

O PROTOCOLO PRISMA 2020 COMO UMA POSSIBILIDADE DE ROTEIRO PARA REVISÃO SISTEMÁTICA EM ENSINO DE CIÊNCIAS

PRISMA 2020 STATEMENT AS A POSSIBLE SCRIPT FOR SYSTEMATIC REVIEW IN SCIENCE TEACHING

EL PROTOCOLO PRISMA 2020 COMO POSIBLE HOJA DE RUTA PARA LA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

RENATO MARCONDES

Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática; Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) – Ponta Grossa – PR.

renatomarcondes.renato@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8018-1985>

SILVIO LUIZ RUTZ DA SILVA

Doutor em Ciências dos Materiais; Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) – Ponta Grossa – PR.

slrutz@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-1859-9018>

Recebido em: 26/04/2022

Aceito em: 17/11/2022

Publicado em: 11/09/2023

Resumo

Objetiva-se neste artigo apresentar o Protocolo PRISMA 2020 como uma possibilidade de roteiro para a Revisão Sistemática (RS) em ensino de ciências, abordando suas especificidades, avanços e limitações no contexto do ensino de ciências. É um estudo bibliográfico, que por meio da análise de materiais já elaborados busca novas conclusões. As bibliografias utilizadas são os documentos oficiais e artigos que estruturam o Protocolo PRISMA 2020 e o referencial teórico adotado sobre ensino de ciências. Constatou-se que o Protocolo PRISMA 2020 e o ensino de ciências possuem estruturas que se complementam com aspectos quantitativos e qualitativos, as pesquisas de RS em ensino de ciências apresentam fragilidades quanto à clareza dos procedimentos adotados, e o Protocolo PRISMA 2020 contribui para minimizar tal problemática. A experiência de uso deste protocolo demonstrou a possibilidade do acompanhamento do desenvolvimento de uma RS, maior clareza e reprodutibilidade, bem como a prevenção dos vieses, tanto em documentos selecionados, quanto no desenvolvimento da pesquisa.

Palavras-chave: Educação científica. Estratégias de pesquisa. Mapeamento bibliográfico.

Abstract

This article aims to present the PRISMA 2020 Protocol as a possible roadmap for the Systematic Review (RS) in science teaching, addressing its specificities, advances, and limitations in the science teaching background. It is a bibliographic study that seeks new conclusions through analyzing materials already prepared. The bibliographies used are the official documents and articles that structure the PRISMA 2020 Protocol and the theoretical framework adopted for science teaching. It was found that the PRISMA 2020 Protocol and science education have structures that complement each other quantitatively, and the PRISMA 2020 Protocol contributes to minimizing this problem. The experience of using this protocol demonstrated the possibility of monitoring the development of an SR, greater clarity and reproducibility, and the prevention of biases, both in selected documents and in the development of research.

Keywords: Science education. Search strategies. Bibliographic mapping.

Resumen

Se objetiva en este artículo presentar el Protocolo PRISMA 2020 como una posibilidad de hoja de ruta para la Revisión Sistemática (RS) en enseñanza de ciencias, abordando sus especificidades, avances y limitaciones en el contexto de la enseñanza de ciencias. Es un estudio bibliográfico, que por medio del análisis de materiales ya elaborados busca nuevas conclusiones. Las bibliografías utilizadas son los documentos oficiales y artículos que estructuran el Protocolo PRISMA 2020 y el referencial teórico adoptado sobre enseñanza de ciencias. Se constató que el Protocolo PRISMA 2020 y la enseñanza de ciencias poseen estructuras que se complementan con aspectos cuantitativos y cualitativos, las investigaciones de RS en enseñanza de ciencias presentan fragilidades en cuanto a la claridad de los procedimientos adoptados, y el Protocolo PRISMA 2020 contribuyen a minimizar esta problemática. La experiencia de uso de este protocolo demostró la posibilidad del acompañamiento del desarrollo de una RS, mayor claridad y reproducibilidad, así como la prevención de los sesgos, tanto en documentos seleccionados, como en el desarrollo de la investigación.

Palabras clave: Enseñanza de las ciencias. Estrategia de búsqueda. Mapeo bibliográfico.

1 Introdução

Este artigo origina-se de uma pesquisa de mestrado na qual se realizou, entre outras ações, um mapeamento bibliográfico, aspecto de fundamental importância em qualquer pesquisa científica, buscando delimitar as fronteiras sobre o conhecimento já produzido de um determinado tema. Durante o desenvolvimento deste mapeamento, optou-se por utilizar um modelo de Revisão Sistemática (RS) denominado de Protocolo PRISMA.

Não é incomum encontrar este protocolo em pesquisas em ensino de ciências (AZEVEDO; SCARPA, 2017; MARCONDES, 2020; NOVAIS; NOVAIS, 2021; MARCONDES; SILVA, 2022; RADAELLI; GOULART; ASTUDILLO, 2022), contudo, nota-se a ausência de referenciais que abordem estritamente as especificidades do Protocolo PRISMA no contexto das pesquisas em ensino de ciências, facilitando seu uso e possibilitando uma maior disseminação.

Sendo que a adoção de protocolos robustos para o desenvolvimento de RS pode contribuir para que este modelo de pesquisa apresente uma maior transparência e reprodutibilidade, haja vista que, por vezes, as RS não apresentam uma clareza quanto ao percurso adotado pelos pesquisadores para seu desenvolvimento e seleção dos documentos (ASSAI; ARRIGO; BROIETTI, 2018).

Com base no supracitado objetiva-se apresentar o Protocolo PRISMA 2020 (PAGE *et al.*, 2021) como uma possibilidade de roteiro para a Revisão Sistemática em ensino de ciências, abordando suas especificidades, avanços e limitações no contexto do ensino de ciências.

Este artigo está baseado nos pressupostos de uma pesquisa bibliográfica, por fazer uso de materiais já elaborados, de maneira a propiciar o “exame de um tema sob o novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 183), ou seja, será abordado o Protocolo PRISMA 2020 sob a ótica do ensino de ciências, buscando novas conclusões.

