

Revisão sistemática na área de Ensino e Educação Matemática: análise do processo e proposição de etapas¹

Systematic review in the area of Mathematical Education and Teaching: analysis of the process and proposal of steps

Revisión sistemática en el área de la enseñanza y la educación matemática: análisis del proceso y propuesta de pasos

Luiz Otavio Rodrigues Mendes²

Universidade Estadual de Maringá (UEM), Doutorado em Educação pela Ciência e a Matemática, <https://orcid.org/0000-0002-3160-8532>

Ana Lucia Pereira³

Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Professora Dra. do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, bolsista produtividade da Fundação Araucária. <https://orcid.org/0000-0003-0970-260X>

Resumo

Com o intuito de contribuir para a organização de pesquisas do tipo revisões sistemáticas, no presente artigo temos dois objetivos centrais: primeiramente, identificar como e se os trabalhos que propõem etapas para o desenvolvimento de revisões sistemáticas contemplam as pesquisas voltadas para a área de Ensino e Educação Matemática; e, após, apresentar os procedimentos metodológicos de como realizamos a revisão sistemática na presente pesquisa, por meio de uma proposta detalhada de como desenvolver uma revisão sistemática voltada para esta área. Como procedimentos metodológicos, utilizaram-se pressupostos da revisão sistemática de literatura, seguindo como parâmetros os Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises – PRISMA. Foram encontradas sete produções que propunham etapas. Ao contrastá-las, emergiram cinco etapas que se constituem como comuns a este tipo de pesquisa, a saber: I – Objetivo e pergunta; II – Busca dos trabalhos; III – Seleção dos estudos; IV – Análise das produções; V – Apresentação da revisão sistemática. Além disso, evidenciamos

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da CAPES e da Fundação Araucária.

² mendesluizotavio@hotmail.com

³ ana.lucia.pereira.173@hotmail.com

que nenhuma delas era caracterizada como específica para a área de Ensino e Educação Matemática. À vista disso, elaboramos uma proposta detalhada que pode ser utilizada nesta área. Consideramos que essa pesquisa pode contribuir na elaboração de trabalhos mais sistêmicos, bem como colaborar com pesquisadores que tenham um interesse em desenvolver revisões sistemáticas.

Palavras-chave: Pesquisa Bibliográfica. Guia. Padrões Metodológicos.

Abstract

In order to contribute to the organization of research of the systematic revision type, in this article we have two central objectives: first, to identify how and if the works that propose steps for the development of systematic revisions contemplate research directed to the area of Teaching and Mathematical Education; and second, to present the methodological procedures of how we carry out the systematic revision in this research, presenting a detailed proposal of how to develop a systematic revision directed to this area. As methodological procedures, the assumptions of the systematic literature review were used, following as parameters the Main Items for Reporting Systematic Reviews and Meta-analyzes – PRISMA. Seven productions were found that proposed stages. By contrasting them, five steps emerged that are common to this type of research, namely: I – Objective and question; II – Search for jobs; III – Selection of studies; IV – Analysis of productions; V – Presentation of the systematic review. In addition, it was evident that none of them were characterized specifically for the area of Teaching and Mathematical Education. In view of this, we have elaborated a detailed proposal that can be used in this area. It is considered that this research can contribute to the elaboration of more systemic works, as well as collaborate with researchers who have an interest in developing systematic reviews.

Keywords: Bibliographic research. Guide. Methodological Standards.

Resumen

Con el fin de contribuir a la organización de la investigación de tipo revisión sistemática, en este artículo tenemos dos objetivos principales: primero, identificar cómo y si los trabajos que proponen pasos para el desarrollo de revisiones sistemáticas contemplan la investigación dirigida al área de Enseñanza y Educación Matemática; y segundo, presentar los procedimientos metodológicos de cómo llevamos a cabo la revisión sistemática en esta investigación, presentando una propuesta detallada de cómo desarrollar una revisión sistemática dirigida a esta área. Como procedimientos metodológicos se utilizaron los supuestos de la revisión sistemática de la literatura, siguiendo como parámetros los Ítems Principales para Reporte de Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis – PRISMA. Se encontraron siete producciones que propusieron etapas. Al contrastarlos, surgen cinco etapas que son comunes a este tipo de investigación, a saber: I – Objetivo y pregunta; II – Búsqueda de empleo; III – Selección de estudios; IV – Análisis de producciones; V – Presentación de la revisión sistemática. Además, se evidenció que ninguno de ellos se caracterizó específicamente por el área de Docencia y Educación Matemática. En vista de esto, hemos elaborado una propuesta detallada que se puede utilizar en esta área. Se considera que esta investigación puede contribuir a la elaboración de trabajos más sistémicos, así como colaborar con investigadores que tengan interés en desarrollar revisiones sistemáticas.

Palabras clave: Investigación bibliográfica. Guía. Estándares metodológicos.

Revisão sistemática na área de Ensino e Educação Matemática: análise do processo e proposição de etapas

A elaboração de pesquisas bibliográficas sobre um determinado tema tem importância fundamental para evidenciar o que já foi produzido na literatura (Gil, 2002). Atualmente, encontramos diversos tipos e formas de fazê-la. Dentre elas, destacamos a revisão sistemática por apresentar um desenvolvimento objetivo (Galvão & Ricarte, 2019). Seu surgimento advém da área de Ciências da Saúde, sendo utilizada para apontar o que já foi produzido com um grande nível de confiabilidade (Cordeiro et al., 2007). Nesta área a revisão sistemática tem sido cada vez mais consolidada – principalmente na literatura internacional –, apresentando diversos elementos que colaboram com o seu desenvolvimento, tais como o *checklists* (Moher et al., 2009), disponibilidade do protocolo de revisão à comunidade científica enquanto a mesma é elaborada (Booth et al., 2012), a utilização de escalas específicas para a análise (Shiwa et al., 2011), dentre outros.

A escolha por fazer uma revisão sistemática tem muitos benefícios, tais como a apresentação de forma clara e sintetizada dos procedimentos metodológicos seguidos na pesquisa (Brizola & Fantin, 2017), a sistematização das etapas (Ferenhof & Fernandes, 2016), a utilização de critérios bem definidos no seu desenvolvimento (Souza, et al., 2018) etc. Por esses e outros benefícios, outras áreas do conhecimento, não diretamente ligadas à saúde, têm apresentado interesse pela sua utilização, como a área de Ensino e Educação Matemática. No entanto, ao realizarmos uma pesquisa prévia na literatura encontramos diversas produções desta área que não apresentavam uma fundamentação específica em etapas para o desenvolvimento da revisão sistemática (Pietruchinski et al., 2012; Gris, Palombarini & Carmo, 2019), ou utilizavam etapas específicas da área de Ciências da Saúde, como as etapas de Sampaio e Mancini (2007).

Acreditamos que a possibilidade de indicação do uso de etapas com um viés particular à área de conhecimento que aborda a Matemática poderia contribuir com os trabalhos de

estudantes de graduação e pós-graduação, uma vez que estes, desde o início do processo de pesquisa, devem desenvolver uma pesquisa do tipo revisão bibliográfica, para identificar os trabalhos que já foram realizados sobre o seu tema, antes de iniciá-la efetivamente (Gil, 2002), bem como, para identificar possíveis lacunas. Desta forma, a revisão sistemática da literatura seria uma possibilidade interessante aos estudantes, uma vez que esse deve ser um processo produtivo (Fontelles et al., 2009). No entanto, pesquisadores iniciantes nem sempre têm um entendimento de como fazer esse processo metódico, além de que etapas superficiais podem mais confundi-los do que os ajudar. Por este ângulo, consideramos importante que um guia com etapas para elaborar revisões sistemáticas seja claro e apresente exemplos, buscando orientar e facilitar o trabalho dos pesquisadores. Isso nos leva a apresentar as seguintes questões de pesquisa:

Como os trabalhos que propõem etapas para o desenvolvimento de revisões sistemáticas contemplam as pesquisas voltadas para a área de Ensino e Educação Matemática? Existe um perfil dos trabalhos que apresentam etapas para realizar revisões sistemáticas da literatura e como possíveis padrões metodológicos poderiam ser transpostos para a área de Ensino e Educação Matemática?

Ao partirmos da hipótese que pode não haver revisões sistemáticas com etapas voltadas para a área de Ensino e Educação Matemática, temos dois objetivos centrais: primeiramente, identificar como e se os trabalhos que propõem etapas para o desenvolvimento de revisões sistemáticas contemplam as pesquisas voltadas para a área de Ensino e Educação Matemática; e, após, apresentar os procedimentos metodológicos de como realizamos a revisão sistemática na presente pesquisa, apresentando uma proposta detalhada de como desenvolver uma revisão sistemática voltada para esta área. Desta forma, esta pesquisa se destina a contribuir com a organização de pesquisas do tipo revisões sistemáticas que podem vir a ser realizadas por estudantes, professores e pesquisadores de graduação e pós-graduação destas áreas.

