem influenciar diretamente os resultados obtidos. Nesse sentido, intervenções e estratégias que se mostram eficazes em determinado contexto podem não apresentar a mesma relevância ou aplicabilidade em outros cenários. Assim, a aplicabilidade das evidências produzidas pode ser limitada por especificidades contextuais, como a

diversidade de recursos, as práticas pedagógicas e as características dos alunos. Isso impõe a necessidade de que as conclusões oriundas das revisões sistemáticas sejam adaptadas aos contextos específicos em que são implementadas.

Ademais, pesquisas em Educação Matemática frequentemente adotam delineamentos qualitativos, o que torna igualmente pertinente a realização de revisões sistemáticas de natureza qualitativa. Nessa perspectiva, os procedimentos apresentados neste artigo podem ser ampliados para esse tipo de revisão, com diferenças sobretudo no mnemônico adotado para a formulação da pergunta de pesquisa, nos instrumentos empregados para avaliar a qualidade metodológica e nas estratégias empregadas para a análise e a síntese dos dados qualitativos.

7 Considerações Finais

Este artigo teve como objetivo esclarecer os principais passos necessários para a realização de revisões sistemáticas de efetividade, fornecendo subsídios metodológicos a pesquisadores interessados em adotar essa abordagem. Ao longo do texto, apresentamos elementos conceituais e procedimentais que guiam o leitor na compreensão do que caracteriza uma revisão sistemática, bem como diretrizes para sua realização, com destaque para aspectos metodológicos essenciais e para os desafios inerentes a essa prática, ilustrados por exemplos e aplicações específicas para a pesquisa sobre a Educação Matemática.

No contexto específico da Educação Matemática, a aplicação dessa metodologia exige atenção especial a nuances específicas, como a definição precisa dos critérios de inclusão e exclusão, a seleção criteriosa das bases de dados e a interpretação crítica dos resultados obtidos. Tais fatores são fundamentais para garantir que a revisão sistemática produza um mapeamento confiável e rigoroso do conhecimento existente sobre determinado tema.

Desse modo, esperamos que este trabalho contribua para a disseminação de boas práticas na realização de revisões sistemáticas na área da Educação Matemática, incentivando o desenvolvimento de pesquisas mais estruturadas e embasadas em evidências, favorecendo a prática profissional mais fundamentada e respaldada por evidências acessíveis a educadores e gestores da educação.

Agradecimentos

Este artigo foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)/ PROAP.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse que possam influenciar os resultados da pesquisa apresentada no artigo.

Declaração de Disponibilidade dos Dados

O artigo foi elaborado a partir de um estudo teórico, por isso, não há dados a serem disponibilizados.

Referências

- Aromataris, E., Lockwood, C., Porritt, K., Pilla, B., & Jordan, Z. (2024). *JBI Manual for Evidence Synthesis*. JBI.
- Bhatt, A. (2010). Evolution of clinical research: A history before and beyond James Lind. *Perspectives in Clinical Research*, 1(1), 6.

- Blaizot, A., Veettil, S. K., Saidoun, P., Moreno-Garcia, C. F., Wiratunga, N., Aceves-Martins, M., & Laig, N. M. (2022). Using artificial intelligence methods for systematic review in health sciences: A systematic review. *Research Synthesis Methods*, 13(3), 353–362. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1553>
- Boluyt, N., Tjosvold, L., Lefebvre, C., Klassen, T. P., & Offringa, M. (2008). Usefulness of systematic review search strategies in finding child health systematic reviews in MEDLINE. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 162(2), 111–116.
- Chalmers, I., Hedges, L. V., & Cooper, H. (2002). A brief history of research synthesis. *Evaluation and the Health Professions*, 25(1), 12–37. <https://doi.org/10.1177/0163278702025001003>
- Clarke, M., & Chalmers, I. (2018). Reflections on the history of systematic reviews. *BMJ Evidence-Based Medicine*, 23(4), 121–122. <https://doi.org/10.1186/s13643-018-0833-3>
- Cummings, S. R., Hulley, S. B., & Browner, W. S. (2013). Conceiving the Research Question and Developing the Study Plan. *Designing Clinical Research*, 14–22.
- Cumpston, M., Flemyng, E., Thomas, J., Higgins, J. P. T., Deeks, J. J., & Clarke, M. . (2024). Chapter I: Introduction. In J. P. T. Higgins, J. Thomas, J. Chandler, M. Cumpston, T. Li, M. Page, & V. Welch (Eds.), *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.5*.
- Egger, M., Smith, G. D., Schneider, M., & Minder, C. (1997). Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ*, 315(7109), 629–634. <https://doi.org/10.1136/bmj.315.7109.629>
- Elsevier. (26 de março de 2025). Resultados da busca para (TITLE-ABS-KEY (education) AND TITLE-ABS-KEY (mathematics OR math OR mathematical)). Scopus. Disponível em <https://www.scopus.com>
- Farace, D. J., & Frantzen, J. (1998). Perspectives on the Design and Transfer of Scientific and Technical Information. *Proceedings of the Third International Conference on Grey Literature*.
- Fiorentini, D., & Lorenzato, S. (2006). *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Glass, G. V. (1976). Primary, Secondary, and Meta-Analysis of Research. *Educational Researcher*, 5(10), 3–8. <https://doi.org/10.3102/0013189x005010003>
- Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., & Welch, V. . (2024). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.5*.
- Lasserson, T. J., Thomas, J., & Higgins, J. P. T. (2022). Chapter 1: Starting a review | Cochrane Training. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.
- Lefebvre, C., Glanville, J., Briscoe, S., Featherstone, R., Littlewood, A., Metzen, M.-I., Noel-Storr, A., Paynter, R., Rader, T., Thomas, J., & Wielandorf, L. S. (2025). Chapter 4: Searching for and selecting studies. In V. A. Higgins, J. P. T. Thomas, J. Chandler, M. Cumpston, T. Li, M. J. Page, & L. Welch (Eds.), *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.5.1*.

