

# Objetos de Aprendizagem e Recursos Educacionais Abertos para Matemática: uma revisão sistemática de literatura

Luzia D. S. Araújo<sup>1</sup>, Apuena V. Gomes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós Graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

<sup>2</sup>Instituto Metr pole Digital - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

luziadaniele06@gmail.com, apuena.gomes@ufrn.edu

**Abstract.** *This article presents a Systematic Literature Review (RSL) that aims to identify the existence of studies that use Learning Objects and Open Educational Resources in the continuing and initial training of teachers of degrees in Pedagogy and Mathematics. For this, the PICOC strategy was used and the formulation of five research questions related to the RSL context. The RSL was based on the protocol proposed by Kitchenham and the PRISMA methodology, starting from a total of 1868 articles found in the databases. The results indicate that there is a gap in studies that demonstrate continuing and initial training of mathematics teachers incorporating OAs and OERs.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) que tem como objetivo identificar a existência de estudos que utilizam Objetos de Aprendizagem e Recursos Educacionais Abertos na forma o continuada e inicial de docentes das licenciaturas em Pedagogia e Matemática. Para isso foi utilizada a estratégia PICOC e a formula o de cinco questões de pesquisa relacionadas ao contexto da RSL. A RSL foi baseada no protocolo proposto por Kitchenham e na metodologia PRISMA, partindo de um total de 1868 artigos encontrados nas bases. Os resultados apontam que existe uma lacuna de estudos que evidenciam forma o continuada e inicial de professores de matemática incorporando OAs e REAs.*

## 1. Introdu o

A motiva o para esta investiga o reside na crucial importância da forma o continuada dos docentes para o ensino da Matemática, bem como na análise de como os futuros professores da educa o básica percebem e utilizam os Objetos de Aprendizagem (OA) e Recursos Educacionais Abertos (REA) como estratégias pedagógicas auxiliares no ensino da Matemática. De acordo com Coura *et al* (2023, p. 825) “A utiliza o de diferentes metodologias, ferramentas e materiais de apoio didático durante o processo educacional   importante para despertar maior interesse dos alunos e maior facilidade em sua aprendizagem.”

Este estudo   parte integrante de uma disserta o de mestrado vinculado a PPGITE/UFRN com o objetivo de desenvolver uma forma o Continuada voltada para utiliza o de Objetos de Aprendizagem e Recursos Educacionais Abertos como estratégia didática no ensino da matemática para alunos do cursos de Licenciatura em Pedagogia e Matemática, oferecidos na modalidade de Ensino a Distância pela UFRN.

Essa RSL possui o objetivo de identificar a existência de estudos sobre a utilização de Objetos de Aprendizagem e Recursos Educacionais Abertos na formação inicial de docentes das licenciaturas em Pedagogia e Matemática.

Kitchenham (2004) dispõe que existem várias razões para se fazer revisões sistemáticas, sendo as principais (i) resumir evidência existente acerca de um tratamento ou tecnologia; (ii) identificar lacunas nas pesquisas atuais para sugerir áreas para futuras investigações; e (iii) prover um panorama, uma base, para acomodar, de forma apropriada, novas atividades de pesquisa. Essa abordagem de revisão e análise é fundamental também no contexto educacional, especialmente quando se considera a integração de recursos digitais, como OA e REA.

## **2. Recursos Educacionais Abertos e Objetos de Aprendizagem**

A integração de recursos digitais no ambiente educacional tem revolucionado a forma como o ensino e a aprendizagem são concebidos e implementados. Conceitos como Objetos de Aprendizagem (OA) e Recursos Educacionais Abertos (REA) emergem como elementos centrais nessa transformação, promovendo uma educação mais dinâmica, acessível e colaborativa.

Para Wiley (2000), objeto de aprendizagem pode ser qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino. Sá-Filho e Machado (2003, p. 3) ainda dizem que OA “(...) podem ser usados, reutilizados e combinados com outros objetos para formar um ambiente de aprendizado rico e flexível”. Tais recursos digitais ainda apresentam outra importância, pois podem ser caracterizados como colaboradores na aprendizagem e contribuem também para uma aula mais estimulante. .

Paralelamente, o conceito de Recursos Educacionais Abertos (REA) foi definido formalmente pela primeira vez em um Fórum da UNESCO em 2002. Os REA são materiais de ensino, aprendizado e pesquisa disponibilizados em qualquer suporte ou mídia, que estão sob domínio público ou possuem licenças abertas. Essas licenças permitem a utilização e adaptação por terceiros, ampliando seu acesso e reutilização. Entre os REA, incluem-se livros, capítulos de livros, planos de aula, softwares, jogos, resenhas, trabalhos escolares, artigos, dissertações, teses, manuais, vídeos, áudios e imagens, entre outros tipos de materiais.