Apresentamos nas seções seguintes os apontamentos teóricos em que discutimos sobre o que vem a ser uma revisão sistemática da literatura, além de discorrer e explicar um pouco mais alguns itens dos Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises – PRISMA que consideramos essenciais para a efetiva elaboração de uma revisão sistemática. Posteriormente, apresentamos os procedimentos metodológicos de como fizemos nossa revisão sistemática e, após, analisamos as etapas das pesquisas identificadas. Embasados nos dados da análise apresentamos uma proposta detalhada de como desenvolver uma revisão sistemática voltada para a área de Ensino e Educação Matemática. Por fim, tecemos as considerações finais do presente do estudo.

Apontamentos teóricos

Ao buscarmos compreender o que é uma revisão sistemática de literatura, evidenciamos que há diferenças com as pesquisas do tipo revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. Sobre a primeira, Porfírio (2012, p. 1) aponta que “a revisão da literatura tem por finalidade definir se a ideia é viável do ponto de vista teórico”. No entanto, para que ela seja sistemática, Khan et al. (2003, p. 118, tradução nossa) ressaltam que “uma revisão ganha o adjetivo sistemático se for baseado em uma pergunta claramente formulada, identifica estudos relevantes, avalia sua qualidade e resume as evidências usando de metodologia explícita”. Assim, a revisão sistemática da literatura “[...] segue algumas etapas, que o pesquisador precisa entender e seguir para que o trabalho de revisão seja bem feito, tendo em vista a minimização dos problemas que podem atrapalhar, ou mesmo deturpar o relatório final” (Brizola & Fantin, 2017, p. 29). No entanto, estas etapas não estão bem claras na literatura, uma vez que diversos pesquisadores propõem seus modelos. Com ênfase, consideramos que pode haver um núcleo principal pertinente a todas elas, o qual buscamos desvelar nesta pesquisa.

Outras diferenças que se evidenciam na literatura dizem respeito às pesquisas do tipo “estado da arte” ou “estado do conhecimento”, que buscam levantar e apontar o que já se conhece sobre um determinado tema ou assunto em uma determinada área. As autoras Romanowski e Ens (2006, p. 40), ao discutir os procedimentos e limites dos estudos denominados “Estado da arte”, destacam que “pesquisas desse tipo é que podem conduzir à plena compreensão do estado atingido pelo conhecimento a respeito de determinado tema – sua amplitude, tendências teóricas, vertentes metodológicas”, por isso são de grande importância. As autoras apontam ainda que pesquisas do tipo estado da arte se justificam, “por possibilitarem uma visão geral do que vem sendo produzido na área e uma ordenação que permite aos interessados perceberem a evolução das pesquisas na área, bem como suas características e foco, além de identificar as lacunas ainda existentes” (Romanowski & Ens, 2006, p. 41). Desta forma, não consideramos que há uma diferença entre estado da arte ou estado do conhecimento com a revisão sistemática da literatura, mas sim que essa diferença se estabelece a partir de um nível de alcance de busca de material (no estado da arte) e a forma de pesquisar (estado do conhecimento). Assim, é perfeitamente possível que haja um estado da arte que utilizou pressupostos da revisão sistemática da literatura para buscar os trabalhos.

Outrossim, as pesquisas do tipo revisão sistemática de literatura têm se constituído como uma forma única. Corrobora essa ideia a criação dos Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises, também conhecido como parâmetros PRISMA. Segundo Moher et al. (2009, p. 335), “uma reunião de três dias foi realizada em Ottawa, Canadá, em junho de 2005 com 29 participantes, incluindo autores de revisões, metodologistas, clínicos, editores e um consumidor”. Estes especialistas da área criaram um *checklist* contendo 27 itens para serem inclusos na realização da revisão sistemática, disponível em sua página na internet⁴. Apesar de serem mais utilizados nas áreas de Ciências da Saúde, têm sido bastante

⁴ Disponível em: <http://www.prisma-statement.org/>.

utilizados para nortear pesquisadores sobre itens necessários a uma revisão sistemática, embora os autores não expliquem como se faz o procedimento da revisão. Destacamos alguns dos itens que exigem uma atenção especial, como os critérios de elegibilidade e o processo de seleção dos estudos, os quais consideramos necessários para que haja um entendimento dos seus conceitos.

Os critérios de elegibilidade ou de inclusão e exclusão, são um ponto fundamental e necessário. Patino e Ferreira (2018, p. 84) compreendem que os critérios de inclusão “são definidos como as características-chave da população-alvo que os investigadores utilizarão para responder à pergunta do estudo”. Segundo estes mesmos autores, os de exclusão seriam critérios presentes em alguns elementos da população-alvo que poderiam interferir na análise do todo. Apesar de nem sempre se trabalhar na área de Ensino e Educação Matemática com a ideia de uma amostra referente a pessoas, devemos levar em conta a noção que os critérios de inclusão são as características dos elementos adicionados e os de exclusão as características que se diferem nesses elementos. Por exemplo, em uma pesquisa podemos incluir para seleção os trabalhos que tratem do “ensino de matemática” e, dentro desses achados, excluir os que não abordem a “modelagem matemática”. Vale ressaltar que cada um dos critérios adotados deve ser justificado.

Estes critérios serão então utilizados no processo de seleção dos estudos, que é um dos momentos mais importantes da revisão sistemática. Pereira e Galvão (2014, p. 369) retratam que ele deve ser bem executado, “[...] de modo que seja possível identificar e incluir estudos relevantes sobre o assunto”. O formato de se fazer a seleção dos trabalhos depende de vários fatores, tais como quantitativo de trabalhos encontrados nas bases, tipo de bases, tipo de material a ser pesquisado etc.

Procedimentos Metodológicos

Nesta seção apresentamos os procedimentos metodológicos da presente pesquisa⁵. Este estudo classifica-se como uma revisão sistemática da literatura, que segundo Galvão & Ricarte (2019, p. 2) configura-se como “uma modalidade de pesquisa, que segue protocolos específicos, e que busca entender e dar alguma logicidade a um grande *corpus* documental, especialmente, verificando o que funciona e o que não funciona num dado contexto”.

O processo de análise dos dados é de natureza qualitativa, uma vez que “é o que se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada” (Lüdke & André, 1986, p. 18). Para tanto, seguimos os delineamentos dos Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises (Moher et al., 2009). Ao buscar responder à nossa questão de pesquisa preestabelecida, como desenvolvimento do estudo, realizamos uma busca preliminar para obtenção das palavras-chave mais pertinentes ao tema estudado, em que consideramos “revisão sistemática”, “método” e “matemática” por serem nossos objetos de estudo e “guia”, “etapa” e “tutorial” por definirem o tipo de conteúdo presente nos artigos que queremos encontrar. Como especificações gerais para a busca, delimitamos as pesquisas em Português considerando as palavras-chave somente neste idioma. Outras especificações são apresentadas junto dos resultados obtidos no Quadro 1. A dimensão temporal utilizada corresponde ao limite de cada base até agosto de 2020, em que consideramos para a pesquisa as bases do *Google* acadêmico, *Microsoft Academic*, *Science Direct*, *Scientific Electronic Library Online* – SciELO, periódicos e de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD e *Web of Science*.

⁵ Nesta seção, ao abordarmos como deve ser apresentada a revisão sistemática (Etapa V), destacamos também como ocorreu o processo de análise das produções, compondo a etapa IV.

Estas bases foram escolhidas por apresentarem um grande alcance para teses, dissertações e artigos científicos, que são as produções de interesse da pesquisa. Para extração do material, nas bases CAPES Teses e Dissertações e BDTD, realizamos de forma manual fazendo o *download* de todos os trabalhos resultantes e, para as outras bases, utilizamos o gerenciador de referência *Mendeley*. Os resultados obtidos de cada base em relação a cada conjunto de palavras-chave utilizadas, são apresentados na Figura 1.

Figura 1.

Quadro síntese dos resultados obtidos nas bases de dados.

