

ECOSSISTEMAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

André Ricardo Magalhães ¹
Jéssica Rocha Lacerda ²

RESUMO

Os ecossistemas digitais permitem aprendizagem em comunidade e convivência em ambientes educativos físicos e digitais ricos em conhecimento proporcionando experiências educacionais dialógicas que possibilitam um ensino de matemática não tradicional marcado por reflexões e pensamentos críticos, autonomias, colaborações e problematizações a partir de práticas pedagógicas alimentadas por conhecimentos vivos e dinâmicos condizentes com a cultura digital atual. O presente artigo se propõe a identificar pesquisas que utilizam ecossistemas digitais no ensino de matemática na educação básica e quais abordagens estão sendo propostas em suas aplicações. O método adotado nesta pesquisa foi a revisão sistemática com base no protocolo PRISMA. Para selecionar o material pesquisado foram definidas como estratégias de busca as palavras-chave: ecossistemas digitais; ensino de matemática; educação básica, no idioma: português, um recorte temporal de 2014 a 2024 e as bases de dados: CAPES, SciELO e BDTD. Além disso, foram estabelecidos como critérios de inclusão: trabalhos envolvendo ecossistemas digitais na educação básica, disponibilizados na íntegra e com acesso gratuito, e como critério de exclusão: trabalhos bibliográficos, revisões sistemáticas, duplicados, fora da área de matemática ou que não contemplam a educação básica. Foram identificadas apenas duas pesquisas a partir das estratégias de busca e excluídas pelo critério de não pertencer à área de matemática. Desse modo, não foram encontradas pesquisas utilizando ecossistemas digitais para o ensino de matemática na educação básica e essa revisão sistemática aponta uma lacuna neste campo de estudo emergente e propício ao desenvolvimento de trabalhos inovadores.

Palavras-chave: Ecossistemas digitais, Educação básica, Ensino de matemática, Revisão sistemática.

INTRODUÇÃO

A Revisão Sistemática de Literatura (RSL) é um método de pesquisa que se originou na área da saúde e depois se expandiu para diversas áreas do conhecimento, trata-se de uma estratégia de pesquisa detalhista que segue um rigor no seu percurso. Nesta forma de pesquisa protocolos são seguidos de maneira lógica, além disso, tem a especificidade de ser reproduzível por outros pesquisadores.

Neste contexto, prezando pela importância da realização de uma revisão de literatura com credibilidade, foi realizado um mapeamento de trabalhos já publicados que se aproximem do objeto de estudo: ecossistemas digitais no ensino de matemática a

¹ Professor orientador: Doutor em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP, andrerm@gmail.com, armagalhaes@uneb.br;

² Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação - GESTEC da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, jellaccerdda@gmail.com.

partir de critérios pré-estabelecidos para esta pesquisa. De acordo com Galvão e Ricarte (2019, p.58), “revisar a literatura é atividade essencial no desenvolvimento de trabalhos acadêmicos e científicos”.

Como auxílio de verificação dos critérios básicos para manter a qualidade desta revisão sistemática utilizamos a ferramenta PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises), nela consta uma lista de itens que deverão compor a revisão sistemática e sendo essa pesquisa qualitativa, esse protocolo condiz, uma vez que, “meta-análise qualitativa é apropriada quando uma revisão visa integrar a pesquisa qualitativa” (GALVÃO; RICARTE, 2019, p.60).

Para Galvão e Ricarte (2019),

Revisão de literatura é um termo genérico, que compreende todos os trabalhos publicados que oferecem um exame da literatura abrangendo assuntos específicos. É possível encontrar diversos artigos de revisão de literatura que apresentam diferentes abordagens para as diferentes etapas do desenvolvimento desses trabalhos. (GALVÃO; RICARTE, 2019, p.58)

Diante desta vastidão de possibilidades optamos por utilizar como guia para desenvolvimento das etapas deste trabalho a proposta teórico-prática para o desenvolvimento de revisões sistemáticas conforme Mendes e Pereira (2021), pois sugere etapas, como ilustrado no Quadro 1, específicas para a área de Ensino e Educação Matemática e afins.

Quadro 1 - Etapas da RSL³

Etapa I	Objetivo e perguntas
Etapa II	Busca dos trabalhos
Etapa III	Processo de seleção das pesquisas
Etapa IV	Análise das produções
Etapa V	Apresentação da revisão sistemática

Fonte: Autoria própria (2024)

A seguir tem-se o objetivo e delimitação das questões norteadoras de pesquisa desta revisão sistemática conforme Figura 1. De acordo com Galvão e Ricarte (2019, p.63), “esta abordagem para a elaboração da questão é conhecida pela sigla PICO, onde P é população ou problema, I é intervenção, C é comparação e O é outcome/resultado”.