A utilização eficaz de OAs e REAs no contexto educacional contemporâneo pode transformar a dinâmica das aulas, tornando-as mais estimulantes e envolventes. Ao explorar as potencialidades desses recursos, educadores podem criar experiências de aprendizagem mais personalizadas e eficazes, contribuindo para o desenvolvimento integral dos alunos.

## **3. Metodologia da Revisão Sistemática de Literatura**

Esta RSL utiliza a metodologia PRISMA<sup>1</sup> (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analysis) (Moher et al., 2009) a metodologia geral foi empregada para organizar e conduzir o documento de pesquisa. Optou-se também por utilizar a ferramenta *Zotero*<sup>2</sup> que é “uma ferramenta gratuita e fácil de usar para ajudá-lo a coletar,

---

<sup>1</sup> <http://prisma-statement.org/PRISMAStatement/FlowDiagram?AspxAutoDetectCookieSupport=>

<sup>2</sup> <https://www.zotero.org>

organizar, citar e compartilhar pesquisas” e foi aplicada nas etapas de planejamento, condução e organização da pesquisa.

Com o intuito de facilitar a compreensão abrangente dos elementos e contexto do estudo, bem como definir claramente as questões de pesquisa, proporcionar clareza e aprimorar a compreensão da pesquisa, foi utilizada a estratégia PICOC (acrônimo de population, intervention, comparison, outcomes, context) (Wohlin et al., 2012).

Foi elaborada uma questão de pesquisa principal (QP) e outras questões secundárias (QS):

- **QP:** Como os Objetos de Aprendizagem (OA) e Recursos Educacionais Abertos (REA) têm sido incorporados na formação docente de professores de Matemática e Pedagogia?
- **Q1:** Quais são as contribuições dos Recursos Educacionais Abertos (REA) para o aprimoramento da formação docente nos cursos de licenciatura em Matemática e Pedagogia?
- **Q2:** Como a formação em Recursos Educacionais Abertos (REA) e Objetos de Aprendizagem (OA) impacta diretamente nas práticas de ensino?
- **Q3:** Como ocorreram as práticas com OA e REA nas pesquisas selecionadas?
- **Q4:** Quais desafios e limitações os Objetos de Aprendizagem (OA) e Recursos Educacionais Abertos (REA) apresentam na perspectiva da formação docente?

### 3.1. Estratégia de Busca

Na primeira etapa, foram elaborados termos de pesquisa com intuito de facilitar a criação de *strings* que pudessem retornar trabalhos de qualidade para o estudo. As palavras-chave e seus sinônimos foram desenvolvidas na língua portuguesa e inglesa,

Os termos de busca e seus respectivos sinônimos foram catalogados, cada um atribuído a um código na primeira coluna, conforme demonstrado no Quadro 1. Esses códigos serão empregados na combinação dos termos de busca e seus sinônimos, utilizando os operadores OR entre os sinônimos e AND entre os termos de busca. Em cada repositório, a *string* foi adaptada para se adequar aos resultados encontrados. No processo de descoberta da *string* optou-se por elaborar *strings* de busca adaptadas para cada base de dados, conforme demonstrado no Quadro 1.

**Quadro 1 - String de Busca Adaptada**

Base de Dados	String Adaptada	QTD
SCOPUS	I1 + I2 +I3: ( TITLE-ABS-KEY ( "open educational resources and learning object" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "resources for education" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "educational object" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "digital resource" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "teacher formation" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "practice docente" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "initial formation" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "mathematics education" ) AND TITLE-ABS-KEY ( "mathematics teachers" ) ) AND PUBYEAR > 2017 AND PUBYEAR < 2023	331

SCIELO	(recurso educacional aberto e objeto de aprendizagem OU recurso educacional OU objeto educacional OU recurso digital) E (formação docente OU formação de professores OU prática docente OU formação inicial)	72
IEEE	("open educational resource") AND ("learning object") OR ( "resources for educational" ) OR ( "educational object" ) OR ( "digital resource" ) OR ( "teacher formation" ) OR ( "practice docente" ) OR ( "initial formation" ) AND ( "mathematics education" ) OR ( "mathematics teaching" )	189
RENOTE	BUSCA MANUAL	21
CAPES	recurso educacional aberto e formação docente (objeto de aprendizagem e educação matemática)	417
Portal CEIE	matemática OR prática docente OR objeto de aprendizagem	5
ERIC	matemática OR objeto de aprendizagem OR formação docente OR recurso educacional aberto	828
Google Acadêmico	recurso educacional aberto OU objeto de aprendizagem E ensino da matemática E formação de professores	5

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Na segunda etapa da estratégia de busca, foram escolhidas as bases de dados de pesquisa, são elas: CAPES<sup>3</sup>, RENOTE<sup>4</sup> - Revista Novas Tecnologias na Educação, Portal CEIE<sup>5</sup>, Scielo<sup>6</sup>, IEEE<sup>7</sup> Xplore Computer Science Digital Library, Scopus<sup>8</sup> Eric<sup>9</sup> e google acadêmico<sup>10</sup>.