Nº	Base	Conjunto de Palavras-chave	Especificações	Res.	
1	Google Acadêmico	(revisão sistemática) (matemática)	Páginas em Português, sem citações, sem patentes, pesquisa no título, sem limite temporal. Especificamente nesta base, na busca no título, as palavras-chave devem ser colocadas entre parênteses e sem operadores booleanos.	27	
2		(revisão sistemática) (método)		71	
3		(revisão sistemática) (guia)		6	
4		(revisão sistemática) (etapa)		1	
5		(revisão sistemática) (tutorial)		3	
6	Microsoft Academic	“revisão sistemática” AND “matemática”	Pesquisa no título, resumo e palavras-chave, sem limite temporal.	40	
7		“revisão sistemática” AND “método” AND “guia”		86	
8		“revisão sistemática” AND “método” AND “etapa”		77	
9		“revisão sistemática” AND “método” AND “tutorial”		75	
10	Science Direct	“revisão sistemática” AND “matemática”	Pesquisa na opção <i>Find articles with these terms</i> . Sem limite temporal.	16	
11		“revisão sistemática” AND “método” AND “guia”		40	
12		“revisão sistemática” AND “método” AND “etapa”		79	
13		“revisão sistemática” AND “método” AND “tutorial”		4	
14	SciELO	“revisão sistemática” AND “matemática”	Pesquisa no título, resumo e palavras-chave. Sem limite temporal.	10	
15		“revisão sistemática” AND “método” AND “guia”		2	
16		“revisão sistemática” AND “método” AND “etapa”		6	
17		“revisão sistemática” AND “método” AND “tutorial”		1	
18	CAPES Periódicos	“revisão sistemática” AND “matemática”	Com contém, “revisão sistemática” no título, as outras palavras em qualquer lugar do texto. Sem limite temporal.	95	
19		“revisão sistemática” AND “método” AND “guia”		24	
20		“revisão sistemática” AND “método” AND “etapa”		62	
21		“revisão sistemática” AND “método” AND “tutorial”		4	
22	BDTD	“revisão sistemática” AND “matemática”	Pesquisa no título apenas.	56	
23		“revisão sistemática” AND “método” AND “guia”		“revisão sistemática” no título, as outras palavras em todos os campos. Sem limite temporal.	19
24		“revisão sistemática” AND “método” AND “etapa”		21	
25		“revisão sistemática” AND “método” AND “tutorial”		0	
26	CAPES Teses e Dissertações	“revisão sistemática” AND “matemática”	Pesquisa no título apenas.	38	
27		“revisão sistemática” AND “método” AND “guia”		Pesquisa no título, resumo e palavras-chave. Sem limite temporal.	98
28		“revisão sistemática” AND “método” AND “etapa”		68	
29		“revisão sistemática” AND “método” AND “tutorial”		12	
30	Web of Science	“revisão sistemática” AND “matemática”	Pesquisa no título, resumo e palavras-chave. Sem limite temporal.	3	
31		“revisão sistemática” AND “método” AND “guia”		0	
32		“revisão sistemática” AND “método” AND “etapa”		2	
33		“revisão sistemática” AND “método” AND “tutorial”		0	
TOTAL DE TRABALHOS OBTIDOS				1257	

Com os resultados obtidos de todas as buscas, realizamos a mesclagem das produções mantendo-se apenas uma versão de cada trabalho (M1 = 321 produções sem repetição). Após, seguimos duas etapas de seleção. Na primeira, realizamos a leitura do título, resumo e palavras-

-chave e como critérios de inclusão incorporamos os trabalhos que tinham como objeto de estudo a revisão sistemática (S1 = 72 incluídos) e os trabalhos que apresentaram etapas de desenvolvimento de pesquisas bibliográficas (S2 = 19 incluídos)⁶. Desta forma obtivemos 91 trabalhos incluídos. Como critérios de exclusão optamos por excluir deste total os trabalhos que não eram no idioma Português (S3 = 8 excluídos). Desta primeira seleção ficamos com 83 produções.

Na segunda etapa de seleção, foi realizada a leitura na íntegra quando artigos e a leitura da introdução e dos procedimentos metodológicos quando teses e dissertações, por dois pesquisadores de forma independente. Para esta seleção, os pesquisadores deram nota às produções com base nas seguintes afirmativas:

- i) O trabalho apresenta etapas para desenvolvimento da revisão sistemática **autênticas**.
- ii) O referencial teórico abordado é pertinente a respeito da literatura que discute sobre revisão sistemática da literatura.
- iii) O estudo aponta as etapas da revisão separada por etapas de forma clara.

As notas foram elaboradas no formato de uma escala *Likert* de cinco pontos, para assim verificarmos a viabilidade dos estudos para a pesquisa. Foram considerados os seguintes critérios: 1 ponto para discordo, 2 para discordo parcialmente, 3 neutro, 4 concordo parcialmente e 5 concordo.

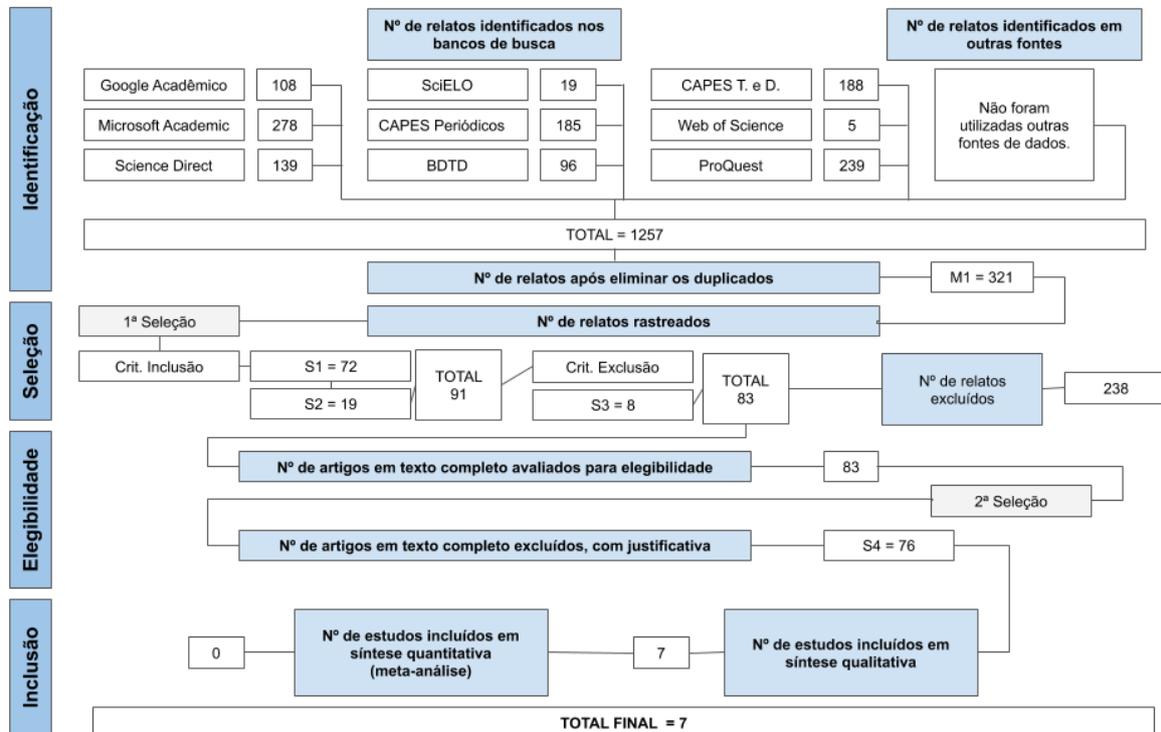
Posteriormente, foi realizada a média aritmética para cada um dos trabalhos referente às avaliações de cada pesquisador. As produções que tiveram nota inferior a 3,1⁷ foram excluídas (S4 = 76 trabalhos excluídos). Os resultados obtidos nos dois processos de seleção são apresentados na Figura 2, conforme recomendam os parâmetros PRISMA para

⁶ Para este critério, quando necessário foi realizada a leitura dos procedimentos metodológicos.

⁷ Consideramos este valor para que não ocorra o risco intencional de seleção de estudos, pois caso um pesquisador avalie o trabalho com a nota máxima nos três quesitos – 15 pontos –, o outro avaliador ao dar a nota mínima – 3 pontos –, ao fazer a média aritmética este valor seria 3,0. Logo, o possível trabalho selecionado seria excluído.

apresentação dos resultados em forma de um diagrama. Cabe ressaltar que propusemos a inserção de dados pertinentes do quadro síntese – por nós elaborado –, junto do fluxograma.

Figura 2.
Fluxograma PRISMA (adaptado de Moher et al. 2009)



Após este processo de seleção foram escolhidos 7 trabalhos para formular o *corpus* de análise da pesquisa. Vale ressaltar que como nossa análise é qualitativa, o número de trabalhos incluídos em síntese quantitativa corresponde a zero. Uma vez que o processo de seleção foi realizado de forma separada por cada pesquisador, compreendemos que não há riscos ao viés de relatos seletivos de estudos, ou seja, à seleção intencional de uma pesquisa. Para análise dos trabalhos apresentamos um contraste sobre todas as etapas descritas pelos autores, buscando evidenciar qual o padrão de elementos mais recorrentes em todas as etapas para responder à questão proposta. Após, com base nesse padrão, analisamos o que deve constituir cada etapa.

Análise dos dados

Dos trabalhos obtidos na seleção, realizamos um contraste entre as etapas para realizar revisão sistemática, conforme a Figura 3. Para apresentar este contraste, agrupamos por cores o que se assemelhava dentre as produções.

Figura 3.

Etapas para a elaboração da revisão sistemática.