As bibliografias envolvidas nesta pesquisa são os documentos oficiais e artigos que estruturam o Protocolo PRISMA 2020, bem como o referencial adotado sobre o ensino de ciências. Este artigo está organizado em três momentos principais, a saber: Mapeamento bibliográfico¹ e o ensino de ciências; Revisão Sistemática: O Protocolo; e Conclusões.

2 Mapeamento bibliográfico e o ensino de ciências

O ensino de ciências vem se consolidando enquanto área de pesquisa nos últimos anos no Brasil, impulsionado por um crescimento dos grupos de pesquisa e programas de pós-graduação em nível *lato* e *stricto sensu*, proporcionando um aumento das produções científicas desta área, o que causa, também, uma maior preocupação quanto ao mapeamento e organização dos conhecimentos gerados (NARDI; ALMEIDA, 2011).

A realização de estudos de mapeamento sobre o conhecimento produzido permite colocar “em evidência temas, aportes teóricos e metodológicos, procedimentos e análises que

¹ Mapeamento Bibliográfico é um termo generalista para se designar os diversos modos utilizados para se obter “conhecimento das produções a respeito de diferentes temáticas no universo acadêmico durante um determinado período” (ASSAI; ARRIGO; BROIETTI, 2018, p. 151), como, por exemplo, “levantamentos bibliográficos; revisão de literatura; revisão bibliográfica; estado da arte; revisão narrativa; estudo bibliométrico; revisão integrativa; meta análise, revisões sistemáticas” (ASSAI; ARRIGO; BROIETTI, 2018, p. 151).

podem ser reproduzidos ou apontar lacunas” (ASSAI; ARRIGO; BROIETTI, 2018, p. 152), ou seja, de extrema importância para o desenvolvimento das pesquisas científicas.

Assai, Arrigo e Broietti (2018) constataram em suas pesquisas sobre os mapeamentos bibliográficos, que nem sempre tais estudos apresentam uma clareza quanto ao percurso e os critérios adotados para a seleção dos documentos ou os filtros utilizados para a busca. Apontando uma importante, e preocupante, fragilidade metodológica de pesquisas de mapeamento bibliográfico em ensino de ciências.

Existem diversas possibilidades para se realizar um mapeamento bibliográfico como se apresenta na Figura 1, e, dentre estas, a que se buscou tecer aproximações quanto ao ensino de ciências foi a RS.

Figura 1 - Tipos de Mapeamentos Bibliográficos.



Fonte: Adaptado de Botelho *et al.* (2011).

A RS pode ser compreendida como um método rigoroso que visa proporcionar nos processos de busca, a seleção e exclusão de documentos por meio de critérios, além da avaliação da relevância, validação das seleções e aspectos de maior exatidão na pesquisa, levando em consideração uma questão específica, um problema a ser investigado de forma exhaustiva (GALVÃO; SAWADA; TREVIZAN, 2004).

Esse modelo de mapeamento bibliográfico busca superar os vieses produzidos pelos pesquisadores nas diversas etapas que a compõem, desenvolvendo de forma rigorosa a síntese e interpretação dos resultados encontrados, bem como a adoção de tratamentos estatísticos conforme a necessidade dos pesquisadores, tornando-a, assim, uma técnica reproduzível por meio dos métodos científicos empregados (GALVÃO; SAWADA; TREVIZAN, 2004).

Essas características conferem à RS, aspectos de um “multimétodo” (SANTOS; GRECA, 2013, p. 30), ou seja, concentram delineamentos quantitativos no que se refere a sua exatidão metodológica e de reprodutibilidade da pesquisa, mas, também, qualitativos, quando se debruçam sobre um determinado problema ou questão de pesquisa, visando à síntese e interpretação deste conjunto de achados, de forma a direcionar pesquisas de maneira fundamentada.

Segundo Santos e Greca (2013), as “pesquisas na área de ensino de ciências, pelas problemáticas que lhe são inerentes e pelos referenciais utilizados, deveriam fazer mais uso da integração entre as abordagens qualitativa e quantitativa” (SANTOS; GRECA, 2013, p. 29), visando um “delineamento metodológico integrando técnicas oriundas das duas metodologias a fim de se obterem dados sólidos (característicos da metodologia quantitativa), profundos e reais (característicos da metodologia qualitativa)” (SANTOS; GRECA, 2013, p. 30).

Pois, muitos procedimentos da área de ensino de ciências,

[...] derivaram de procedimentos da área das Ciências Humanas, mas também com forte apego em aspectos das Ciências Exatas, devido à formação inicial [...] dos pesquisadores. No entanto, na Educação os objetos de estudo não podem ser reduzidos a simples variáveis, mas devem ser considerados em sua complexidade, sendo sua validade atestada por materiais empíricos que sustentam a pesquisa, pela validade de seus procedimentos, pelo posicionamento do pesquisador, pelo posicionamento teórico, pela descrição detalhada no método, pela triangulação de métodos etc (MOL, 2017, p. 502).

Sendo o objeto de pesquisa do ensino de ciências “as questões relacionadas à sua apropriação no ambiente escolar” (MOL, 2011, p. 21), tais como:

[...] episódios, acontecimentos, situações, relativos a ensino, aprendizagem, currículo, contexto e avaliação ou à combinação deles. Uma aula, um procedimento de avaliação, um novo currículo, a influência de uma certa variável sobre a aprendizagem, um experimento de laboratório, a percepção mútua de alunos e professores, são exemplos de eventos que interessam à pesquisa em ensino (MOREIRA, 2003, p. 5).

Com base no supracitado, a metodologia de RS pode ser compreendida enquanto um multimétodo que incorpora em seu cerne aspectos advindos de metodologias quantitativas e qualitativas (GALVÃO; SAWADA; TREVIZAN, 2004; SANTOS; GRECA, 2013), assim como o ensino de ciências, que congrega um conjunto de especificidades próprias em seu campo de pesquisa, necessitando de aspectos objetivos e subjetivos para compreender seu objeto de estudo (MOREIRA, 2003; MOL, 2011; MOL, 2017).