Os resultados das buscas retornaram 1868 artigos, sendo 1348 em língua inglesa (IEEE = 189, Scopus = 331 e ERIC = 828 ) e 520 em português (Scielo = 72, RENOTE = 21, CAPES = 417, Portal CEIE= 5 e Google Acadêmico= 5), utilizando-se filtros das próprias bases, como ano (2019 a 2023), artigos gratuitos e online. A partir da busca, foram baixados os arquivos BibTeX nas bases, e estes foram importados das plataformas escolhidas para a ferramenta de condução, Zotero.

### 3.2. Critérios para seleção dos estudos

Após a realização das buscas nas bases de dados selecionadas, os artigos passaram por uma etapa de triagem com base em critérios de inclusão e exclusão, utilizando informações contidas nos títulos, resumos e palavras-chave de cada artigo. O objetivo

<sup>3</sup> <http://www.periodicos.capes.gov.br/>

<sup>4</sup> <http://seer.ufrgs.br/renote/>

<sup>5</sup> <https://www.br-ie.org/pub/>

<sup>6</sup> <https://www.scielo.org/>

<sup>7</sup> <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

<sup>8</sup> <https://www.scopus.com/home.uri>

<sup>9</sup> <https://eric.ed.gov/>

<sup>10</sup> <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>

desse processo foi aprimorar os resultados obtidos, assegurando a seleção de trabalhos pertinentes.

Foram aplicados critérios de inclusão e exclusão aos 1868 artigos resultantes da busca, visando determinar sua aceitação ou rejeição, conforme demonstrado no Quadro 3.

**Quadro 2 - Critérios de Inclusão e Exclusão**

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Publicados a partir de 2019	artigos duplicados
Publicados em Português e Inglês	Artigos indisponíveis (download ou acesso)
Artigos Primários	Sem resumo e palavras-chaves definidas
Artigos Completos	Literatura Cinzenta <sup>11</sup>
Apresenta relação com o tema da pesquisa	
Revisado por pares	
Disponibilizados na íntegra	

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Após a fase inicial de seleção de estudos e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão dos 1868 artigos, foram selecionados 23 para a etapa subsequente de avaliação da qualidade. Nessa fase, foram formuladas perguntas com o intuito de identificar os trabalhos em relação aos objetivos da pesquisa, buscando aqueles que melhor se alinhassem com as questões de pesquisa.

Assim sendo, os seguintes critérios de qualidade foram estabelecidos: **CQ1:** O trabalho responde às questões de pesquisa?, **CQ2:** Os Objetos de Aprendizagem e Recursos Educacionais Abertos é um tema primário dos estudos?, **CQ3:** O estudo é voltado para formação de professores utilizando Recursos Educacionais Abertos e Objetos de Aprendizagem?, **CQ4:** O estudo apresenta as práticas utilizadas com Recursos Educacionais Abertos e Objetos de Aprendizagem?, **CQ5:** A relevância da pesquisa está claramente identificada?

Nesta etapa, procedeu-se à leitura do título, palavras-chave, resumo, introdução, resultados e conclusões dos artigos, e ao final, foram dadas as respostas “Sim” (representada pelo símbolo ✓); “Não” (representada por ✗) ou “Parcialmente” (representada por -)<sup>12</sup>.

Vale destacar que a atribuição de uma avaliação baixa dentro dos critérios de qualidade estabelecidos para um estudo não implica necessariamente em considerá-lo como inadequado ou de baixa qualidade. Isso indica apenas que, no contexto desta revisão sistemática, o estudo em questão não atendia aos critérios específicos que a pesquisadora pretendia investigar.

<sup>11</sup> Literatura cinzenta é qualquer documento que geralmente não é formal ou comercialmente publicado, o que torna sua recuperação, reprodução ou citação um trabalho difícil.