³ Revisão Sistemática de Literatura

Figura 1 - Delimitação das questões

Fonte: Autoria própria (2024)

Objetivo.

- Identificar pesquisas que utilizam ecossistemas digitais no ensino de matemática na educação básica e quais abordagens estão sendo propostas em suas aplicações;

Perguntas da RSL

- P1. Quais trabalhos estão direcionados para o ensino de matemática utilizando ecossistemas digitais na educação básica?
- P2. De que maneira os trabalhos voltados para o ensino de matemática por meio de ecossistemas digitais na educação básica estão propondo suas aplicações?

METODOLOGIA

Busca dos trabalhos

A seleção das bases de dados as serem pesquisadas foram: periódicos e, de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), como demonstra o Quadro 2. Essas opções se deram por serem bases consolidadas e compatíveis com a temática aqui desenvolvida conforme recomenda Galvão e Ricarte (2019),

Para a revisão de literatura que envolva tema muito recente, tema pouco estudado como algumas populações vulneráveis, temáticas latino-americanas e africanas, temáticas relacionadas a comunidades locais, doenças tropicais, é recomendável também que, além das bases já citadas, sejam consultados os repositórios de teses e dissertações dos diferentes países [...]. (GALVÃO; RICARTE, 2019, p.65)

Quadro 2 - Bases de dados

Bases de dados
CAPES (Catálogo de teses e dissertações)
CAPES (Periódicos)

SciELO

BDTD

Fonte: Autoria própria (2024)

Com intuito de estabelecer critérios para selecionar o material pesquisado e estabelecer estratégias de busca reproduzível (Quadro 3) foram definidos as palavras-chave no idioma: português, e um recorte temporal de 2014 a 2024.

Quadro 3 - Estratégias de busca

Palavras-chave	ecossistemas digitais; ensino de matemática; educação básica
Idioma	português
Recorte temporal	2014 a 2024

Fonte: Autoria própria (2024)

Na estratégia avançada de busca foram utilizados os operadores booleanos AND, que significa *E*, equivalendo à intersecção das palavras-chave (Figura 2). Para Galvão e Ricarte (2019, p.67) “o emprego de estratégias de busca e da terminologia possui um impacto decisivo sobre os documentos que serão recuperados nas bases de dados”.

Figura 2 - Intersecção palavras-chave

Fonte: Autoria própria (2024)

Processo de seleção das pesquisas

Nesta etapa definimos os critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos, conforme demonstrado no Quadro 4, uma descrição das características pré-definidas para que os trabalhos possam ou não pertencer a esta revisão.

Quadro 4 - Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão (CI)	Critérios de exclusão (CE)
CI – 1: Trabalhos envolvendo ecossistemas digitais na educação básica.	CE – 1: Trabalhos bibliográficos e revisões sistemáticas.
CI – 2: Trabalhos disponibilizados na	CE – 2: Trabalhos duplicados.
	CE – 3: Trabalhos que não são da área

íntegra e com acesso gratuito.	de matemática. CE - 4: Trabalhos que não trazem aplicações ao ensino na educação básica.
--------------------------------	---

Fonte: Autoria própria (2024)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As buscas feitas aplicando os critérios de inclusão resultaram nos números de trabalhos mostrados no Quadro 5.

Quadro 5 - Resultados com critérios de inclusão CI-1 e CI-2

Base de dados	Conjunto de palavras-chave	Resultados
CAPES (Catálogo de teses e dissertações)	"ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" AND "educação básica"	0
	"ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática"	0
	"ecossistemas digitais" AND "educação básica"	1
CAPES (Periódicos)	"ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" AND "educação básica"	0
	"ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática"	0
	"ecossistemas digitais" AND "educação básica"	1
SciELO	"ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" AND "educação básica"	0
	"ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática"	0
	"ecossistemas digitais" AND "educação básica"	0
BDTD	"ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" AND "educação básica"	0
	"ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática"	0
	"ecossistemas digitais" AND "educação básica"	0
Total dos resultados preliminares (sem aplicação dos critérios de exclusão)		2

Fonte: Autoria própria (2024)

Em seguida, os 2 trabalhos selecionados pelos critérios de inclusão foram submetidos aos critérios de exclusão como mostra o detalhamento no Quadro 6.