Dentre os diversos protocolos utilizados para RS, um deles vem ganhando espaço dentro da área de pesquisa em saúde, sendo o Protocolo PRISMA, cabendo destacar que a incorporação de aspectos metodológicos advindos de outras áreas de pesquisas, como das ciências da saúde, são relevantes para a área de ensino de ciências, pois, em “trabalhos de revisão sistemática de áreas de pesquisa como a saúde, a transparência e a replicabilidade de suas etapas nos parecem apropriadas para revisões acuradas também para a área de Humanidades” (AZEVEDO; SCARPA, 2017, p. 583). Fato observado em pesquisas como as de Azevedo e Scarpa (2017), Costa e Maia (2017), Furlanetto *et al.* (2018), Silveira e Rocha (2016).

3 Revisão sistemática: o protocolo

Um dos primeiros passos para a elaboração de uma RS de qualidade refere-se à construção ou adoção de um protocolo de pesquisa, pois “garante que a revisão seja desenvolvida com o mesmo rigor de uma pesquisa” (GALVÃO; SAWADA; TREVIZAN, 2004, p. 551), e inúmeros são os procedimentos disponíveis para a construção de tais protocolos, e neste artigo apresenta-se o Protocolo PRISMA 2020 para RS.

Afinal, o que vem a ser um Protocolo?

O Protocolo pode ser compreendido como um elemento essencial da RS, que visa “garantir a consistência, transparência e a integridade” (DONATO; DONATO, 2019, p. 228) de uma pesquisa, apresentando um conjunto bem detalhado da questão a ser investigada e dos objetivos, os métodos utilizados para realizar a revisão, termos de pesquisa e bases de dados, bem como qualquer outro recurso utilizado para consultar ou buscar dados. O protocolo também deve apresentar os critérios de inclusão e exclusão dos documentos e os meios para a síntese dos dados (DONATO; DONATO, 2019). Enfim, deve conter todas as informações referentes ao processo de desenvolvimento da RS, de maneira que permita seu acompanhamento e reprodutibilidade.

3.1 O protocolo PRISMA 2020

O Protocolo PRISMA 2020, em inglês *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PAGE *et al.*, 2021) é uma atualização do Protocolo PRISMA 2009 (MOHER *et al.*, 2009). Esses protocolos surgiram como uma atualização e ampliação de um protocolo anterior, denominado de Protocolo QUORUM, este último foi desenvolvido em

1996 por um grupo de colaboradores internacionais, que criou um conjunto de orientações visando melhorar a baixa qualidade das pesquisas de Meta-Análises desenvolvidas naquela época (MOHER *et al.*, 2009).

A elaboração do Protocolo PRISMA 2009 ocorreu em uma reunião de três dias na cidade canadense Ottawa, em 2005, contando com 29 participantes, as discussões realizadas neste encontro buscaram avaliar itens essenciais do Protocolo QUORUM, bem como adicionar novos elementos, visando integralizar um protocolo que atendesse tanto à Meta-análises quanto à Revisões Sistemáticas (MOHER *et al.*, 2009).

De 2009 até 2018, o Protocolo PRISMA 2009 foi amplamente adotado, evidenciando-se por meio das co-publicações, citações em mais de 60.000 revisões, endossado em quase 200 periódicos e organizações, além de estudos que apontaram que seu uso está associado a revisões mais completas. Outro aspecto de destaque concentra-se nos avanços tecnológicos observados nos últimos anos, como o desenvolvimento de novas ferramentas para avaliar a condução de revisões sistemáticas, novas terminologias, mudanças no cenário editorial possibilitando novos registros e disseminações de protocolos, compartilhamento de dados e materiais (PAGE *et al.*, 2021).

O contexto supracitado fomentou que ocorresse em setembro de 2018, em Edimburgo na Escócia, uma nova reunião buscando atualizar o Protocolo PRISMA, esta reunião de dois dias contou com 21 participantes, que discutiram uma revisão da lista de verificação deste protocolo, suas terminologias, *layout* e *feedbacks* de pesquisadores que usam este protocolo. Esta reunião culminou na atualização do protocolo, agora denominado de Protocolo PRISMA 2020 (PAGE *et al.*, 2021).

Essa atualização foi elaborada inicialmente para:

[...] revisões sistemáticas de estudos que avaliam os efeitos das intervenções de saúde, independentemente da metodologia dos estudos incluídos. Contudo, os itens da lista de verificação são aplicáveis a relatórios de revisões sistemáticas que avaliam outras intervenções (como intervenções sociais ou **educacionais**) (PAGE *et al.*, 2021, p. 2, tradução e grifo nosso).

Ainda de acordo com Page *et al.* (2021), o Protocolo PRISMA 2020 pode ser usado para revisões sistemáticas originais, atualizações de revisões sistemáticas, ou aquelas que são continuamente atualizadas, conhecidas como revisões sistemáticas “vivas”. Contudo, o Protocolo PRISMA 2020 não tem como finalidade orientar a realização das revisões sistemáticas, pois para isso diversos recursos estão disponíveis, e, sim, auxiliar o pesquisador

a planejar e conduzir uma revisão sistemática que contemple todas as informações necessárias e recomendadas para uma completa reprodutibilidade e transparência. Este protocolo também “não deve ser usado para avaliar a conduta ou qualidade metodológica de revisões sistemáticas, outras ferramentas existem para este propósito” (PAGE *et al.*, 2021, p. 2, tradução nossa).

É recomendado que se observe atentamente os termos empregados no Protocolo PRISMA 2020, para isso, os autores disponibilizam um glossário de termos usados, que é apresentado no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1 - Glossário de termos do PRISMA 2020.