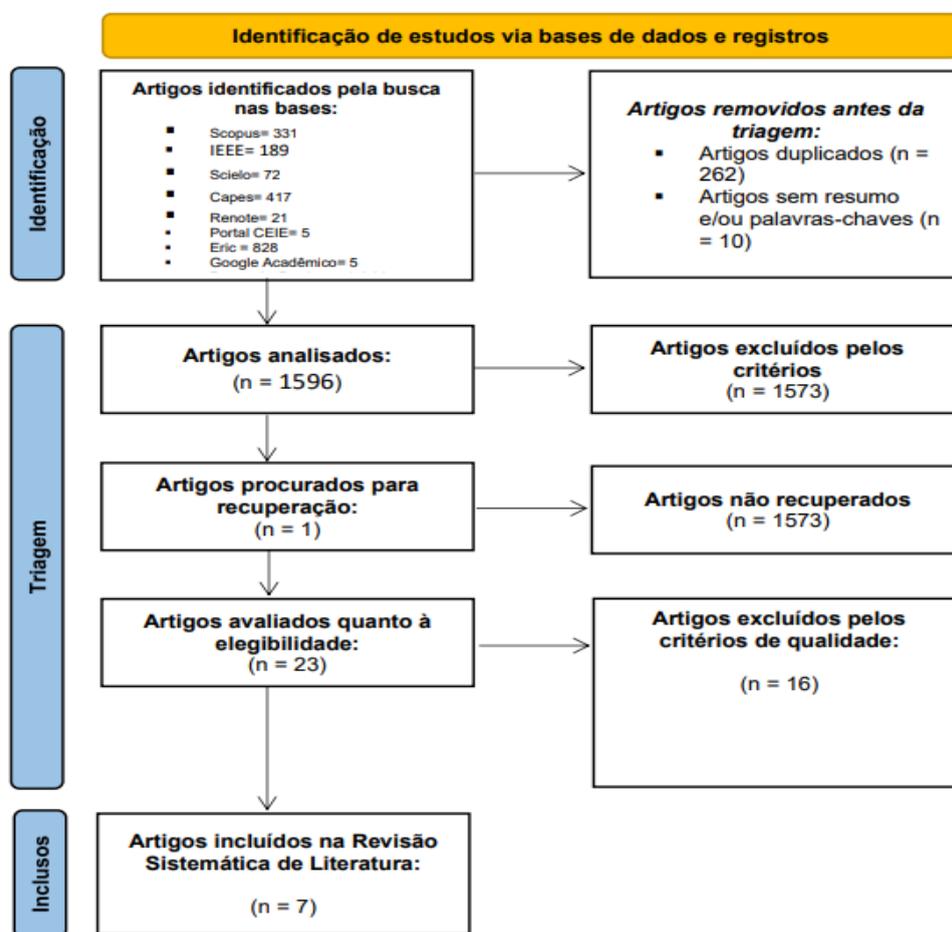
<sup>12</sup> [Tabela 1 - Análise dos Estudos conforme Critérios de Qualidade](#)

### 3.3. Processo de extração de dados

Após concluir a avaliação de qualidade, 7 artigos dos 23 inicialmente selecionados passaram para a próxima fase de análise. Durante essa etapa, uma nova leitura foi realizada nos artigos aprovados, visando compreendê-los integralmente e extrair os dados necessários para a análise. Além disso, buscou-se obter considerações relacionadas às questões de pesquisa.

Para organizar de maneira eficiente as informações obtidas, foi elaborada uma tabela<sup>13</sup> onde foram destacadas as principais características dos artigos como o identificação, título, autor, ano de publicação, universidade, objetivo, população estudada, estratégias utilizadas e benefícios. Além disso, foi desenvolvido um fluxograma de identificação dos estudos, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de identificação dos estudos.



Fonte: Elaborada pela autora (2024) - adaptação do modelo PRISMA.

## 4. Resultados

Os dados pertinentes aos objetivos, tipos de avaliação, estratégias utilizadas, bem como a população e conclusões, foram submetidos a uma análise minuciosa com base nas respostas das questões de pesquisa. A investigação teve início com a abordagem da

<sup>13</sup> [Tabela 2 - Categorização dos Estudos](#)

seguinte questão **QP: Como os Objetos de Aprendizagem (OA) e Recursos Educacionais Abertos (REA) tem sido incorporada na formação docente de professores de matemática?** A RSL aponta que há quatro estudos que incorporam os Objetos de Aprendizagem ou Recursos Educacionais Abertos para formação de professores de Matemática. Além disso, foram encontrados três estudos que, embora não sejam especificamente voltados para o ensino de Matemática, utilizam OA e REA na formação de professores em geral. Esses estudos, mesmo focando em áreas distintas, oferecem contribuições e práticas relevantes que podem ser aplicadas no contexto da formação de professores de Matemática.