Quadro 6 - Detalhamento com critérios de exclusão CE-1, CE-2, CE-3 e CE-4

Base de dados	Item	Título	Autor	Ano	Tipo	Critério de exclusão
CAPES (Catálogo)	1	ECOSSISTEMAS DIGITAIS: DESAFIOS E POSSIBILIDADES	MARCOS ANTONIO ROSSI	2022	DISSERTAÇÃO	CE-3

de teses e dissertações)		PARA ESPAÇOS HÍBRIDOS DE (TRANS)FORMAÇÃO DA PRÁXIS DOCENTE				
CAPES (Periódicos)	1	EDUCAÇÃO E PANDEMIA: O ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS EM UM SISTEMA DE ENSINO	FERNANDO DAMIÃO DE PAULA; MARCOS CESAR RODRIGUES DE MIRANDA	2021	ARTIGO	CE-3

Fonte: Autoria própria (2024)

Da seleção após aplicação dos critérios de exclusão obtemos 0 trabalhos como resultado final das buscas como demonstrado no Quadro 7.

Quadro 7 - Resultados pós-critérios de inclusão e exclusão

Base de dados	Resultado preliminar	CE - 1	CE - 2	CE - 3	CE - 4	Resultado final
CAPES (Catálogo de teses e dissertações)	1	0	0	1	0	0
CAPES (Periódicos)	1	0	0	1	0	0
SciELO	0	0	0	0	0	0
BDTD	0	0	0	0	0	0
Total				0		

Fonte: Autoria própria (2024)

Análise das produções: respostas às perguntas da RSL

- P1. Quais trabalhos estão direcionados para o ensino de matemática utilizando ecossistemas digitais na educação básica?
- P2. De que maneira os trabalhos voltados para o ensino de matemática por meio de ecossistemas digitais na educação básica estão propondo suas aplicações?

Em P1, não obtivemos trabalhos resultantes, desse modo não há trabalhos a serem analisados qualitativamente em busca da resposta da pergunta, P2, desta revisão sistemática.

Apresentação da revisão sistemática: relatório final e síntese

Apresentamos a seguir o relatório final da revisão expressa no formato de quadro de síntese salientando que a seleção dos estudos aqui analisados foi feita mediante tomadas de decisões e critérios pré-estabelecidos para a pesquisa considerando

os itens da lista de verificação do protocolo PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises) como ilustramos no Quadro 8.

De acordo com Galvão e Ricarte (2019) está revisão sistemática de literatura,

Está focada no seu caráter de reprodutibilidade por outros pesquisadores, apresentando de forma explícita as bases de dados bibliográficos que foram consultadas, as estratégias de busca empregadas em cada base, o processo de seleção dos artigos científicos, os critérios de inclusão e exclusão dos artigos e o processo de análise de cada artigo. Explícita ainda as limitações de cada artigo analisado, bem como as limitações da própria revisão. De forma geral, a revisão de literatura sistemática possui alto nível de evidência e se constitui em um importante documento para tomada de decisão nos contextos públicos e privados. (GALVÃO; RICARTE, 2019, p.58-59)

Quadro 8 - Lista de verificação do PRISMA-S⁴

SEÇÃO/TÓPICO	ITEM	ITEM DA LISTA DE VERIFICAÇÃO
FONTES DE INFORMAÇÃO E MÉTODOS		
Nomes dos bancos de dados	1	Periódicos e de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD).
Pesquisa em vários bancos de dados	2	Na mesma plataforma CAPES foram pesquisados nas bases: CAPES: Catálogo de teses e dissertações e CAPES: Periódicos.
Registros de estudo	3	A partir da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão nos resultados preliminares, foram encontrados 0 trabalhos.
Recursos online e navegação	4	As bibliotecas digitais definidas nesta pesquisa como base de buscas.
Pesquisa de citações	5	Considerando que os trabalhos selecionados são publicados e avaliados por corpo editorial, as referências não foram conferidas.
Contatos	6	Não houve contato com os que compõem essa RSL.
Outros métodos	7	Não houve outros métodos de pesquisa além dos já descritos nesta RSL.
ESTRATÉGIAS DE PESQUISA		
Estratégias de pesquisas completas	8	<p>Na CAPES (Catálogo de teses e dissertações):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Título contendo as expressões: <ul style="list-style-type: none"> - "ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" AND "educação básica" - "ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" - "ecossistemas digitais" AND "educação básica" ▪ Recorte temporal: 2014 a 2024 ▪ Tipo de material: dissertações e teses ▪ Idioma: português <p>Na CAPES (Periódicos):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Título contendo as expressões: <ul style="list-style-type: none"> - "ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" AND "educação básica" - "ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" - "ecossistemas digitais" AND "educação básica" ▪ Recorte temporal: 2014 a 2024 ▪ Tipo de material: periódicos ▪ Idioma: português