Sampaio e Mancini (2007)	Souza e Ribeiro (2008)	Conforto, Amaral e Silva (2011)	Bento (2014)	Martinez-Silveira Silva e Laguarda (2014)	Donato e Donato (2019)	Okoli (2019)
Definindo a pergunta	Definir claramente a questão a ser formulada	Entrada	Planejamento da revisão sistemática	Definição da pergunta	Formular uma questão	Identifique o objetivo
Buscando a evidência	Buscar em diversas fontes todos os estudos confiáveis, abordando a questão	Problema	Avaliação da realização da revisão, definição do âmbito, enquadramento e objetivos da RS	Critérios de seleção	Produzir um protocolo de investigação e efetuar seu registro	Planeje o protocolo e treine a equipe
Revisando e selecionando estudos	A partir de critérios claros de inclusão e exclusão, selecionar os estudos ...	Objetivo	Definição da questão de pesquisa	Fontes de busca	Definir os critérios de inclusão e exclusão	Aplique uma seleção prática
Analisando a qualidade metodológica do estudo	... e avaliar sua qualidade	Fontes primárias	Protocolo e registro da RS	Estratégias de busca	Desenvolver uma estratégia de pesquisa e pesquisar a literatura	Busque a bibliografia
Apresentando os resultados	Coletar os dados de cada estudo e apresentá-los de forma clara	Strings de busca	Realização da revisão	Seleção dos estudos	Seleção dos estudos	Extraia os dados
	Avaliar a heterogeneidade entre os estudos	Critérios de inclusão	Localização e seleção de estudos	Construção da revisão sistemática	Extrair os dados	Avalie a qualidade
		Critérios de qualificação	Avaliação da qualidade dos estudos	Avaliação de qualidade	Avaliação de qualidade dos estudos	Sintetize os estudos
		Métodos e ferramentas	Escalas de avaliação		Exatidão dos dados	Escreva a revisão
		Cronogramas	Reporting checklist		Síntese dos dados	
		Processamento	Exatidão dos dados		Publicação	
		Condução da busca	Apresentação dos dados, análise e discussão dos resultados			
		Análise dos resultados	Conclusões, recomendações e divulgação			
		Documentação				
		Saída				
		Alertas				
		Cadastro e arquivo				
		Síntese dos resultados				
		Modelos teóricos				

Ao contrastar as pesquisas percebemos que, de forma geral, há cinco etapas que compõem uma revisão sistemática, a saber: Objetivo e pergunta (azul); Busca dos trabalhos (verde); Seleção dos estudos (vermelho); Análise das produções (amarelo); Apresentação da revisão sistemática (roxo). Ao analisar cada uma das etapas, percebemos que, apesar de o procedimento ser igual dentre os trabalhos, cada um tinha especificidades em relação à sua área de estudo, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1.

Áreas de conhecimentos das etapas de revisão sistemática

Área de conhecimento	Trabalhos
Ciências da Saúde	Sampaio e Mancini (2007), Souza e Ribeiro (2008), Bento (2014), Martínez-Silveira, Silva e Laguardia (2014), Donato e Donato (2019)
Engenharia	Conforto, Amaral e Silva (2011)
Multidisciplinar (Sistemas da Informação)	Okoli (2019)

É possível observar na Tabela 1 que quatro trabalhos são da área de Ciências da Saúde, um da área de Engenharia e um multidisciplinar ligado a sistemas da informação. Os trabalhos da área de saúde apresentavam especificidades em relação à utilização de escalas, como o de Sampaio e Mancini (2007) e Donato e Donato (2019) apontavam a escala PEDro. O trabalho de Conforto, Amaral e Silva (2011) embasa suas buscas em bases voltadas para a área de Engenharia. Okoli (2019), ao apresentar suas etapas deixa claro que se refere a exemplos de “[...] pesquisas de qualidade, principalmente de publicações em SI [Sistemas da Informação]”. Desta forma, uma vez que não encontramos um guia de revisões sistemáticas voltado para a área de Ensino e Educação Matemática, consideramos que tais especificidades podem atrapalhar pesquisadores e estudantes que desejam fazer este tipo de pesquisa na área seguindo um referencial.

Destarte, as etapas apresentadas nos trabalhos são em específico, superficiais, diretas e com poucos exemplos. Isso reforça a necessidade da apresentação de um guia de etapa mais didático. Para tanto, na próxima seção apresentamos um guia voltado para a área de Ensino e Educação Matemática e afins, de forma mais detalhada, que conta com exemplos por meio de figuras que o leitor pode ter acesso ao clicar nos *links* disponibilizados.

Proposta teórico-prática para o desenvolvimento de revisões sistemáticas

De início consideramos importante apresentar o que entendemos por revisão sistemática. Dessa forma, compreendemos que a revisão sistemática consiste em sistematizar aspectos de interesse contidos na literatura tomada como referência, de modo a seguir uma organização e um processo de seleção que evidencie o que foi feito para, posteriormente, ter possibilidade de apontar rumos de investigações. Por conseguinte, com base nas cinco etapas descritas, apresentamos uma proposta prática e detalhada de como realizar revisões

sistemáticas⁸. Primeiramente, apontamos a compreensão destas etapas com base nos autores que constituem nosso *corpus*, e após fazemos uma breve descrição seguida por um exemplo de como a mesma foi realizada na presente pesquisa.

Etapa I – Objetivo e Pergunta

Okoli (2019, p. 13) aponta que “o primeiro passo para realizar uma revisão de literatura é claramente definir seu propósito”. Com este entendimento, conforme observamos em todos os trabalhos, quando se trata de uma revisão sistemática, é muito importante que se tenha no mínimo uma questão a ser respondida. Sampaio e Mancini (2007, p. 85) destacam que “[...] uma boa revisão sistemática requer uma pergunta ou questão bem formulada e clara”. No mesmo sentido, Conforto, Amaral e Silva (2011, p. 6) definem que o “problema é o ponto de partida da revisão bibliográfica”, além de que para esses autores as questões devem estar ligadas com os objetivos da pesquisa.

Desta forma, Bento (2014, p. 109) considera que é “necessário definir de forma concreta, a questão que se pretende ver respondida com o trabalho”. Sob esse olhar, Martínez-Silveira, Silva e Laguardia (2014, p. 5225) apontam que “a pergunta deverá trazer implícitos o seu objetivo e seus limites, não pode ser nem muito ampla, nem muito vaga”. Donato e Donato (2019) consideram que a questão quando bem formulada aumenta a “[...] eficiência da revisão”. Seguindo estes apontamentos, deve ser definida uma questão de pesquisa da mesma forma como a questão norteadora deste estudo, bem como esta deve estar ligada aos objetivos de pesquisa.

⁸ As cinco etapas propostas correspondem ao resultado da nossa revisão sistemática. No entanto, decidimos apresentá-las inicialmente para, conseqüentemente, apresentar a proposta de revisão sistemática na ordem de sua elaboração, ou seja, de como ela foi construída.

Etapa II – Busca dos trabalhos

Primeiramente, é importante que o pesquisador se habitue ao tema, conforme retrata Bento (2014):

Esta pesquisa exploratória passa pela identificação de revisões publicadas (sistemáticas ou não), e pela leitura atenta das seções “limitações” e “conclusões” das mesmas. Se bem redigidos, os trabalhos anteriores permitirão identificar que lacunas do conhecimento estão por preencher, no que as revisões sistemáticas dizem respeito, já que os autores deverão referir-se às “implicações para a prática e investigações futuras” nos seus trabalhos (Bento, 2014, p. 109).

Para realizar esta pesquisa exploratória inicial, é possível pesquisar em *sites* buscadores como o *Google*, pois seus algoritmos, na maioria das vezes, conseguem encontrar trabalhos relevantes sobre a temática. Além disso, a partir desta busca inicial, é possível verificar quais palavras-chave vêm sendo utilizadas, quais as possíveis lacunas, sendo possível aprimorar e atualizar o que há de novo sobre os estudos existentes. Após essa interação inicial é possível começar o processo de busca e o primeiro passo é a escolha das palavras-chave.

Conforto, Amaral e Silva (2011, p. 6) destacam a importância de evidenciar as fontes primárias, uma vez que elas “serão úteis para a definição das palavras-chave, e identificação dos principais autores e artigos relevantes”. Os autores ainda apontam que nas pesquisas preliminares “deve-se realizar a checagem das palavras-chave definidas pelos autores do artigo e sua aderência com aquelas utilizadas na construção da *String*, ou conjunto de palavras-chave de referência”. Esse processo é importante, pois conforme as palavras-chave utilizadas, será possível obter os trabalhos relevantes para a pesquisa. Além de verificar as palavras-chave nos trabalhos é essencial que elas sejam testadas, como no *Google Acadêmico*, por ser uma base de amplo espectro.

Para encontrar as palavras-chave mais pertinentes à temática da pesquisa, deve ser realizada uma pesquisa preliminar, sobre o tema em questão, no buscador *Google*⁹. Devem ser

⁹ Disponível em: <https://www.google.com/>. Justificamos a utilização do *Google* porque os algoritmos da base proporcionam uma busca relevante sobre o tema estudado.

observados apenas os trabalhos científicos, a partir de uma leitura rápida no título, resumo e palavras-chave. Nestes trabalhos também deve ser observada a escrita das palavras-chave em outros idiomas, além disso, também podem ser analisadas outras pesquisas bibliográficas já realizadas, onde deve-se analisar também a metodologia utilizada, autores de referência, observando os que mais são utilizados nas referências dos trabalhos obtidos e pesquisas em desenvolvimento – preprints¹⁰. Na Figura 4 apresentamos como desenvolvemos esta pesquisa preliminar.

Figura 4.

Procedimentos da pesquisa inicial no Google.

