

doi 10.46943/X.CONEDU.2024.GT13.019

PERCEPÇÕES DA UTILIZAÇÃO DO LIVRO DINÂMICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E PRESENCIAL

Francisco de Assis Saraiva Carneiro¹
Roberta Eliane Gadelha Aleixo²
Hermínio Borges Neto³

RESUMO

Enquanto o desenvolvimento de novas tecnologias digitais de informação e comunicação avançam, a utilização de tais recursos no ensino de matemática continua rara e desafiadora. Neste sentido, esta pesquisa tem o objetivo de conhecer percepções de estudos recentes sobre a utilização do livro digital dinâmico e/ou interativo no ensino de matemática, seja na Educação a Distância ou na aula presencial. A metodologia desta pesquisa foi conduzida por uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), complementada por um *Benchmarking*, trazendo experiências recentes sobre o tema. Após acesso aos motores de busca e à coleta dos dados, à apresentação e à análise dos resultados encontrados, observou-se que os e-Books dinâmicos e interativos, seja o Livro Dinâmico do GeoGebra utilizado para o ensino de matemática, ou outro e-Book interativo, apresentam grande potencial didático à sua utilização na Educação a Distância, bem como no formato híbrido, visto que permite ao estudante articular diferentes tipos de representações dos objetos, proporcionando construir conhecimentos de forma mais significativa e dinâmica. Todavia, sua aplicação pre-

1 Doutorando do Programa Doutoral em Multimédia em Educação da Universidade de Aveiro, Portugal, em regime de cotutela internacional com a Universidade Federal do Ceará - UFC, assis-carneiro@ua.pt;

2 Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Ceará - UFC, robertagadelha@multimeios.ufc.br;

3 Doutor em Matemática pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada – IMPA, Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Ceará e Coordenador do Laboratório de Pesquisa Multimeios da Faculdade de Educação da UFC, herminio@multimeios.ufc.br.

cede a objetivos bem definidos e apoiados numa estratégia pedagógica adequada. Assim, ancorados na realização de projetos multimídia interativos, que desconsidere sua utilização unicamente por “ser interessante” ou “os alunos gostam”; de modo que, como parte de um planejamento de ensino, poderão trazer contribuições ao ensino de matemática. Além disso, observa-se que esses aspectos necessitam ser investigados e validados por pesquisas futuras em contextos educacionais. Tal necessidade é reforçada pelas novas buscas realizadas as bases de dados desta RSL um ano após a sua realização, revelando a ausência de novos estudos sobre o tema.

Palavras-chave: Livro dinâmico, Livro interativo, Ensino de Matemática, Educação a Distância, GeoGebra.

INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios para o ensino de matemática é a dificuldade na compreensão das demonstrações ou justificativas de teoremas e propriedades. Os pesquisadores Nóbriga e Siple (2020) acreditam que essas dificuldades podem estar relacionadas com o fato de que, em livros tradicionais de Matemática, é comum vermos várias representações em uma mesma página: frases em língua natural, fórmulas, figuras geométricas, gráficos cartesianos etc. A conexão entre as representações fica a cargo do leitor e a ausência de orientação pode gerar tais dificuldades de compreensão e aprendizagem. Nesta perspectiva, poderá ser um contributo a utilização do livro dinâmico para o ensino de Matemática, com demonstrações dinâmicas interconectadas, de forma a possibilitar ao leitor a interação e manipulação dos elementos digitais disponíveis.

Os objetivos propostos para este estudo nasceram de uma experiência do primeiro autor deste artigo e suas boas expectativas sobre as possíveis contribuições da utilização do livro dinâmico do GeoGebra para o ensino de Matemática. Essas possibilidades surgiram ao participar de uma formação online ocorrida em 3 de setembro de 2020, em que os formadores, especificamente o Prof. Jorge Cássio apresentou sua experiência com a produção e utilização do livro dinâmico do GeoGebra nas suas aulas no Curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal de Santa Catarina (Brasil). Na oportunidade foi relatada a importância da criação de uma biblioteca e uma curadoria desses materiais dinâmicos, e existir um conselho editorial que pudesse analisar esse tipo de material, ao qual pudesse ser submetido e avaliado (Nóbriga *et al.*, 2020).