Revisão Sistemática (<i>Systematic Review</i>): uma revisão que usa métodos explícitos e sistemáticos para comparar e sintetizar os resultados de estudos que apresentam uma questão claramente formulada.
Sínteses Estatísticas (<i>Statistical Synthesis</i>): a combinação de dois ou mais estudos com resultados quantitativos. Isso engloba meta-análises de estimativa de efeito (descrita abaixo) e outros métodos, tal como Pvalues, cálculo do intervalo e distribuição dos efeitos observados, e contagem de votos com base na direção do efeito.
Meta Análises de Efeito Estimado (<i>Meta-analysis of effect estimates</i>): uma técnica estatística usada para sintetizar os resultados quando as estimativas do efeito do estudo e suas variâncias estão disponíveis, produzindo um resumo quantitativo de resultados.
Efeito (<i>outcome</i>): um fato ou medida coletada a partir de participantes de um estudo (como qualidade de vida, mortalidade).
Resultados (<i>Result</i>): a combinação de uma estimativa pontual (como uma diferença média, razões de risco ou proporção) e uma medida de sua precisão (como um intervalo de confiança/credibilidade) para um efeito específico.
Relatório (<i>Report</i>): um documento (em papel ou eletrônico) fornecendo informações sobre um estudo em particular. Pode ser um artigo de periódico, publicação prévia (<i>preprint</i>), resumo de evento, entrada de registro de estudo, relatório de estudo clínico, dissertação, artigo inédito, relatório do governo, ou qualquer outro documento contendo informações relevantes.
Registro (<i>Record</i>): o título ou resumo (ou ambos) de um relatório indexado em uma base de dados ou <i>site</i> (como, por exemplo, um título ou resumo de um artigo indexado na Medline). Os registros que se referem ao mesmo relatório (como por exemplo, o mesmo artigo de periódico) são “duplicatas”, contudo, registros que se referem a relatórios que são meramente similares (como por exemplo, um resumo semelhante submetido em dois eventos diferentes) devem ser considerados únicos.
Estudo (<i>Study</i>): uma investigação, como um ensaio clínico, que inclui um grupo definido de participantes e uma ou mais intervenções e resultados. Um “estudo” pode ter múltiplos relatórios. Por exemplo, os relatórios podem incluir o protocolo, plano de análise estatística, características de linha de base, resultados para efeitos primários, resultados de danos, resultados de efeitos secundários, e resultados para análises adicionais de mediador e moderador.

Fonte: Page *et al.* (2021, p. 3, tradução nossa).

O Protocolo PRISMA 2020 deve ser consultado previamente ao processo de escrita, pois uma avaliação prospectiva dos itens que o compõem pode auxiliar para que todos os elementos deste protocolo sejam abordados (PAGE *et al.*, 2021). O PRISMA 2020 é constituído por uma Lista de Verificações, composta por 7 seções e 27 itens, alguns com

subitens (Quadro 2), uma Lista de Verificações para resumos de periódicos e eventos (Quadro 3), e um Diagrama de Fluxo (Figura 3).

Quadro 2 - Lista de verificação de itens do PRISMA 2020.

Seção e Tópico	Item	Lista de verificação de itens	Localização onde os itens são descritos
Título			
Título	1	Identifique o relatório como uma revisão sistemática.	
Resumo			
Resumo	2	Consulte a lista de verificações PRISMA 2020 para resumos (Quadro 3).	
Introdução			
Justificativa	3	Descreva a justificativa para a revisão no contexto do conhecimento existente.	
Objetivos	4	Forneça um registro claro do(s) objetivo(s) ou questão(s) que a revisão aborda.	
Métodos			
Critérios de elegibilidades	5	Especifique os critérios de inclusão e exclusão para a revisão, e como os estudos foram agrupados para as sínteses.	
Fontes de informação	6	Especifique todas as bases de dados, registros, sites, organizações, listas de referências e outras fontes pesquisadas ou consultadas para identificar estudos. Especifique a data em que cada fonte foi pesquisada ou consultada pela última vez.	
Estratégia de busca	7	Apresente as estratégias de pesquisa completas para todas as bases de dados, registros e <i>sites</i> , incluindo quaisquer filtros e limites usados.	
Processo de seleção	8	Especifique os métodos usados para decidir se um estudo atendeu aos critérios de inclusão da revisão, incluindo quantos revisores examinaram cada registro e cada relatório recuperado, se trabalharam de forma independente e, se aplicável, detalhes das ferramentas de automação usadas no processo.	
Processo de coleta de dados	9	Especifique os métodos usados para coletar dados de relatórios, incluindo quantos revisores coletaram dados de cada relatório, se eles trabalharam de forma independente, quaisquer meios para obter ou confirmar dados dos autores dos estudos e, se aplicável, detalhes das ferramentas de automação usadas no processo.	
Itens de dados	10a	Liste e defina todos os efeitos, para quais os dados foram pesquisados. Especifique se todos os resultados, que eram compatíveis com os domínios de cada efeito, em cada um dos estudos, foram procurados (por exemplo, para todos os parâmetros, período temporal e análises) e, se não, os métodos usados para decidir cada resultado coletado.	
	10b	Liste e defina todas as outras variáveis para as	