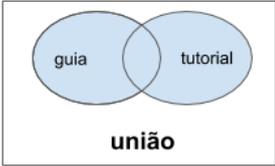
No buscador *Google* pesquisamos por etapas para fazer revisões sistemáticas, tema de nosso estudo. Dentre os resultados, encontramos as produções de Sampaio e Mancini (2007), Bento (2014) Gomes e Caminha (2014), Sousa e Ribeiro (2008), Martínez-Silveira, Silva e Laguardia (2014), Caiado et al. (2016), Donato e Donato (2019), Lopes e Fracoli (2008) e Galvão e Ricarte (2019), que nos possibilitaram ter uma boa visão inicial sobre a temática estudada. Não encontramos uma pesquisa bibliográfica sobre o tema em questão e também nenhum trabalho do tipo preprint. Após a análise preliminar, consideramos que foram pertinentes as palavras: “revisão sistemática”, “método”, “metodologia”, “evidência”, “guia”, “etapa” e “tutorial”. Ao buscarmos por etapas de revisão sistemática da área de Ensino e Educação Matemática não encontramos nenhuma pesquisa pertinente. Apesar disso, também consideramos “matemática” como uma palavra-chave.

Não há um limite para o quantitativo de palavras-chave, mas é interessante que elas abranjam seu objetivo de pesquisa. No entanto, cabe ressaltar que estas palavras ainda não são as palavras-chave finais da pesquisa, pois elas devem ser testadas. Para testá-las, é importante ter conhecimento sobre os operadores booleanos, ou seja, os termos de ligação entre as palavras. Sousa e Ribeiro (2008, p. 243) comentam que “a melhor estratégia é obtida pela combinação dos termos”, sendo necessário deixar claro estes procedimentos. Conforto, Amaral e Silva (2011) chamam essa combinação de *strings* de busca, sendo que estes devem utilizar os operadores booleanos, tais como *and*, *or* ou *not*. Na Figura 5, encontram-se os principais operadores que são aceitos, praticamente, em todas as bases de dados.

¹⁰ Basicamente são trabalhos que são disponibilizados à comunidade científica enquanto estão esperando a avaliação de pareceristas de uma revista. Outras informações disponíveis em: <https://www.preprints.org/>.

Figura 5.

Principais operadores booleanos (OB)

OB	Exemplo	Observação	Representação
AND	“guia” AND “tutorial”	Neste caso estamos solicitando à base todas as pesquisas que nelas contenham as palavras-chave guia e também tutorial.	 interseção
OR	“guia” OR “tutorial”	Neste caso, estamos solicitando à base as pesquisas que contêm a palavra guia ou tutorial.	 união
NOT	“guia” NOT “tutorial”	Neste caso, estamos solicitando à base as pesquisas que contêm a palavra guia, mas não tem tutorial.	 exclusão

Quanto à utilização das palavras entre “aspas”, destacamos que quando a base não apresentar a opção de adicionar campo para mais de uma palavra-chave, devem ser utilizadas as aspas. A utilização correta dos operadores booleanos é importante porque, segundo Donato e Donato (2019, p. 230), eles “permitem juntar termos para alargar a pesquisa ou excluir termos dos resultados”. Com este entendimento, as palavras-chave devem ser testadas no *Google* acadêmico, sozinhas e/ou em combinações para verificar se obtêm resultados pertinentes à pesquisa. A Figura 6 apresenta como ocorreu esse processo nesta pesquisa.

Figura 6.

Processo de teste das palavras-chave.

Em nossa pesquisa, sabendo que temos as palavras-chave “matemática”, “revisão sistemática”, “método”, “metodologia”, “evidência”, “guia”, “etapa” e “tutorial”, fizemos diversos testes com várias possibilidades no *Google* acadêmico. Após cada teste avaliamos os resultados das primeiras páginas da base para verificar se as palavras escolhidas apontavam estudos pertinentes. Chegamos à conclusão que para a nossa pesquisa as palavras “evidência” e “metodologia” não proporcionaram resultados significativos ao serem testadas, pois não voltaram trabalhos pertinentes à nossa proposta, sendo então descartadas. Todas as outras foram utilizadas.

Após feitos todos os testes, é possível definir as palavras-chave do estudo. Além disso, deve-se pensar em estratégias de como realizar a busca dos trabalhos, pois ela geralmente ocorre como um trabalho mecânico e repetitivo. Donato e Donato (2019, p. 229) apontam que

“uma parte fundamental de uma revisão sistemática é uma pesquisa exaustiva da literatura para encontrar todos os estudos relevantes sobre o tema. Por isso, é importante que a estratégia de pesquisa seja rigorosamente desenvolvida com alta sensibilidade para encontrar todos os potenciais artigos relevantes”. Martínez-Silveira, Silva e Laguardia (2014, p. 5226) apontam que “construir estratégias de buscas nas bases de dados requer um conhecimento aprofundado acerca das bases de dados, do uso de vocabulário controlado e operadores booleanos, dentre os vários recursos disponíveis através da tecnologia de informação”.

A estratégia de como ocorrerá a pesquisa dependerá do **universo a ser trabalhado**, **idioma das palavras-chave**, **período temporal** e da construção de uma **tabela síntese**. É importante que o pesquisador tenha conhecimento de qual será a abrangência de sua pesquisa, ou seja, qual o universo que será trabalhado. Isto tem relação direta com o idioma das palavras-chave. Por exemplo, se pretende buscar trabalhos somente na América Latina, é essencial que as palavras-chave estejam no mínimo nos idiomas Português e Espanhol.

Outro ponto importante levantado por Bento (2014, p. 112) diz respeito ao **período temporal** da pesquisa, sendo que para o autor “[...] esta deve ser definida tendo em conta a contextualização do assunto em estudo”. Assim, o período temporal da pesquisa fica de acordo com os objetivos de cada pesquisador.

A respeito da criação de um **quadro síntese**, Donato e Donato (2019, p. 232) comentam que “todo o processo de pesquisa deve ser relatado com detalhe suficiente para que possa posteriormente ser reproduzido e validado”. Sobre isso, Conforto, Amaral e Silva (2011, p. 9) comentam que a criação de tabelas para anotar os dados é importante, uma vez que “são dados úteis para análises [...] e também podem ser utilizados como embasamento para síntese dos resultados e compreensão do estado da arte no tema pesquisado”. Para estes autores, cada pesquisador pode criar um formulário/quadro de acordo com as necessidades de sua pesquisa, igual propomos o quadro síntese. Nessa tabela deve ser anotado tudo sobre a busca,

principalmente, as palavras-chave, como retrata Bento (2014, p. 112) ao apontar que elas devem ser indicadas, “sejam pesquisadas de forma isolada, ou em combinação com outras”. As especificações de cada base também deverão ser anotadas. Assim, Donato e Donato (2019, p. 233) salientam que “deve ser usado um formulário de seleção para garantir a consistência e todas as decisões devem ficar registradas”. Conforme a Figura 1, em que apresentamos o quadro síntese desta pesquisa, ressaltamos que nele é importante conter a ordem da pesquisa, a base, palavras-chave utilizadas, especificações da pesquisa na base, resultado inicial e final.

Voltando ainda às estratégias de busca, conforme o quantitativo de resultados e a base em que está sendo pesquisada, o pesquisador deve obter (fazer o *download*) dos trabalhos selecionados. No entanto, esse processo pode ocorrer de duas formas: **manual** e com a **utilização de um gerenciador de referência**.

O processo de obtenção manual é preferivelmente utilizado nas bases de anais de eventos científicos, revistas específicas e para obtenção de teses e dissertações. Ao selecionar os trabalhos pertinentes à pesquisa – conforme os critérios de inclusão e exclusão preestabelecidos – devem ser feitos *downloads*, guardando-os em uma pasta. Salientamos a importância de fazer uma pasta para cada um dos conjuntos de palavras-chave, pois assim podem ser contabilizados depois os trabalhos repetidos que deverão ser eliminadas as duplicatas¹¹. Outrossim, estas pastas podem ser nomeadas com o número de ordem da pesquisa para ficar mais organizadas.

O processo de obtenção do material, com auxílio de um gerenciador de referência, é interessante quando se obtém um grande número de pesquisas, pois com o gerenciador é possível concentrar todos os trabalhos em um só local, fazer a eliminação das duplicatas de resultados de forma automática, fazer a leitura dos resumos de forma mais prática, criar uma

¹¹ Ao se utilizar vários conjuntos de palavras-chave, um mesmo trabalho pode ser encontrado em mais de uma pesquisa. No entanto, como ele não deve ser contabilizado para o *corpus* final mais de uma vez, deve ocorrer o processo de mesclagem, para obter apenas uma versão deste trabalho.

tabela com os trabalhos selecionados (o que facilita fazer gráficos, análise do todo etc.), entre outras funcionalidades. Bento (2014, p. 111) destaca que gerenciadores como EndNote, Zotero, Mendeley, entre outros, “permitem, hoje em dia, uma pesquisa mais exaustiva e, ao mesmo tempo, mais eficiente”, sendo que “a importação automática das referências bibliográficas permite uma gestão mais eficiente da documentação”. Nessa perspectiva, Donato e Donato (2019, p. 232) ressaltam que “usando um gestor de referência, as referências podem ser organizadas em diferentes grupos, por exemplo, estudos incluídos e excluídos. Os duplicados podem ser facilmente removidos”. Salientamos que nesta pesquisa foi utilizado o Mendeley, por isso, vamos demonstrar como utilizá-lo mais à frente quando apresentarmos a busca na base *Science Direct*.