No estudo de Sampaio e Silva (2021), os OAs e REAs foram incorporados na formação docente por meio da plataforma eduCAPES. A plataforma foi destacada como uma contribuição significativa para o trabalho docente, promovendo uma formação integral. Os recursos disponíveis na eduCAPES têm o potencial de enriquecer o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

No artigo de Oliveira (2020) os OA são incorporados a partir de um curso de extensão universitária, que envolve professores de Matemática, em diferentes estágios de sua carreira. Este curso oferece uma experiência “aprender a aprender”, com o uso de Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), Objetos de Aprendizagem (OA), História da Matemática (HM) e metodologias que facilitam a aprendizagem de conceitos matemáticos. O objetivo é estimular os professores a planejar ações específicas para o ambiente escolar, promovendo o desenvolvimento dos estudantes e contribuindo para o avanço na educação.

Já o estudo de Zangalli e Mendes (2020) incorpora os Recursos Educacionais Abertos a partir de um questionário aplicado com professores do Brasil e EUA. O estudo examina se e como os professores conhecem, utilizam, reutilizam e compartilham conteúdos de REA, comparando as práticas entre os dois países. Essa abordagem busca proporcionar reflexões colaborativas, ampliar e produzir conhecimentos que atendam aos interesses e necessidades dos participantes.

No estudo de Lauerma *et al.* (2019), os REAs foram incorporados principalmente através de cursos online como SOOCs<sup>14</sup> para professores da educação básica. Esses cursos promovem a autoria e coautoria de REAs, desenvolvem competências digitais, integram esses recursos nas práticas pedagógicas diárias, incentivam a colaboração entre professores e contam com apoio institucional para fomentar o uso de recursos abertos.

No estudo de Lo *et al.* (2022), os REA foram incorporados na formação docente de professores de matemática durante a pandemia de COVID-19. Durante o ensino totalmente online, os professores usaram REAs disponíveis no domínio público para aumentar a eficácia e a interatividade do ensino de matemática, enfatizando o uso desses recursos para tornar o processo de ensino mais interativo.

No estudo de Ovchinnikova *et al.* (2021), os REA foram incorporados na formação docente de professores de matemática através da utilização de diversas plataformas e recursos educacionais online. Esses recursos despertaram o interesse da maioria dos professores de matemática, que demonstraram disposição para utilizá-los em suas atividades profissionais, visando melhorar a qualidade do ensino.

---

<sup>14</sup> Small Open Online Courses (SOOC) são cursos online com inscrição aberta conforme critérios para delimitar um grande número de participantes, mas normalmente menor que um MOOC.

No estudo de Lavor *et al.* (2020), os Objetos de Aprendizagem (OA) foram incorporados como recursos tecnológicos reutilizáveis nas aulas de matemática. O objetivo era utilizá-los como instrumentos didáticos para superar barreiras e dificuldades de aprendizagem, melhorando assim a eficácia do ensino de matemática.

A primeira questão secundária explorada foi: **QS1: Quais são as contribuições dos Recursos Educacionais Abertos (REA) para o aprimoramento da formação docente inicial nos cursos de licenciatura em Matemática e Pedagogia?** A pesquisa realizada pela RSL indica a carência de estudos focados no aprimoramento da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura em Matemática e Pedagogia. Embora os sete estudos selecionados não estejam diretamente voltados para esses cursos, eles oferecem contribuições significativas sobre o uso de REA e Objetos de Aprendizagem OA na formação contínua de professores de Matemática em diversos contextos educacionais. Essas contribuições são relevantes, apesar de não estarem diretamente relacionadas aos cursos específicos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia.

No estudo de Sampaio e Silva (2021), destaca-se o potencial significativo dos REA, especialmente dos OAs, para apoiar o sucesso das iniciativas educacionais no Brasil, tanto no presente quanto no futuro. Os OAs são reconhecidos por sua capacidade de oferecer materiais educativos flexíveis e adaptáveis, que podem ser utilizados para enriquecer e inovar as práticas pedagógicas. Esses recursos não apenas facilitam o acesso a conteúdos de qualidade, mas também promovem métodos de ensino mais dinâmicos e eficazes, alinhados às necessidades dos alunos e às demandas educacionais em constante evolução.

No artigo de Oliveira (2020), destaca-se a importância crucial da formação de professores de Matemática, onde os momentos formativos são fundamentais para a construção da organização mental necessária para a execução adequada das práticas pedagógicas. Parte essencial dessa formação inclui o conhecimento e a utilização de recursos como os OAs, disponíveis em repositórios tanto nacionais quanto internacionais.