		quais os dados foram buscados (por exemplo, características do participante e da intervenção, fontes de financiamento). Descreva quaisquer suposições feitas sobre qualquer informação ausente ou pouco clara.	
Avaliação do risco de viés nos estudos.	11	Especifique os métodos usados para avaliar o risco de viés nos estudos selecionados, incluindo detalhes da(s) ferramenta(s) usada(s), quantos revisores avaliaram cada estudo e se eles trabalharam independentemente e, se aplicável, detalhes das ferramentas de automação usadas no processo.	
Medindo a Eficácia	12	Especifique para cada efeito, a(s) eficácia(s) medida(s) (por exemplo: risco relativo e diferença média) usada na síntese ou representação dos resultados.	
Métodos de sínteses	13a	Descreva os processos usados para decidir quais estudos eram elegíveis para cada síntese (por exemplo, tabulando as características de intervenção dos estudos e comparando com os grupos planejados para cada síntese (item #5)).	
	13b	Descreva quaisquer métodos necessários para preparar os dados para apresentação ou síntese, como tratamentos estatísticos ausentes nos resumos ou conversões de dados.	
	13c	Descreva quaisquer métodos usados para tabular ou apresentar visualmente os resultados de estudos e sínteses individuais.	
	13d	Descreva quaisquer métodos usados para sintetizar os resultados e forneça uma justificativa para a(s) escolha(s). Se uma meta-análise foi realizada, descreva o(s) modelo(s) e método(s) para identificar a presença e alcance da heterogeneidade estatística, e o(s) pacote(s) de <i>software</i> usado(s).	
	13e	Descreva quaisquer métodos usados para explorar as possíveis causas de heterogeneidade entre os resultados do estudo (por exemplo, análise de subgrupo, meta-regressão).	
	13f	Descreva quaisquer análises de sensibilidade conduzidas para avaliar a robustez dos resultados sintetizados.	
Avaliação de viés de relatórios	14	Descreva quaisquer métodos usados para avaliar o risco de viés devido à falta de resultados em uma síntese (decorrente de vieses de relatórios).	
Avaliação de estabilidade	15	Descreva quaisquer métodos usados para avaliar a estabilidade (ou confiança) no corpo de evidências para um efeito.	
Resultados			
Seleção de estudos	16a	Descreva os resultados do processo de busca e seleção, desde o número de registros identificados na busca até o número de estudos incluídos na revisão, de preferência usando o diagrama de fluxo (ver Figura 3).	

	16b	Cite estudos que possam parecer atender aos critérios de inclusão, mas foram excluídos, e explique por que foram excluídos.	
Características dos estudos	17	Cite cada estudo incluído e apresente suas características	
Risco de viés em estudos	18	Apresentar avaliações de risco de viés para cada estudo incluído.	
Resultados de estudos individuais	19	Para todos os efeitos, apresente, para cada estudo: (a) resumos estatísticos para cada grupo (quando apropriado) e (b) uma estimativa de efeito e precisão (por exemplo, intervalo de confiança/credibilidade), preferencialmente usando tabelas ou gráficos estruturados.	
Resultados das sínteses	20a	Para cada síntese, resuma brevemente as características e o risco de viés entre os estudos participantes.	
	20b	Apresentar os resultados de todas as sínteses estatísticas realizadas. Se uma meta-análise foi realizada, apresente para cada uma a estimativa resumida e sua precisão (por exemplo, intervalo de confiança/credibilidade) e medidas de heterogeneidade estatística. Se estiver comparando grupos, descreva a direção do resultado.	
	20c	Apresentar os resultados de todas as investigações das possíveis causas de heterogeneidade entre os resultados do estudo.	
	20d	Apresentar os resultados de todas as análises de sensibilidade conduzidas para avaliar a robustez dos resultados sintetizados.	
Comunicando vieses	21	Apresentar avaliações de risco de viés devido à ausência de resultados (decorrente de vieses de relatórios) para cada síntese avaliada.	
Estabilidade de evidências	22	Apresentar avaliações de estabilidade (ou confiança) no corpo de evidências para cada efeito avaliado.	
Discussões			
Discussões	23a	Forneça uma interpretação geral dos resultados no contexto de outras evidências.	
	23b	Discuta quaisquer limitações das evidências incluídas na revisão.	
	23c	Discuta quaisquer limitações dos processos de revisão usados.	
	23d	Discuta as implicações dos resultados para práticas, políticas, e futuras pesquisas.	
Outras Informações			
Registro e Protocolo	24a	Forneça informações de registro para a revisão, incluindo nome e número do registro, ou especifique que a revisão não foi registrada.	
	24b	Indique onde o protocolo de revisão pode ser acessado, ou especifique se o protocolo não foi preparado.	
	24c	Descreva e explique quaisquer alterações nas informações descritas nos registros ou no	

		protocolo.	
Suporte	25	Descreva as fontes de apoio financeiro e não financeiro para a revisão, e a função dos financiadores ou patrocinadores da revisão.	
Interesses Conflitantes	26	Apresente quaisquer interesses conflitantes dos autores da revisão.	
Disponibilidade de dados, códigos e outros materiais.	27	Relate quais itens estão disponíveis publicamente e onde podem ser encontrados: modelos de formulários de coleta de dados, dados extraídos de estudos incluídos, dados usados para as análises, códigos analíticos, quaisquer outros materiais usados na revisão.	

Fonte: Page *et al.* (2021, p. 4, tradução nossa).

Caso o pesquisador apresente dúvidas quanto aos itens que compõem o Quadro 2, pode consultar uma Lista de Verificação Expandida, disponível no site do Protocolo PRISMA², que apresenta com maior detalhamento estes itens.

A seguir, apresenta-se o Quadro 3 com os itens indicados para um resumo de uma RS.

Quadro 3 - Lista de Itens de Verificação PRISMA 2020 para resumos.

Seção e Tópico	Item	Lista de verificação de itens
Título		
Título	1	Identificar o relatório como uma revisão sistemática.
Contexto		
Objetivos	2	Forneça um registro explícito do(s) objetivo(s) ou questão(s) principal(s) que a revisão aborda.
Métodos		
Critérios de Elegibilidade	3	Especifique os critérios de inclusão e exclusão para a revisão.
Fontes de informação	4	Especifique as fontes de informação (por exemplo, base de dados e registros) usadas para identificar os estudos e a data em que cada um foi pesquisado pela última vez.
Riscos de viés	5	Especifique os métodos usados para avaliar os riscos de vieses nos estudos incluídos.
Sínteses dos Resultados	6	Especifique os métodos usados para apresentar e sintetizar os resultados.
Resultados		
Estudos incluídos	7	Apresente o número total de estudos participantes incluídos e resuma suas características relevantes.
Síntese dos Resultados	8	Apresente os resultados para todos os efeitos, preferencialmente indicando o número de estudos incluídos e participantes para cada um. Se uma meta-análise foi realizada, relate a estimativa resumida e o intervalo de confiança/credibilidade. Se estiver comparando grupos, indique a direção dos resultados (por exemplo, qual grupo é favorecido).
Discussão		

² Disponível em: <http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/Checklist>.