Além disso, cabe ressaltar que algumas pesquisas – principalmente as da área da Saúde – solicitam um protocolo de pesquisa. Donato e Donato (2019, p. 228) apontam que “o protocolo é um componente essencial no processo de [Revisão Sistemática] RS e ajuda a garantir a consistência, a transparência e a integridade”. Okoli (2019, p. 15) ressalta que “na prática, o protocolo compreende um esboço que é organizado de acordo com as etapas a serem seguidas para a revisão”. Para as pesquisas da área que contemplam o Ensino e Educação Matemática, é possível criá-lo também conforme exemplo apresentado com a Escala Likert nos procedimentos metodológicos.

Tendo compreensão de quais palavras-chave utilizar, deve ocorrer a escolha das bases e fontes de dados. É importante ter uma estratégia adequada que aborde as bases de dados mais específicas sobre o tema que está a ser estudado (Sampaio & Mancini, 2007). Sousa e Ribeiro (2008) apontam a importância de se buscar em diversas fontes de estudo, o máximo possível. Bento (2014) aponta que, no caso da utilização de mais de uma base de dados, é necessário destacar as suas potencialidades de alcance, bem como especificações utilizadas para a busca. Segundo Donato e Donato (2019, p. 229), “as bases de dados bibliográficos costumam ser a

primeira opção, pois indexam um elevado número de revistas científicas e podem ser facilmente consultadas [...]”.

São várias possibilidades de pesquisa, desde em bibliotecas, revistas específicas, bases de teses e dissertações, bases de artigos científicos, eventos, entre outros. Donato e Donato (2019, p. 230) comentam também a possibilidade de realizar uma busca por exaustão, sendo que “verificar as referências dos artigos selecionados pode consumir muito tempo mas acrescenta eficácia à revisão e habitualmente ajuda a identificar trabalhos relevantes adicionais que não foram recuperados na pesquisa *on-line*”. Além disso, Martínez-Silveira, Silva e Laguardia (2014, p. 5226) comentam que “a escolha das fontes para localizar os trabalhos é um passo decisivo para a exaustividade da busca, um dos princípios da [...]” revisão sistemática. Desta forma, a escolha das bases de dados deve ocorrer conforme a intenção do pesquisador e o material que deseja encontrar. Na Tabela 2, destacamos algumas possibilidades para encontrar trabalhos da área de Ensino e Educação Matemática.

Tabela 2

Possibilidades de bases de dados de acordo com o material

Bases	Materiais disponíveis
Anais de eventos científicos	Relatos de experiência, comunicação científica e artigos científicos de evento.
Revistas específicas	Artigos científicos.
Base de dados de pesquisa de Pós-graduação <i>stricto sensu</i> :	Teses e Dissertações.
❖ Biblioteca Digital de Teses e Dissertações;	
❖ Plataforma de Teses e Dissertações da CAPES.	
Bases de dados de acesso livre à busca pelo material:	Artigos científicos de revista e de eventos, teses, dissertações, livros etc.
❖ <i>Google Acadêmico</i> ;	
❖ <i>Microsoft Academic</i> ;	
❖ <i>Science Direct</i> ;	
❖ <i>Scielo</i> .	
Bases de dados com acesso por meio do periódico CAPES:	Artigos científicos de revista e de eventos, teses, dissertações, livros etc.
❖ Periódico CAPES;	
❖ Busca por periódicos;	
❖ Busca por bases de dados;	
❖ <i>Web of Science</i> ;	
❖ <i>Pro Quest</i> .	

O processo de busca é o ponto-chave da revisão sistemática, e, portanto, procuramos mostrar detalhadamente como proceder a busca nestas bases. A primeira diz respeito à pesquisa

em **anais de eventos** científicos. Para realizar esta pesquisa, deve ser verificado se o evento possui uma página na *web* e se disponibiliza os anais nele publicados. Nestas páginas, geralmente os trabalhos são apresentados somente pelo título. Algumas páginas têm um espaço para pesquisar os trabalhos daquele evento, no entanto, na maioria das vezes não aceitam operadores booleanos. Além disso, caso não tenha lugar para realizar a pesquisa é possível pesquisar utilizando a busca do navegador. Em muitos casos, basta teclar “Ctrl” junto da letra “F” que ele abre. O número de trabalhos encontrados que forem pertinentes à pesquisa, deve ser sempre anotado no quadro síntese¹².

Outra possibilidade é pesquisar em uma **revista específica**. Esse tipo de busca é muito útil quando realizado em uma determinada revista que publica somente trabalhos sobre o tema a ser pesquisado. Para encontrar estas revistas, pode ser buscado pelo próprio *Google*. No caso de pesquisas feitas no Brasil, uma forma mais fácil de encontrar estas revistas é por meio da Plataforma Sucupira, na página sobre o qualis na CAPES¹³, pois ela contém todas as revistas cadastradas no País¹⁴. Nesta plataforma, para a área de Ensino e Educação Matemática é pertinente a busca pelo campo da Matemática/ Probabilidade e Estatística, já para o Ensino e a Educação Matemática também pode ser pesquisado nos campos de Educação e Ensino.

Caso tenha o interesse de buscar **teses e dissertações**, uma possibilidade é na base de dados da **Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD**¹⁵. Nesta base é interessante utilizar a opção de pesquisa avançada. Cabe ressaltar que nesta base os operadores booleanos são escritos de outra forma: a opção TODOS corresponde a *and*, QUALQUER corresponde a *or* e NENHUM a *not*. Um ponto interessante desta base é que pode ser inserido outro grupo de

¹² Imagem explicativa de como proceder a busca em uma base de um evento científico – Exemplo usado no XII Encontro Nacional de Educação Matemática – Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/12MLxKlI3IEWyEGCWv-1EAtRuE1pdo8Uu/view?usp=sharing>.

¹³ Na plataforma Sucupira, disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>, acesse a aba Qualis CAPES.

¹⁴ Imagem explicativa de como proceder a busca na plataforma Qualis Periódicos. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1pMeXJFtZPFtpKDKSm7IyuuOWM6ML3wL1/view?usp=sharing>.

¹⁵ Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/>.

pesquisa, bem como outras delimitações em relação ao intervalo temporal das pesquisas, idioma, tipo do documento (dissertação ou tese) e se possui ilustrações, não possui ou tanto faz¹⁶.

Também é possível buscar **teses e dissertações na CAPES**¹⁷. Nesta base é necessário a utilização dos operadores booleanos e a escrita das palavras entre aspas. Cabe ressaltar que os trabalhos disponíveis são somente os posteriores a 2012. Os anteriores a este ano devem ser pesquisados pelo título no *Google Acadêmico*, na BDTD ou nos repositórios das Instituições de Ensino Superior em que foram produzidos. Para refinar a pesquisa há opções de tipo de trabalho, ano, autor, orientador, banca, grande área de conhecimento, área avaliação, área concentração, nome programa, instituição, biblioteca e área conhecimento, sendo esta última bastante interessante, pois delimita a pesquisa à sua área específica, ou seja, a Ensino e Educação Matemática¹⁸.

Dentre os buscadores mais amplos, destacamos o **Google Acadêmico**. Esta base é interessante, pois possibilita acesso¹⁹ a qualquer pessoa para encontrar o material que pesquisa. Sua busca é de amplo espectro, apresentando geralmente um grande quantitativo de trabalhos. Ao utilizarmos as palavras-chave “revisão sistemática” *and* “matemática” *and* “guia” obtivemos 3.320 resultados, sendo considerado um valor alto.

Para estes casos, recomendamos que seja especificada a busca somente no título. Para este procedimento, na página de busca básica deve-se clicar nos três riscos no canto esquerdo superior da tela e depois em pesquisa avançada. Após, devem ser colocadas as palavras-chave na opção com **todas** as palavras. Vale ressaltar que somente para esta opção os termos devem

¹⁶ Imagem Explicativa da busca na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1IRCUetI73sBxDACZW6GXJuyh-Lc87Duy/view?usp=sharing>.

¹⁷ Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>.

¹⁸ Imagem Explicativa da busca na base de teses e dissertações da CAPES. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1-J8a2OScD5ySzoWOD9QktpHSw-der384/view?usp=sharing>.

¹⁹ Disponível em: <https://scholar.google.com.br/>. Estamos nos referindo ao acesso a artigos possíveis no mundo, tendo disponível geralmente seu título, autores, resumos e palavras-chave, mas não ao material completo, pois algumas revistas são particulares.

aparecer sem os operadores booleanos e devem estar dentro de parênteses. Deixe todas as outras opções limpas. Selecione a opção no título do artigo e clique em pesquisar no botão azul²⁰. Com as palavras “revisão sistemática” and “matemática” obtivemos 27 resultados.

A base do *Microsoft Academic*²¹ é uma importante fonte de busca, pois apresenta opções bastante interessantes para análise dos trabalhos em sua página inicial, tais como: dentro de uma determinada área do conhecimento, como a Matemática, apresenta os principais autores, as instituições, jornais e conferências. Nesta base é interessante fazer o cadastro para que as pesquisas feitas fiquem salvas²².