No artigo de Zangalli e Mendes (2020), destaca-se a importância do compartilhamento, remixagem e reutilização de materiais pedagógicos entre os professores como elementos essenciais para a criação de aulas mais alinhadas com a realidade dos estudantes. Essa prática não apenas promove um maior engajamento entre os docentes, mas também contribui significativamente para a formação continuada e o desenvolvimento profissional. Ao facilitar o acesso a recursos educacionais diversificados e adaptáveis, o compartilhamento e a remixagem de materiais ajudam os professores a personalizar suas práticas pedagógicas, tornando-as mais eficazes e relevantes para as necessidades específicas de seus alunos.

No estudo de Lauermaann *et al.* (2019), destaca-se que os REAs, oriundos do movimento da Educação Aberta, são vistos como uma via emergente para promover a coautoria na prática docente. Esses recursos são flexíveis e adaptáveis, permitindo a sua utilização de acordo com a pluralidade cultural dos diversos contextos educacionais. Isso é viabilizado pelos princípios dos "5R" de abertura: reter, reusar, revisar, remixar e redistribuir.

No estudo de Lo *et al.* (2022), destaca-se que os REA desempenham um papel crucial no aprimoramento da formação docente, especialmente em períodos desafiadores como a pandemia de COVID-19. Durante esse contexto de transição para o ensino

online, houve uma necessidade urgente de recursos educacionais que fossem acessíveis e adaptáveis às novas formas de aprendizagem remota. Os REA foram essenciais ao oferecerem uma variedade de materiais educativos que os professores puderam utilizar e adaptar para atender às necessidades específicas de seus alunos.

No artigo de Ovchinnikova *et al.* (2021), destaca-se o uso de recursos de educação aberta na formação de futuros professores de Matemática durante o ensino à distância não apenas aumentou as competências profissionais, mas também orientou metodologicamente essa formação. Os REA facilitaram a adaptação às necessidades do ensino remoto, proporcionando materiais educativos variados e dinâmicos. Isso incentivou o engajamento dos alunos e dos próprios professores em formação, além de aumentar o interesse pela profissão docente.

No estudo de Lavor *et al.* (2020), destaca-se o potencial da utilização de OAs no ensino de Matemática melhora significativamente o processo de ensino e aprendizagem. Esses recursos inovadores não só enriquecem as aulas, facilitando a integração entre os conceitos matemáticos e tecnológicos, mas também promovem uma construção mais eficaz do conhecimento dos alunos.

A próxima questão secundária analisada foi: **QS2: Como a formação em Recursos Educacionais Abertos (REA) e Objetos de Aprendizagem (OA) impacta diretamente nas práticas de ensino?** No estudo de Sampaio e Silva (2021), as tecnologias digitais são vistas como agentes transformadores na educação, alterando tanto as relações sociais quanto a forma como as pessoas interagem com o conhecimento. Essas mudanças começam a se refletir no ambiente escolar, provocando transformações significativas nos métodos de ensino e aprendizagem.

O artigo de Oliveira (2020) destaca as contribuições significativas do uso pedagógico de HM e OAs no ensino de conceitos matemáticos. Essas ferramentas são essenciais para estimular os professores de Matemática, tanto em formação inicial quanto continuada, a planejar ações educacionais eficazes no ambiente escolar. Isso não apenas facilita o desenvolvimento cognitivo dos alunos, mas também contribui para avanços na qualidade da educação básica e superior.

No estudo de Zangalli e Mendes (2020), destaca-se que o compartilhamento, a remixagem e a reutilização de materiais pedagógicos entre os professores desempenham um papel crucial na elaboração de aulas que são mais relevantes para a realidade dos estudantes. Essas práticas não apenas promovem o engajamento entre os docentes, mas também incentivam a formação continuada, facilitando a troca de experiências e o aprimoramento profissional. Além disso, ao facilitar o acesso a recursos já existentes e adaptá-los às suas necessidades específicas, os professores podem melhorar sua prática educacional e otimizar seu tempo de preparação de aulas.

No artigo de Lauer mann *et al.* (2019), destaca-se que o curso no formato SOOC sobre REA impulsionou significativamente a inovação didático-metodológica e curricular dos professores. Observou-se que o curso provocou mudanças substanciais nas práticas escolares dos participantes, indicando uma adaptação e adoção mais efetiva de recursos abertos nas atividades educacionais.

No artigo de Lo *et al.* (2022), destaca-se que os REA desempenharam um papel crucial durante a pandemia de COVID-19 ao auxiliar os professores na continuidade da aprendizagem dos alunos em casa. Esses recursos foram essenciais para promover a aprendizagem autogerenciada dos estudantes, proporcionando-lhes acesso equitativo à

educação e reduzindo as barreiras às oportunidades de aprendizagem.