Esta pesquisa exploratória tem como principal objetivo conhecer percepções de estudos recentes sobre a utilização do livro digital dinâmico e/ou interativo no ensino de Matemática. Para isso, inicialmente apresentará uma compreensão sobre o que é um livro dinâmico, a partir do conhecimento do recurso digital, chamado Livro, disponibilizado na plataforma GeoGebra. Foi escolhido o livro dinâmico do GeoGebra por ser o mais frequente nos estudos encontrados. Complementado esta parte teórica, será apresentado o contexto da Educação a Distância pelo seu grande potencial de aplicação dos livros digitais dinâmicos e interativos. E através de uma Revisão Sistemática de Literatura, associada a um *Benchmarking*, pretende-se coletar, filtrar, tratar e analisar, além dos estudos sobre a utilização do livro dinâmico na Educação, algumas boas prá-

ticas de utilização destes recursos digitais no ensino e perceber como estas boas práticas podem inspirar e contribuir no ensino e aprendizagem de Matemática.

O livro dinâmico do GeoGebra é uma ferramenta que permite a criação de materiais didáticos interativos e personalizados, podendo ser integrado com a plataforma GeoGebra *Classroom* ou o Google *Classroom*. Com ele, professores podem reunir diversas atividades, como construções geométricas, gráficos, textos explicativos, vídeos e questões interativas, em um único recurso acessível online.

Antes da apresentação do recurso livro dinâmico disponível na plataforma do GeoGebra, será apresentado, em linhas gerais, algumas informações básicas sobre esse poderoso software e sua aplicabilidade no ensino de Matemática. Em seguida, serão apresentadas a metodologia da pesquisa e os resultados encontrados, finalizando com as considerações finais.

O GEOGEBRA

O GeoGebra é um software de matemática dinâmica em uma única ferramenta, com uma completa plataforma de disponibilização de recursos e repositórios de materiais. Desenvolvido por *Markus Hohenwarter* com o propósito de ensinar e aprender matemática nas escolas, é disponibilizado gratuitamente para download⁴ em várias línguas, podendo ser utilizado offline, inclusive na sua versão para dispositivos móveis, além de possuir código aberto e rodar em várias plataformas (iOS, Android, Windows, Mac, Chromebook e Linux). O GeoGebra é um software de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino, reunindo geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatística e cálculo em um único motor. Além disso, o GeoGebra oferece uma plataforma online com mais de 1 milhão de recursos de sala de aula gratuitos criados por nossa comunidade multilíngue (GeoGebra, 2022).

O GeoGebra é uma ferramenta poderosa e versátil que tem revolucionado o ensino da matemática. Entre algumas das razões para sua importância, podem ser destacadas: a) Visualização Dinâmica: O GeoGebra permite a criação e manipulação de figuras geométricas, gráficos de funções e outros objetos matemáticos de forma interativa; b) Engajamento e motivação: A natureza interativa e visual do GeoGebra torna as aulas de matemática mais envolventes e

4 Link para download do GeoGebra <https://www.geogebra.org/download>.

motivadoras para os alunos através das simulações possíveis; c) Integração de várias áreas da Matemática: O GeoGebra integra geometria, álgebra, estatística e cálculo em uma única plataforma; d) Facilidade de uso: com sua interface intuitiva, permite que tanto professores quanto alunos utilizem a ferramenta com facilidade. Além disso, o software é gratuito e acessível, o que amplia seu alcance e impacto no ensino em escolas públicas.

Além de ser o nome do software, o nome Geogebra também é usado para se referir a comunidade de milhões de usuários localizados em quase todos os países. De acordo com informações atuais publicadas em sua página oficial, além dos vários prêmios conquistados, o Geogebra tornou-se “o fornecedor líder de software de matemática dinâmica, apoiando a educação em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) e inovações no ensino e aprendizagem em todo o mundo” (GeoGebra, 2022).