Limitação de Evidências	9	Forneça um breve resumo das limitações das evidências incluídas na revisão (por exemplo, estudos sobre o risco de vieses, inconsistências e imprecisão do estudo).
Interpretação	10	Forneça uma interpretação geral dos resultados e implicações importantes.
Outros		
Financiamento	11	Especifique a fonte primária de financiamento da revisão.
Registro	12	Forneça o nome e o número de registro.

Fonte: Page *et al.* (2021, p. 5, tradução nossa).

A Lista de Verificação do Quadro 2, tanto quanto a do Quadro 3, devem ser usadas pelo pesquisador para um acompanhamento, visando avaliar se sua RS atende a todos os critérios que o Protocolo PRISMA 2020 adota. Cabe destacar que alguns itens apresentados nestas listas podem não se enquadrar em determinadas pesquisas da área de ensino de ciências, porém, é de suma importância que alterações, como, por exemplo, o não atendimento de alguns destes critérios, seja apresentado e justificado na RS, visando preservar os princípios de transparência, integralidade e replicabilidade que fundamentam este protocolo. Pois, de acordo com Moher *et al.* (2009, p. 02, tradução nossa):

[...] os revisores sistemáticos podem precisar modificar seu protocolo de revisão original durante seu desenvolvimento. Qualquer diretriz de relatório de revisão sistemática deve recomendar que tais mudanças possam ser relatadas e explicadas sem sugerir que sejam inadequadas.

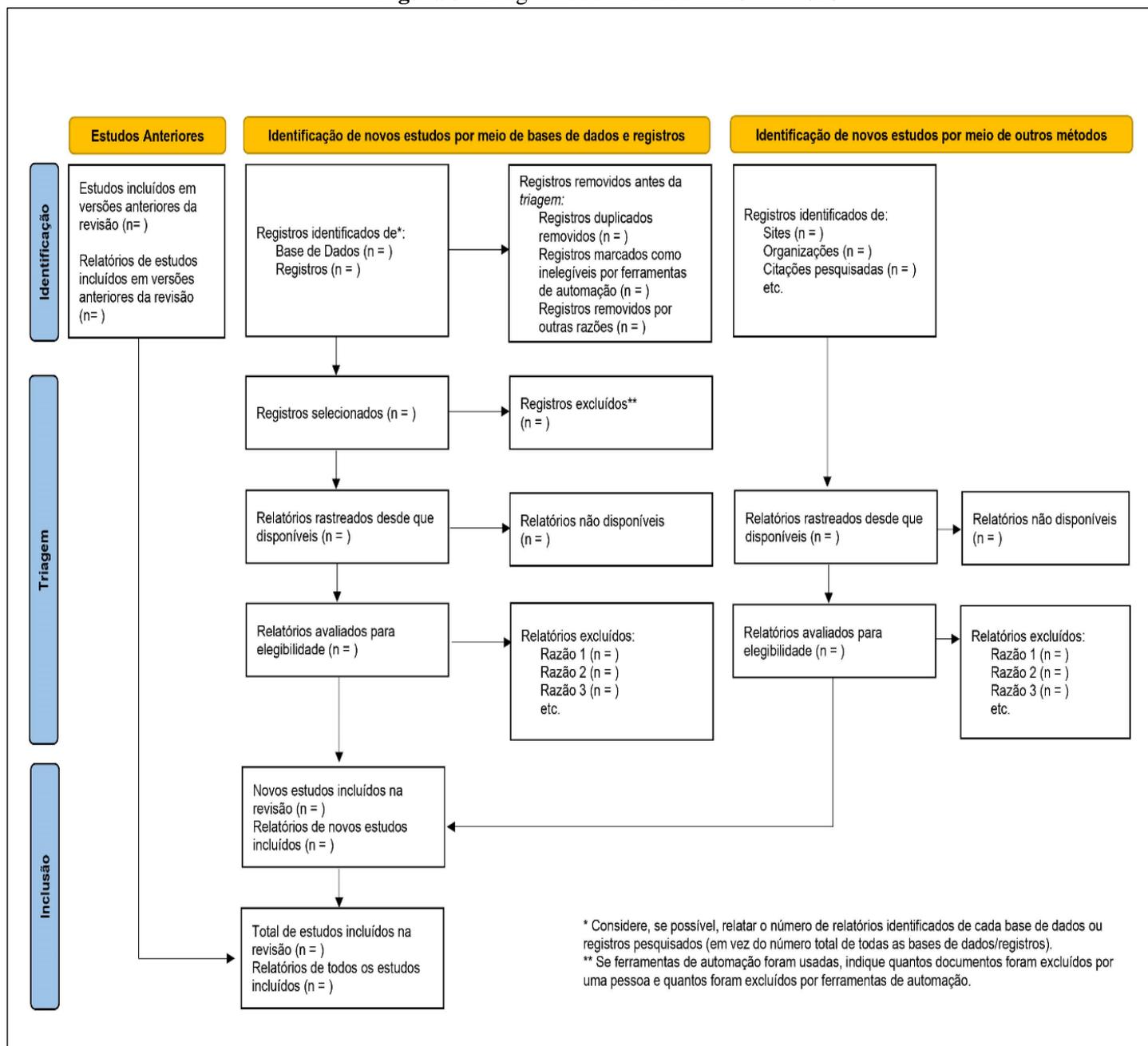
Para auxiliar onde e quais itens da lista de verificação foram relatados, desenvolveu-se um aplicativo *on-line* que permite aos pesquisadores preencherem os itens de verificação por meio de uma interface³ (PAGE *et al.*, 2021).