No estudo de Ovchinnikova et al. (2021), destaca que o uso de recursos gratuitos baseados nos princípios da educação aberta na formação profissional e pedagógica de futuros professores de Matemática demonstraram eficácia, durante o trabalho remoto, e apresenta boas perspectivas para o ensino à distância.

No artigo de Lavor *et al.* (2020), destaca-se que a utilização de OA potencializa significativamente o processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para a construção do conhecimento. Esse recurso também gera grandes expectativas entre os professores, incentivando a inovação nas aulas e enriquecendo o processo educacional de forma geral.

A terceira questão secundária a ser analisada foi: **QS3 Como ocorreram as práticas com OA e REA nas pesquisas selecionadas?** Na pesquisa conduzida por Sampaio e Silva (2021), as práticas com OA e REA ocorreram através da apresentação da plataforma eduCAPES aos professores do Ensino Médio Integrado.

No estudo de Oliveira (2020) aconteceram práticas com OA por meio da realização do curso de extensão universitária, selecionando situações problemas que contemplassem a História da Matemática e o uso de OAs, sendo percebidos, a partir da técnica questionário. Além disso, foi realizada a produção de roteiros didáticos para construção de OAs pela plataforma ANIMAKER.

O estudo de Zangalli e Mendes (2020) fez um comparativo do conhecimento e utilização sobre Recursos Educacionais Abertos entre professores do Brasil e EUA.

No estudo Lauer mann *et al.* (2019) as práticas com aconteceram a partir de um curso no formato SOOC que estava dividido em 4 módulos a) Recursos educacionais abertos com o objetivo de dar conhecimento ao conceito de REA, possibilitando a partir desse entendimento a identificação e seleção de REA nos repositórios de REA para a educação básica; b) Direitos autorais e licenças abertas com o propósito de debater sobre a Lei dos Direitos Autorais (Lei 9.610/98), licenças abertas como o Creative Commons, General Public License (GNU), Copyleft e Domínio Público; c) Material didático aberto – adaptação de REA – com a finalidade de desenvolver habilidades para identificar a abertura legal e técnica dos recursos e para adaptar/remixar os REA para a realidade educacional e d) Produção e compartilhamento de REA.

Já no artigo de Lo *et al.* (2022) os professores do Ensino Fundamental de Hong Kong utilizaram Recursos Educacionais Abertos para auxiliar no ensino da matemática durante a Pandemia de COVID-19.

No estudo de Ovchinnikova *et al.* (2021) foi apresentado aos participantes alguns recursos educacionais abertos que proporcionam acesso gratuito. Além disso, foi utilizado algumas plataformas como exemplos (fictícias), e também recursos russos como materiais de treinamento.

No artigo de Lavor *et al.* (2020) não ocorreu práticas com os Objetos de Aprendizagem, foi realizado um questionário para identificar o conhecimento dos professores de matemática sobre os recursos e em seguida, foi realizada uma observação e discussão das respostas coletadas.

A última questão secundária a ser explorada foi: **QS4: Quais desafios e limitações os Objetos de Aprendizagem (OA) e Recursos Educacionais Abertos (REA) apresentam na perspectiva da formação docente?** No estudo de Sampaio e Silva (2021), destacam-se dificuldades como a falta de conscientização acadêmica sobre

licenciamento, qualidade e sustentabilidade dos Recursos Educacionais Abertos (REA). A sugestão para superar essas barreiras inclui a implementação do Movimento REA em nível institucional.

Oliveira (2020) observa que o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de Matemática, especialmente Objetos de Aprendizagem (OAs), enfrenta desafios devido à falta de formação tecnológica adequada para os professores. É necessário um planejamento pedagógico eficaz para utilizar esses recursos de maneira educativamente eficiente.

Zangalli e Mendes (2020) apontam que os desafios da educação aberta incluem a necessidade dos professores adotarem uma postura mais aberta em relação aos REAs, desenvolvendo autonomia e habilidades em tecnologias digitais. Além disso, enfatizam a importância de políticas educacionais que promovam a formação contínua dos professores nesse sentido.

Lauer mann *et al.* (2019) mencionam como desafio a dificuldade cultural dos professores em se tornarem autores de seus próprios materiais didáticos, em contraste com a predominância de materiais comerciais nas escolas públicas.

Lo *et al.* (2022) ressaltam que um desafio significativo é a identificação de REAs adequados para adoção efetiva nas práticas educacionais.

Ovchinnikova *et al.* (2021) apontam a barreira do idioma como um desafio notável na utilização de recursos educacionais abertos na formação docente.

Lavor *et al.* (2020) indicam que um dos desafios é a falta de atualização da formação docente em relação ao meio tecnológico no qual os alunos estão inseridos.