Em tempos de situação pandêmica ampliou seus recursos digitais além das ferramentas Web 2.0, que já permitiam a produção, compartilhamento e interação entre os usuários, integrando a plataforma GeoGebra *Classroom* e *e-books* dinâmicos (páginas web interativas), e em 2021 passou a fazer parte da família BYJU’S⁵. Neste sentido, os *e-books* dinâmicos no GeoGebra apresentam um potencial promissor a ser explorado no ensino de Matemática.

LIVRO INTERATIVO OU DINÂMICO NO GEOGEBRA

Ao se mencionar o termo livro interativo sua compreensão é muito abrangente, compreendendo livros de qualquer formato que possibilite sua interação com o leitor, iniciando pelos livros impressos que possuem o recurso de *pop-up*. “Os livros chamados *pop-ups*, conhecidos por possuírem esculturas tridimensionais em papel e elementos móveis interativos no seu interior, possuem uma história que remota o século XIII, e hoje com seus conteúdos variados, são muito populares entre indivíduos de todas as idades.” (Goss, 2014). Este conceito foi incorporado pelos livros eletrônicos (*e-books*) com seus variados recursos multimídia.

Ao nível mais básico o ebook é um livro eletrônico que pode ter uma formatação simples como um texto em *PDF*. Contudo, atual-

5 A BYJU’S é a empresa líder mundial em tecnologia educacional e criadora do aplicativo de aprendizado escolar mais amado da Índia, A BYJU’S é uma empresa indiana de Edtech com 100 milhões de alunos em sua plataforma de aprendizado. <https://www.geogebra.org/m/fzkjvuu>

mente existem normas mais avançadas como a *EPUB3* ou *iBooks* (*Apple*), que podem integrar componentes *multimédia*. (Bidarra; Lima, 2019, p. 49)

Além da sua interatividade, o livro dinâmico eletrônico possibilita que as diferentes representações de um conceito se integrem. “Os livros dinâmicos de matemática precisam conter atividades com situações problemas, exercícios e demonstrações que possibilitem ao aluno, durante sua manipulação, explorar e coordenar as diferentes representações de um objeto matemático”. (Nóbriga; Siple, 2020, p. 99). Ainda, de acordo com Nóbriga e Siple (2020), há outras características possíveis de implementar que potencializam muito esse tipo de livro, tais como:

[...] hiperlinks que articulam conteúdos em diferentes páginas do livro ou da web, os vídeos que podem ser inseridos nas páginas do livro dinâmico, sincronização das atividades com a ferramenta grupo que possibilita ao professor acompanhar a evolução das atividades realizadas pelos alunos e dar *feedbacks* e a possibilidade de compartilhamento do livro entre professores, podendo ser desenvolvido colaborativamente. Também tem a possibilidade do professor poder copiar e editar uma determinada atividade, adaptando ao contexto de sua prática.

No contexto educacional, especialmente a Educação a Distância, seja na recente experiência vivenciada pela pandemia da Covid-19, seja pelos cursos ministrados 100% nesta modalidade, considerando ainda o ensino híbrido e metodologias de ensino como a *flipped classroom*, a aplicação do Livro dinâmico eletrônico poderá trazer grandes contribuições para o ensino de Matemática.

O LIVRO DINÂMICO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Da experiência de ensino online (ou remoto) vivenciada nestes recentes últimos anos, por conta da pandemia da Covid-19, surgiram vários questionamentos sobre a Educação a Distância e sua influência em relação ao ensino presencial em curso. “A aprendizagem online tem influenciado cada vez mais o ensino baseado na sala de aula e no campus, mas principalmente tem propiciado novos modelos e designs de ensino e aprendizagem.” (Bates, 2017, p. 174). Do mesmo modo, o design do ensino em sala de aula ainda tem exercido grande influência sobre a aprendizagem online. Por isso, de acordo com Bates (2017), o mais importante é o modelo de design, “em que um método de ensino é delibe-

radamente adaptado ao ambiente de aprendizagem”. É fundamental verificar se o design da aula atende às necessidades de mudança de uma era digital.

Assim, ao decidir utilizar o livro dinâmico eletrônico, seja na sala de aula presencial, seja no ensino online, “é importante analisar o design que faz melhor uso das potencialidades educacionais das novas tecnologias” (Bates, 2017, p. 158).