Para além destas listas de verificações, o Protocolo PRISMA 2020 apresenta um Diagrama de Fluxo (Figura 3), que auxilia o pesquisador na organização das etapas a serem realizadas para o desenvolvimento da RS, que está disponível no *site* do Protocolo PRISMA 2020⁴, onde pode ser baixado em formato preenchível e editável (*word*), bem como algumas variações desde diagrama, conforme a necessidade de cada tipo de revisão sistemática.

³ Disponível em: <https://prisma.shinyapps.io/checklist/>. E adaptado do aplicativo “Transparency Checklist.

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

Figura 3 - Diagrama de Fluxo do PRISMA 2020.



Fonte: Page *et al.* (2021, p. 5, tradução nossa).

Este diagrama é composto por três etapas, a saber:

- a) Identificação: onde se busca encontrar todo o material disponível para a análise, que pode ser composto por estudos de revisões sistemáticas anteriores, busca de novos estudos por meio de bases de dados, ou material advindo de outras fontes de dados. Lembrando que esta etapa deve ser minuciosamente descrita quanto às fontes, datas, tipo de material, e todos os itens constantes nas Listas de Verificações;
- b) Triagem: esta etapa destina-se a refinar o material encontrado na etapa anterior, com a especificidade de se indicar os motivos que levaram a exclusão de algum documento. Destacando-se que também devem ser atendidos os itens referentes a esta etapa nas Listas de Verificações;
- c) Inclusão: esta terceira etapa da revisão destina-se a reunir e apresentar os estudos incluídos para a análise da revisão sistemática. Ressaltando-se que o uso de *softwares* para auxiliar em qualquer tratamento dos dados deve ser apresentado e justificado, como consta nas Listas de Verificações.

Quando se descreve corretamente todo um corpo de evidências para uma determinada questão de pesquisa, as descobertas podem auxiliar na formulação de recomendações apropriadas para práticas, políticas, aproveitamento do conhecimento produzido, diminuição de pesquisas desnecessárias, entre outras diversas ações assertivas (PAGE *et al.*, 2021).

O relato completo dos itens das Listas de Verificações e o correto preenchimento do Diagrama de Fluxo podem “facilitar a replicabilidade e atualizações de revisões, assim como a inclusão de revisões sistemáticas em visões mais amplas (de revisão sistemática) e diretrizes” (PAGE *et al.*, 2021, p. 6, tradução nossa).

Este protocolo aplicado em pesquisas em ensino de ciências em suas diferentes versões (AZEVEDO; SCARPA, 2017; NOVAIS; NOVAIS, 2021; RADAELLI; GOULART; ASTUDILLO, 2022), se mostrou como uma possibilidade viável de roteiro para RS em ensino de ciências, não apenas por suas etapas estruturadas e uma organização que possibilita a replicabilidade por outros pesquisadores, mas também, sua aproximação da estrutura das pesquisas em ensino de ciências (GALVÃO; SAWADA; TREVIZAN, 2004; SANTOS; GRECA, 2013; MOREIRA, 2003; MOL, 2011; MOL, 2017).

No que se refere à utilização deste protocolo, os autores deste artigo realizaram o primeiro estudo de RS por meio do Protocolo PRISMA na dissertação do primeiro autor (MARCONDES, 2020), encontrando, como supracitado, uma dificuldade em se localizar referenciais que abordassem a possibilidade do uso deste protocolo em pesquisas em ensino de ciências, o que deu origem ao presente artigo.

Os autores deram continuidade ao uso do protocolo, também por meio de artigos (MARCONDES; SILVA, 2022), embora ainda com a versão do Protocolo PRISMA 2009. Neste momento, seguem desenvolvendo estudos de RS com a utilização da nova versão do protocolo, o PRISMA 2020, estas ainda em processo de publicação.

Uma das principais observações quanto ao uso deste protocolo está na possibilidade de se realizar um acompanhamento dos itens necessários a uma RS, de maneira que as pesquisas desta natureza apresentem uma estrutura similar, não somente dos mesmos autores, como de autores diferentes.

Outro aspecto relevante está na importância imposta na prevenção dos vieses, pois a estrutura do protocolo direciona o autor a evitar tal risco, tanto em pesquisas que estão sendo selecionadas – como por exemplo, o item 11 do Quadro 2 –, como em sua própria pesquisa, evitando, a seleção de pesquisas de modo parcial, que beneficiem em algum modo seus resultados.

Os autores deste artigo ainda apontam para itens que não se enquadraram nas pesquisas realizadas e em andamento, como o “Registro de Protocolo” (item 24a, 24b e 24c), pois se destinam em especial ao registro das RS em plataformas de acesso, característica presente nas RS na área da saúde. Ainda assim, sendo necessário indicar que tais itens não foram atendidos por este motivo.

4 Conclusão

O objetivo de se apresentar o Protocolo PRISMA 2020 enquanto um roteiro para a realização de RS em ensino de ciências foi atingindo, de modo em que as especificidades, avanços e limitações deste protocolo foram discutidos sob uma ótica das pesquisas em ensino de ciências.

O uso de ferramentas ou modelos metodológicos difundidos em outras áreas de pesquisa é um processo válido e vantajoso, desde que tais aproximações ocorram permeadas

por discussões, como as que aqui foram tecidas, aproximando o Protocolo PRISMA 2020 do ensino de ciências, ainda mais que esta versão atualizada não está amplamente difundida nesta área de pesquisa.

O uso deste protocolo representa uma grande viabilidade em pesquisas no ensino de ciências, minimizando a fragilidade metodológica encontrada em RS (ASSAI; ARRIGO; BROIETTI, 2018), pois o PRISMA 2020 fornece justamente as ferramentas para compor uma revisão que apresente uma clareza quanto ao percurso e os critérios adotados, itens muitas vezes insuficientes em RS (ASSAI; ARRIGO; BROIETTI, 2018).