#### 4. Considerações Finais

A RSL oferece uma análise detalhada sobre a utilização dos Recursos Educacionais Abertos e Objetos de Aprendizagem na formação de professores. Contudo, destaca-se uma lacuna notável em relação à formação inicial de professores de matemática. Dos sete artigos analisados nesta RSL, cinco deles abordam a formação continuada com REAs e OAs dos docentes em diferentes contextos educacionais.

Destaca-se apenas o estudo de Oliveira (2020) que trata de investigações direcionadas a utilização de Objetos de Aprendizagem e Recursos Educacionais Abertos na formação docente inicial de professores de Matemática. Além disso, o estudo de Ovchinnikova *et al.* (2021) amplia o escopo ao abranger não apenas professores de matemática, mas também estudantes e futuros professores da disciplina.

Portanto, este trabalho mostra-se relevante em sua proposta ao identificar uma carência existente na formação inicial com a utilização de REAs e OAs para professores de matemática, além disso, foi possível identificar os estudos recentes sobre a temática apresentada.

#### Referências

- APARECIDA CAVICHIOLI LAUERMAN, R.; MARIA MALLMANN, E.; MALU DA ROSA, C.; DE JESUS MOREIRA JUNIOR, F. REA: Educação para o Futuro: fomentando a inovação no design pedagógico. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 567–576, 2019. DOI: 10.22456/1679-1916.99542. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/99542>. Acesso em: 3 jan. 2024.
- COURA, Laura; DELABRIDA, Saul; FORTES, Reinaldo; ILÍDIO, Rone; OLIVEIRA, Sérgio de; CASTRO, Jadson. Qualificação de Professores do Ensino Básico com Jogos: Um Mapeamento

- Sistemático. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 34. , 2023, Passo Fundo/RS. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023 . p. 825-837. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2023.234978>.
- DERMEVAL, Diego; COELHO, Jorge AP de M.; BITTENCOURT, Ig Ibert. Mapeamento sistemático e revisão sistemática da literatura em informática na educação. JAQUES, Patrícia Augustin; SIQUEIRA, Sean; BITTENCOURT, Ig; PIMENTEL, Mariano.(Org.) Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa. Porto Alegre: SBC, 2020.
- KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. Technical report. Kelle (UK): Keele University/NICTA, 2004.
- LAVOR, Otávio Paulino; DE LUCENA MARTINS, Kaliane Morais. Potencializando o ensino de Matemática através de objetos de aprendizagem. e-Mosaicos, v. 9, n. 21, p. 173-186, 2020.
- Lo, C.-K.; Tlili, A.; Huang, X. The Use of Open Educational Resources during the COVID-19 Pandemic: A Qualitative Study of Primary School Mathematics Teachers in Hong Kong. *Educ. Sci.* 2022, 12, 744. <https://doi.org/10.3390/educsci12110744>.
- OLIVEIRA, G. P. O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, [S. l.], v. 7, n. 20, p. 126–138, 2021. DOI: 10.30938/bocehm.v7i20.2860. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/2860>. Acesso em: 3 jan. 2024.
- OVCHINNIKOVA, Marina V. et al. A aplicação de recursos educacionais abertos como ferramenta e objeto de estudo na formação profissional de professor de matemática. In: *Anais do Workshop CEUR* . 2021. pág. 224-233.
- ROLANDO, L. G. R.; LUZ, M. R. M, P. da; SALVADOR, D. F. O conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo no contexto lusófono: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v.23, n.3, p.174-190, 2015.
- SÁ-FILHO, Clóvis Soares; MACHADO, Elian de Castro. O computador como agente transformador da educação e o papel do Objeto de Aprendizagem, 2003. Disponível em <http://www.abed.org.br/seminario2003/texto11.htm> Acesso em 19. Abr. 2018.
- SAMPAIO, Cyntia Layane Gusmão Souza; SILVA, Claudio Nei Nascimento da. A plataforma eduCAPES e sua contribuição para a formação integral: conhecimento e uso das tecnologias digitais por parte dos professores do Ensino Médio Integrado. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, [S. l.], v. 1, n. 20, p. e10314, 2021. DOI: 10.15628/rbept.2021.10314. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/10314>. Acesso em: 2 jan. 2024.
- ZANGALLI, I. .; MENDES, A. A. P. . Recursos Educacionais Abertos no Ensino Fundamental Anos Iniciais: um Estudo entre Professores do Brasil e Estados Unidos da América . *EaD em Foco*, [S. l.], v. 10, n. 2, 2020. DOI: 10.18264/eadf.v10i2.958. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/958>. Acesso em: 3 jan. 2024.
- WILEY, David. A. (2000). *Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: a Definition, a Metaphor, and a Taxonomy*. Utah: Utah State University