- Maia, M. G. B. (2023). Dario Fiorentini: reflexões pessoais e profissionais que influenciam a comunidade de professores e futuros professores que ensinam matemática. *Educação Matemática em Revista*, 28(78), 3–19.
- McKenzie, J. E., Brennan, S. E., Ryan, R. E., Thomson, H. J., Johnston, R. V., & Thomas, J. (2019). Defining the criteria for including studies and how they will be grouped for the synthesis. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*, 33–65. <https://doi.org/10.1002/9781119536604.ch3>
- Moher, D., Cook, D. J., Eastwood, S., Olkin, I., Rennie, D., & Stroup, D. F. (1999). Improving the quality of reports of meta-analyses of randomised controlled trials: the QUOROM statement. *The Lancet*, 354, 1896–1900. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(99\)04149-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(99)04149-5)
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., Stewart, L. A., & PRISMA-P Goup. (2015). Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
- Mulrow, C. D. (1994). Rationale for systematic reviews. *British Medical Journal*, 309(6954), 597–599. <https://doi.org/10.1136/bmj.309.6954.597>
- O’Gorman, C. S., Macken, A. P., Cullen, W., Saunders, J., Dunne, C., & Higgins, M. F. (2013). What are the differences between a literature search, a literature review, a systematic review and a meta-analysis? And why is a systematic review considered to be so good? *Irish Medical Journal*, 106(2 Suppl), 8–10
- O’Rourke, K. (2007). An historical perspective on meta-analysis: dealing quantitatively with varying study results. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 100(12), 579–582. <https://doi.org/10.1258/jrsm.100.12.579>
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan — a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5(210). <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pearson, K. (1904). Report on Certain Enteric Fever Inoculation Statistics. *BMJ*, 2(2288), 1243–1246. <https://doi.org/10.1136/bmj.2.2288.1243>
- PICO Portal. (2025). *PICO Portal*. www.picoportal.org
- Shamseer, L., Moher, D., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., Stewart, L. A., Altman, D. G., Booth, A., Chan, A. W., Chang, S., Clifford, T., Dickersin, K., Egger, M., Gøtzsche, P. C., Grimshaw, J. M., Groves, T., Helfand, M., ... Whitlock, E. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (prisma-p) 2015: Elaboration and explanation. *BMJ (Online)*, 349(January), 1–25. <https://doi.org/10.1136/bmj.g7647>.
- Silva, J. F., Curi, E., & Schimiguel, J. (2017). Um cenário sobre a pesquisa em educação

estatística no boletim de educação matemática -BOLEMA, de 2006 até 2015. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 31(58), 679–698. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n58a08>.

JBI SUMARI. (n.d.). JBI Resource Center. <https://sumari.jbi.global/>

The Campbell Collaboration. (2019). Campbell systematic reviews : policies and guidelines. In *Campbell Policies and Guidelines Series No. 1* (Issue 1).

The Cochrane Collaboration. (2024). *Review Manager (RevMan)*. revman.cochrane.org

Thomas, J., Kneale, D., McKenzie, J. E., Brennan, S. E., & Bhaumik, S. (2024). Determining the scope of the review and the questions it will address. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*, 13–31. <https://doi.org/10.1002/9781119536604.ch2>

Veritas Health Innovation. (2023). *Covidence systematic review software*. www.covidence.org