Na base da *Science Direct*²³, ao utilizarmos as palavras-chave “revisão sistemática” and “método” obtivemos 538 trabalhos. Ao especificarmos para *Review articles* e *Research articles* obtivemos o resultado de 322 trabalhos. Isso sugere a utilização de um gerenciador de referências. Para tanto, deve ser criado/feito *login* na página, pois somente assim é possível exportar o material. Além disso, deve ser aumentado o nível de apresentação de trabalhos ao máximo que as páginas permitem, para realizar menos operações e procurar encaminhar os trabalhos com o máximo possível de informações, para facilitar a análise depois²⁴.

Para utilizar o **gerenciador de referência**, primeiro deve ser feita a instalação do gerenciador de sua preferência, no caso utilizamos o Mendeley²⁵. É necessário criar uma conta para que ele possa salvar seus resultados automaticamente. Na página do gerenciador, é possível criar pastas específicas para cada pesquisa, pois os trabalhos podem ser mesclados, ou seja, retirar os repetidos. No gerenciador também é possível realizar anotações sobre o trabalho.

²⁰ Imagem Explicativa sobre a pesquisa no *Google Acadêmico* somente no título. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/14scsjL790kzwjB6pSQiCA3KJ1IzdtbVM/view?usp=sharing>.

²¹ Disponível em: <https://academic.microsoft.com/home>.

²² Imagem Explicativa sobre a pesquisa no *Microsoft Academic*. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/18OO_MIsrzm39INwNa43k9XQyS7-4qkXi/view?usp=sharing.

²³ Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/>.

²⁴ Imagem explicativa da busca na base de dados *Science Direct*. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/11wFlm5dkPE76uTB1bNunbGBKA3umDL_/view?usp=sharing.

²⁵ Disponível em: <https://www.mendeley.com/newsfeed>.

Vale ressaltar que os gerenciadores de referência são mais recomendados para bases de dados de artigos científicos, pois elas têm a opção de exportar as produções²⁶.

A base de dados da **SciELO**²⁷ é bem interessante, pois apresenta várias opções para realizar a busca e possui uma opção para pesquisa avançada. Também há a possibilidade para selecionar onde quer que a base busque, seja resumo ou título, além de ter vários filtros. Caso obtenha muitos resultados e queira exportar para o Mendeley, deve ser aumentado o número de visualização de trabalhos para 50 no final da página. Após, é preciso selecionar todos e exportá-los²⁸.

Atualmente, a plataforma de **periódicos da CAPES** é uma grande referência para as pesquisas. É interessante que o pesquisador também crie uma conta nesta base acessando o meu espaço na página inicial. Outro ponto interessante, é que se tem como possibilidade de escolha para a busca as palavras-chave, tendo as opções “contém”, “é exato” e “começa com”, além do tipo do material a ser buscado, seja ele livro, artigo etc. Para salvar as pesquisas pertinentes é preciso selecionar a estrelinha ao lado do trabalho escolhido. Destacamos, no entanto, que o *download* das referências para o gerenciador deve ser feito pela aba meu espaço.

A plataforma de pesquisa da CAPES possui um material bastante rico de trabalhos e bases que são pagos. No entanto, para ter acesso a esse material deve fazer outro *login* pelo *acesso café*. Com este acesso são disponibilizados diversos periódicos do mundo inteiro, livros e bases de dados, ampliando os resultados da pesquisa. Recomenda-se a busca por periódicos por área específica do conhecimento, como a de Ciências Exatas e da Terra, e depois a escolha da Matemática. Ressaltamos que o acesso às bases *Web of Science*, ProQuest, EBSCO, *Science*, *Scopus*, entre outras que são de extrema importância para as pesquisas da abordam o Ensino e

²⁶ Imagem explicativa da utilização do Mendeley. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1cWkFWJld1Hwp82dS5cZp1ouSbugsa1zL/view?usp=sharing>.

²⁷ Disponível em: <https://scielo.org/>.

²⁸ Imagem explicativa da busca na base de dados SciELO. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1ImVrGsNYDCDW4vOnIqB8zcbhRqzC4/view?usp=sharing>.

Educação Matemática, devem ser feitas por aqui, pois somente assim o pesquisador terá acesso a todo o material disponível das bases²⁹.

Uma das bases mais importantes para a área do Ensino e Educação Matemática é a *Web of Science*, pois possibilita um grande alcance de artigos, principalmente em língua inglesa. Ao acessar esta base pela CAPES periódicos, é interessante que seja feito um cadastro na base, para poder salvar suas pesquisas. A *Web of Science* oferece a possibilidade de fazer outras buscas dentro dos resultados obtidos. Uma das opções bastante interessante é o filtro por área de pesquisa. Nela também é possível exportar os resultados para o gerenciador. Além disso, esta base oferece a opção de análise dos resultados e criar relatório de citações que possibilitam verificar, por meio de gráficos, diversas análises e dados interessantes sobre a pesquisa desenvolvida³⁰. Por fim, destacamos que há ainda muitas outras bases que podem ser feitas pesquisas, mas todas seguem no geral os parâmetros por nós destacados.

Etapa III – Processo de seleção das pesquisas

É importante destacar que, embora os trabalhos adquiridos nas bases tenham relação com a pesquisa, nem sempre eles são pertinentes. Desta forma, eles devem ser analisados e selecionados. Sampaio e Mancini (2007) e Sousa e Ribeiro (2008) destacam que a revisão dos estudos deve ser feita por pelo menos dois pesquisadores, de forma independente e cega – quando possível. Além do que, quando houver alguma discordância nos processos de seleção, é importante destacar como foi resolvida.

Existem muitas formas para que o pesquisador selecione os trabalhos que farão parte do *corpus* da pesquisa, mas no geral todas estas formas perpassam por dois momentos. A primeira seleção consiste na leitura dos títulos, resumos e palavras-chave. Segundo Donato e

²⁹ Imagem explicativa da busca no periódico CAPES. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1GRu5tXLwXhJB52o4Chvb-UNJKsMYtkqw/view?usp=sharing>.

³⁰ Imagem explicativa da busca na base *Web of Science*. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1k_nB2_6Qhx9_II9eT8Yyr84UTDPbAenG/view?usp=sharing.

Donato (2019, p. 232), estes “[...] são avaliados para remover os estudos que não estão claramente relacionados com o tópico e determinar a relevância (Encaixa nos critérios? A metodologia é apropriada? O tema está no âmbito definido?)”. Nesse sentido, Sampaio e Mancini (2007, p. 86) comentam que “quando o título e o resumo não são esclarecedores deve-se buscar o artigo na íntegra”. Conforto, Amaral e Silva (2011, p. 9) apontam que “os artigos que estiverem alinhados com os objetivos da pesquisa e atenderem os critérios de inclusão serão selecionados para [...]” a próxima seleção. Por fim, Okoli (2019, p. 24) ressalta que “se um artigo não atende a um dos critérios de qualidade predeterminados, os avaliadores encerram a avaliação e podem excluí-lo de uma avaliação posterior”. Caso haja dúvida pela utilização ou não da pesquisa, sugerimos que seja feita uma leitura rápida por todo o trabalho, dando ênfase na introdução, metodologia e conclusões finais para que se tome essa decisão.

Na segunda seleção o pesquisador deve ler o trabalho para compreender se aquele estudo será realmente útil para compor o *corpus* da pesquisa. Uma leitura completa e analítica do trabalho poderá ser feita após, na hora de análise, pois a intenção nesse momento é apenas selecionar as pesquisas. Martínez-Silveira, Silva e Laguardia (2014, p. 5228) apontam que “quando se faz uma seleção, os revisores devem estar cientes dos critérios e qualquer outro detalhe que o ajude a decidir se o artigo fará parte ou não” da pesquisa. Sob o mesmo olhar, Conforto, Amaral e Silva (2011, p. 9) destacam que “os artigos que passarem por este filtro certamente serão relevantes para a pesquisa e síntese da teoria”. Após as seleções, eles serão analisados.

Nestas duas seleções, para gerenciá-las da melhor forma deve haver critérios de inclusão e exclusão. Estes, devem ser obedecidos de forma rigorosa, tendo por base a pergunta/objetivo que norteia o estudo (Sampaio & Mancini, 2007; Conforto, Amaral & Silva, 2011). Bento (2014) destaca que “os critérios de inclusão e exclusão dos estudos deverão ser definidos *a priori*”. Martínez-Silveira, Silva e Laguardia (2014, p. 5226) também ressaltam

que “os critérios devem ser autoexplicativos ou deve-se justificar os motivos que levam a adotar tal critério”.

Etapa IV – Análise das produções

Conforme os trabalhos são selecionados, estes serão analisados seja por métodos quantitativos ou qualitativos. Bento (2014, p. 12) aponta que “tal como noutros ‘momentos’ do trabalho de elaboração de uma revisão sistemática, é fundamental ter em mente que tipo (ou tipos) de estudo irá ser incluído na análise”, pois segundo este autor, “a análise dos dados pressupõe a compilação, combinação e o resumo dos resultados dos estudos”.