⁴ Tabela construída a partir da lista de verificação do PRISMA-S disponível em:

<https://systematicreviewjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-020-01542-z/tables/1>

		<p>Na SciELO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Título contendo as expressões: <ul style="list-style-type: none"> - "ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" AND "educação básica" - "ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" - "ecossistemas digitais" AND "educação básica" ▪ Recorte temporal: 2014 a 2024 ▪ Tipo de material: periódicos ▪ Idioma: português <p>Na BDTD:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Título contendo as expressões: <ul style="list-style-type: none"> - "ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" AND "educação básica" - "ecossistemas digitais" AND "ensino de matemática" - "ecossistemas digitais" AND "educação básica" ▪ Recorte temporal: 2014 a 2024 ▪ Tipo de material: dissertações e teses ▪ Idioma: português
Limites e restrições	9	A pesquisa foi delimitada em um recorte temporal de 2014 até 2024 para evitar defasagens, a bases de buscas gratuitas para facilitar o acesso e no idioma português.
Filtros de pesquisa	10	Foram utilizados filtros temporais e de idioma e a inserção do operador booleano “AND” entre as palavras-chave conforme descrito nas estratégias de busca.
Trabalho prévio	11	Houve estratégia de leitura preliminar e utilização de etapas como guia proposto no trabalho de Mendes e Pereira (2021) intitulado <i>Revisão Sistemática na área de Ensino e Educação Matemática: análise do processo e proposição de etapas</i> ⁵
Atualizações	12	Não foram realizadas atualizações.
Datas de pesquisas	13	A última consulta às bases de dados foi em 19 de maio de 2024.
REVISÃO POR PARES		
Revisão por pares	14	A extração de dados foi feita por mais de um pesquisador, neste caso, este estudo foi realizado pela orientanda e o orientador desta pesquisa. Coube a este fazer a auditoria, verificando nas bases de dados e critérios de busca estabelecidos à legitimidade daqueles trabalhos escolhidos e utilizados na análise de dados.
GERENCIANDO REGISTROS		
Registros totais	15	Na CAPES (Catálogo de teses e dissertações): 0 registros Na CAPES (Periódicos): 0 registros Na SciELO: 0 registros Na BDTD: 0 registros
Desduplicação	16	Os trabalhos duplicados foram identificados a partir do quadro de síntese construído dos trabalhos selecionados, incluídos e excluídos.

Fonte: Autoria própria (2024)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desta forma, em vista do que apresentamos, não foram encontradas pesquisas utilizando ecossistemas digitais para o ensino de matemática na educação básica e essa

⁵ Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/50437>

revisão sistemática aponta uma lacuna neste campo de estudo emergente e propício ao desenvolvimento de trabalhos inovadores.

REFERÊNCIAS

GALVÃO, M. C. B., RICARTE, I. L. M. **Revisão Sistemática da Literatura: conceituação, produção e publicação.** Logeion: Filosofia da Informação, Rio de Janeiro, RJ. v.6, n.1, p.57-73, 2019. DOI: 10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73. Disponível em: <https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835>. Acesso em: 5 ago. 2024.

MENDES, L. O. R.; PEREIRA, A. L. **Revisão Sistemática na área de Ensino e Educação Matemática: análise do processo e proposição de etapas.** Metodologia de Pesquisa em Educação Matemática: rumos e perspectivas, v. 22, n. 3, 9 jan. 2021. Disponível em: < <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/50437>>. Acesso em: 18 mai. 2024.

PAULA, F. D.; MIRANDA, M. C. R. **Educação e pandemia: o ensino fundamental anos finais em um sistema de ensino.** Revista on line de Política e Gestão Educacional, Araraquara, v. 25, n. 3, p. 2098–2116, 2021. DOI: 10.22633/rpge.v25i3.15492. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/15492>. Acesso em: 26 ago. 2024.

RETHLEFSEN, M. L. et al. **PRISMA-S: an extension to the PRISMA Statement for Reporting Literature Searches in Systematic Reviews.** Systematic reviews, v. 10, n. 1, 26 jan. 2021. Disponível em: <<https://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-020-01542-z/tables/1>>. Acesso em: 18 mai. 2024.

ROSSI, M. A. **ECOSSISTEMAS DIGITAIS: desafios e possibilidades para espaços híbridos de (trans)formação da práxis docente.** 2022. Dissertação (Mestrado em Gestão, Planejamento e Ensino) - CENTRO UNIVERSITÁRIO UNINCOR, Minas Gerais, 2022. Disponível em: < https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13435868> . Acesso em: 26 ago. 2024.