Este trabalho possibilita o acesso ao Protocolo PRISMA 2022 por uma maior quantidade de pesquisadores, apresentando não apenas sua viabilidade de uso, mas a tradução dos principais elementos que o compõem. Bem como, trabalhos que fazem uso deste protocolo e discussões iniciais dos autores em relação ao uso do PRISMA 2020. Espera-se futuramente aprofundar as discussões acerca do uso deste protocolo, após uma ampliação do uso em pesquisas em ensino de ciências.

Por fim, como destaca Page *et al.* (2021, p. 6, tradução nossa) “esperamos que a aceitação da diretriz leve a um relato mais transparente, completo e preciso das revisões sistemáticas, facilitando assim a tomada de decisão baseada em evidências”, fato que os autores esperam que aconteça, e buscam contribuir por meio deste artigo.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Referências

ASSAI, N. D. S.; ARRIGO, V.; BROIETTI, F. C. D. Uma proposta de mapeamento em periódicos nacionais da área de ensino de ciências. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, v. 2, n. 1, p. 150-166, 2018. Disponível em: <http://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/1380>. Acesso em: 09 set. 2022.

AZEVEDO, N. H.; SCARPA, D. L. Revisão sistemática de trabalhos sobre concepções de natureza da ciência no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, p. 579-619, 2017. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017172579>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4551>. Acesso em: 25 abr. 2022,

BOTELHO, L. L. R. *et al.* O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011. DOI

<https://doi.org/10.21171/ges.v5i11.1220>. Disponível em:

<https://www.gestaoesociedade.org/gestaoesociedade/article/view/1220>. Acesso em: 25 abr. 2022.

COSTA, P. A.; MAIA, J. S. S. Uma leitura da educação ambiental crítica no Periódico Environmental Education Research por meio da Revisão sistemática. *In: ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL*, 9., 2017, Juiz de Fora, Minas Gerais. **Anais** [...]. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017. p. 1-10. Disponível em:

http://epea.tmp.br/epea2017_anais/pdfs/plenary/0170.pdf. Acesso em: 25 abr. 2022.

DONATO, H.; DONATO, M. Etapas na condução de uma revisão sistemática. **Acta Med Port**, v. 32, n. 3, p. 227-235, 2019. DOI <https://doi.org/10.20344/amp.11923>. Disponível em:

<https://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/11923/5635>.

Acesso em: 25 abr. 2022.

FURLANETTO, M. F. *et al.* Educação sexual em escolas brasileiras: revisão sistemática da literatura. **Cadernos de Pesquisa**, v. 48, (168), p. 550-571, 2018. DOI

<https://doi.org/10.1590/198053145084>. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742018000200550. Acesso em: 25 abr. 2022.

GALVÃO, C. M.; SAWADA, N. O.; TREVIZAN, M. A. Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 12, (3), p. 549-556, 2004. DOI

<https://doi.org/10.1590/S0104-11692004000300014>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rlae/a/kCfBfmKSzpYt6QqWPWxdQfj/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 25 abr. 2022.

MARCONDES, R.; SILVA, S. L. R. Jean Piaget no ensino superior? O uso das atividades operatórias piagetianas nos últimos 50 anos. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 103, p. 201-220, 2022. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbeped/a/G5s5FWdGydxbx5LvcnNX8kd/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 09 set. 2022.

MARCONDES, R. **O desenvolvimento cognitivo em adultos**: um estudo de caso com licenciandos de física e química. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020. 186 f. Disponível em: <http://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/3331>. Acesso em: 09 set. 2022.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. Atlas, 2003.

MOHER, D. *et al.* Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Plos Medicine**, v. 6, n. 7, p. 1-6, 2009. DOI:

<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>. Disponível em:

<https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1000097#s5>. Acesso em: 25 abr. 2022.

MOL, G. S. O ensino da Química no ano Internacional da Química. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, p. 20-35, 2011. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/1591/770>. Acesso em: 25 abr. 2022.

MOL, G. S. Pesquisa qualitativa em ensino de química. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 495-513, 2017. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/140>. Acesso em: 25 abr. 2022.

MOREIRA, M. A. Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos. Espanha: Universidad de Burgos Departamento de Didácticas Específicas Burgos, 2003. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/pesquisaemensino.pdf>. Acesso em: 09 set. 2022.

NARDI, R.; ALMEIDA, M. J. P. M. Formação da área de ensino de ciências: memórias de pesquisadores no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, n. 1, p. 90-100, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4098>. Acesso em: 25 abr. 2022.

NOVAIS, G. S.; NOVAIS, J. S. Pensamento freiriano no ensino de ciências e geografia: Revisão. **Estudos IAT**, v. 6, 2021. Disponível em: <http://estudiosiat.sec.ba.gov.br/index.php/estudiosiat/article/view/298>. Acesso em: 09 set. 2022.

PAGE, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, 372, n. 71, p. 1-9, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n71>. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>. Acesso em: 25 abr. 2022.

RADAELLI, M. R. R.; GOULART, G. S.; ASTUDILLO, M. R. V. Blended learning em educação básica e superior: revisão de literatura das temáticas focadas nos alunos. **Revista de Educação Pública**, v. 31, p. 1-21, 2022. DOI: <https://doi.org/10.29286/rep.v31jan/dez.13397>. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/13397>. Acesso em: 09 set. 2022.

SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. Metodologias de pesquisa no ensino de ciências na América Latina: como pesquisamos na década de 2000. **Revista Ciência e Educação**, v. 19, n. 1, p. 15-33, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000100003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/6xvksKMyjXShZHNTqGyt6LF/?lang=pt>. Acesso em: 25 abr. 2022.

SILVEIRA, J. T.; ROCHA, J. B. T. Produção científica sobre estratégias didáticas utilizadas no ensino de bioquímica: uma revisão sistemática. **Journal of Biochemistry Education**, v. 14, n. 1, p. 7-21, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.16923/reb.v14i3.630>. Disponível em: <http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/630/565>. Acesso em: 25 abr. 2022.