Desta forma, a análise das produções consiste em extrair os dados pertinentes ao objetivo da pesquisa. Donato e Donato (2019, p. 233) destacam que, “os requisitos de extração de dados variam de revisão para revisão, e os formulários de extração devem ser adaptados à pergunta da revisão”. Nesse processo, Okoli (2019, p. 22) destaca que “nesta etapa, após a obtenção de uma lista de artigos da pesquisa bibliográfica, os revisores tomam informações sistemáticas de cada artigo para servir como matéria-prima para a etapa de síntese”.

Em específico, nas pesquisas da área de Saúde são utilizadas algumas escalas. Sampaio e Mancini (2007, p. 87) destacam algumas, tais como “Delphi, PEDro, OTSeeker, critérios de Maastricht, escala de Jadad, entre outras”. Nas pesquisas da área de Ensino e Educação Matemática, não encontramos uma escala específica, podendo esta ser criada e apresentada pelos autores, conforme possibilidade apresentada nos procedimentos metodológicos.

Etapa V – Apresentação da revisão sistemática

Por fim, todas as etapas anteriores devem ser apresentadas. Segundo Conforto, Amaral e Silva (2011, p. 10), neste momento, “elabora-se um relatório que será uma síntese da bibliografia estudada”. Bento (2014, p. 112) retrata que “é um dever garantir a qualidade e a credibilidade dos resultados finais da síntese de estudos”. Para Sampaio e Mancini (2007, p.

87), “os artigos incluídos na revisão podem ser apresentados em um quadro que destaca suas características principais, como: autores, ano de publicação, desenho metodológico, número de sujeitos, [...] e principais resultados”. Em consonância, Bento (2014, p. 115) aponta que “na apresentação dos dados, deverá ser exposto um perfil/esquema que sintetize o processo de seleção dos estudos por meio de um fluxograma”, que também é recomendação dos parâmetros PRISMA. Nesta perspectiva, Donato e Donato (2019, p. 233) salientam que “um fluxograma mostrando o número de estudos/artigos remanescentes em cada etapa é um método simples e útil de documentar o processo de seleção dos estudos”.

Além disso, os procedimentos metodológicos precisam ser bem detalhados (Sampaio & Mancini, 2007). Nesta perspectiva, Donato e Donato (2019, p. 232) ressaltam que “os investigadores devem remeter para a questão original e perguntar se há evidências suficientes para responder de forma conclusiva à pergunta e, se houver, quão forte é a evidência”. Quanto às conclusões, Bento (2014, p. 117) retrata que “as conclusões sejam apresentadas de forma objetiva e que sejam baseadas apenas na evidência analisada no estudo”.

Considerações Finais

Com intuito de contribuir com a organização de pesquisas do tipo revisões sistemáticas, no presente artigo tivemos como objetivo evidenciar as pesquisas nacionais que propõem etapas para o desenvolvimento de revisões sistemáticas, para identificar e contrastar quais etapas são comuns e necessárias para o desenvolvimento desse tipo de pesquisa.

Com as profícuas possibilidades de utilização das revisões sistemáticas observamos que seu uso tem expandido. Apesar de ser, em sua maioria, utilizada por pesquisadores das áreas de Ciências da Saúde, muitas outras áreas têm se apropriado das suas sistematicidades. No entanto, nossos achados revelam que não há este tipo específico de trabalho na literatura para a área de Ensino e Educação Matemática no Brasil. Porém, os achados mostram que as etapas

cabem a esta área, sendo apenas necessário seguir as indicações com base na natureza da área. Desta forma, ao contrastar os trabalhos do *corpus* com intuito de evidenciar se existe um padrão nas etapas desses trabalhos, identificamos cinco etapas comuns a essas pesquisas: objetivo e pergunta; busca dos trabalhos; seleção dos estudos; análise das produções; apresentação da revisão sistemática.

A partir destas etapas apresentamos uma proposta de forma detalhada de como realizamos a revisão sistemática na presente pesquisa, com o intuito de ajudar outros pesquisadores e, principalmente, pesquisadores iniciantes ou que nunca realizaram uma revisão sistemática. Estas etapas foram construídas com exemplos, comentários e ideias a fim de facilitar o entendimento de cada uma das fases desse tipo de pesquisa. Além disso, estas etapas têm um potencial maior de abranger a área de Ensino e Educação Matemática, uma vez que não demos ênfase a elementos específicos que são geralmente utilizados mais nas áreas de Ciências da Saúde. Desta forma, consideramos que nossos objetivos foram alcançados, e que a nossa hipótese foi confirmada. Vale ressaltar que um ponto interessante deste trabalho é que apresentamos as etapas em um sentido contínuo para que o pesquisador possa ler e ir fazendo sua pesquisa. Acreditamos que as etapas de revisão, aqui apresentadas, podem ser utilizadas também por diferentes áreas que vão além do Ensino e Educação Matemática, como em Educação e Ciências.

Referências

- Bento, T. (2014). Revisões sistemáticas em desporto e saúde: orientações para o planeamento, elaboração, redação e avaliação. *Motricidade*, 10(2), 107-123.
- Booth, A. et al. (2012). The nuts and bolts of PROSPERO: an international prospective register of systematic reviews. *Systematic reviews*, 1(1), 2.
- Brizola, J., Fantin, N. (2017). Revisão da Literatura e Revisão sistemática da Literatura. *Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA*, 3(2).
- Caiado, R., Rangel, L. A., Quelhas, O., & Nascimento, D. (2016). Metodologia de revisão sistemática da literatura com aplicação do método de apoio multicritério à decisão. *Anais do Congresso Nacional de Excelência em Gestão* (v. 12, pp. 1-20).

- Cordeiro, A. M. et al. (2007). Revisão sistemática: uma revisão narrativa. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 34(6), 428-431.
- Conforto, E. C., Amaral, D. C., & Silva, S. D. (2011). Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. *Anais do 8º Congresso Brasileiro de Gestão e Desenvolvimento de Produtos*, Porto Alegre.
- Donato, H., & Donato, M. (2019). Etapas na Condução de uma Revisão Sistemática. *Acta Medica Portuguesa*.
- Ferenhof, H. A., Fernandes, R. F. (2016). Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método SSF. *Revista ACB*, 21(3), 550-563.
- Fontelles, M. J., Simões, M. G., Farias, S. H., & Fontelles, R. G. S. (2009). Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. *Revista paraense de medicina*, 23(3), 1-8.
- Galvão, M. C. B., Ricarte, I. L. M. (2019). Revisão Sistemática da Literatura: conceituação, produção e publicação. *Logeion: Filosofia da Informação*, 6(1), 57-73.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (Vol. 4, p. 175). São Paulo: Atlas.
- Gomes, I. S., Caminha, I. O. (2014). Guia para estudos de revisão sistemática: uma opção metodológica para as Ciências do Movimento Humano. *Movimento*, 20(1), 395-411.
- Gris, G., Palombarini, L. D. S., & Carmo, J. D. S. (2019). Uma Revisão Sistemática de Variáveis Relevantes na produção de erros em matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 33(64), 649-671.
- Khan, K. S. et al. (2003). Five steps to conducting a systematic review. *Journal of the royal society of medicine*, 96(3), 118-121.
- Lüdke, M., André, M. E. D. A. (1986). *Abordagens qualitativas de pesquisa: a pesquisa etnográfica e o estudo de caso* (pp. 11-24). São Paulo: EPU.
- Lopes, A. L. M., Fracolli, L. A. (2008). Revisão sistemática de literatura e metassíntese qualitativa: considerações sobre sua aplicação na pesquisa em enfermagem. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 17(4), 771-778.
- Martínez-Silveira, M. S., Silva, C. H. D., Laguardia, J. (2014). A revisão sistemática como método em estudo bibliométrico. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/29527>.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*, 151(4), 264-269.
- Okoli, C. (2019). Guia para realizar uma Revisão Sistemática de Literatura. *EAD em Foco*, 9.
- Patino, C. M., Ferreira, J. C. (2018). Critérios de inclusão e exclusão em estudos de pesquisa: definições e por que eles importam. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 44, 64-84.
- Pereira, M. G., Galvão, T. F. (2014). Etapas de busca e seleção de artigos em revisões sistemáticas da literatura. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 23, 369-371.
- Pietruchinski, M. H., Neto, J. C., Malucelli, A., & Reinehr, S. (2012, outubro). Os jogos educativos no contexto do SBIE: uma revisão sistemática de Literatura. *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*.

- Porfírio, G. (2012). Revisão da Literatura. Material da internet, disponível em: <http://clip2net.com/clip/m2729/1196764374-ab61a-68kb.pdf>.
- Romanowski, J. P., Ens, R. T. (2006). As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. *Diálogo Educacional*, 6(19), 37-50.
- Sampaio, R. F., Mancini, M. C. (2007). Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 11(1), 83-89.
- Sousa, L. M. M. et al. (2018). Revisões da literatura científica: tipos, métodos e aplicações em enfermagem. *Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação*, 1(1), 45-54.
- Sousa, M. R. D., & Ribeiro, A. L. P. (2008). Revisão sistemática e meta-análise de estudos de diagnóstico e prognóstico: um tutorial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 93, 241-251.
- Shiwa, S. R. et al. (2011). PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia. *Fisioterapia em Movimento*, 24(3), 523-533.