METODOLOGIA

Considerando os objetivos planejados para esta pesquisa e as etapas a serem seguidas na coleta de dados e informações que permitam uma análise significativa, o procedimento foi organizado e realizado em duas seções: a) Revisão Sistemática de Literatura; b) *Benchmarking*.

REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA (RSL)

Logo após à definição da questão norteadora e dos objetivos desta investigação, a pesquisa iniciou por uma revisão sistemática de literatura, “seguindo critérios, métodos precisos e sistemáticos, por forma a identificar e selecionar as fontes bibliográficas com o máximo rigor, grau de eficiência e confiança no trabalho desenvolvido” (Ramos; Faria; Faria, 2014). Os elementos deste protocolo (objetivo, equação, âmbito da pesquisa, critérios de inclusão e exclusão, critérios de validade metodológica, resultados e tratamento dos dados) foram bem definidos e seguidos rigorosamente. O protocolo descrito na *tabela 1* assegura os princípios da transparência e garante a possibilidade de replicabilidade da pesquisa (Saur-Amaral, 2011; Gough; Thomas; Oliver, 2012).

Tabela 1: Protocolo da Revisão Sistemática de Literatura.

Objetivos	Identificar estudos sobre a utilização de livros dinâmicos e/ou interativos no ensino de Matemática.
Equação de pesquisa	("dynamic book" OR "interactive book") AND ("teach" OR "math")
Âmbito da Pesquisa	ERIC (TITLE-ABS-KEY) e Scopus (TITLE-ABS-KEY)
Critérios de inclusão	Estudos sobre a utilização de livro dinâmico e/ou interativo nos últimos 10 anos;
	Em inglês, português ou espanhol;
	Ensino de Matemática ou outra disciplina;

Critérios de exclusão	Artigos em línguas diferentes do português, inglês ou espanhol;
	Artigos sem resumo; Artigos com publicação há mais de 10 anos;
Critérios de validade metodológica	Possibilidade de replicação do processo por outro investigador;
	Verificação dos critérios de inclusão e exclusão.
Resultados e Tratamento dos dados	Registrar de todos os passos da pesquisa. Filtrar, analisar e descrever criticamente os resultados com ajuda do <i>software</i> Mendeley.

Fonte: elabora pelos autores com base em (Ramos; Faria; Faria, 2014).

Seguindo estes critérios, foi realizada uma primeira pesquisa no dia 31 de março de 2022 e, novamente, no dia 21 de novembro de 2023, na base de dados *ERIC* utilizando a expressão da equação de pesquisa, filtrando somente documentos escritos em língua inglesa, portuguesa ou espanhola, alcançando, em ambas, os mesmos resultados: um resultado parcial de 14 registros. Da mesma forma ocorreu na consulta à base de dados *Scopus*, nos campos *Article title*, *Abstract* e *Keywords*, utilizando a mesma equação de pesquisa, seguindo os mesmos critérios, obtendo um resultado parcial de 9 ocorrências.

A primeira análise destes documentos foi realizada a partir dos respectivos resumos. “Esta leitura do material tem por objetivo verificar em que medida a obra consultada interessa à pesquisa. Pode ser comparada à expedição de reconhecimento que fazem os exploradores de uma região desconhecida.” (Gil, 2018, p. 54). Em seguida à leitura dos resumos, ao aplicar os critérios de exclusão estabelecidos no protocolo da pesquisa, foram retirados 8 dos documentos apresentados na pesquisa à base *Scopus*, também retirados 11 documentos encontrados na base *ERIC*; por abordarem estudos direcionados a temas não convergentes (como: catalogação eletrônica de livros, construção de significados, análise em finanças, regulamentos de jogos de azar, termodinâmica), ou artigos duplicados por publicação em periódicos diferentes.

Diante dos 4 documentos selecionados, após a aplicação do protocolo da pesquisa, e levando em conta a pouca quantidade de estudos encontrados referindo-se diretamente ao ensino de Matemática através de livros digitais dinâmicos e interativos, sobreveio a necessidade de complementar esta pesquisa através da busca de experiências recentes sobre o tema em questão.

BENCHMARKING

Neste sentido de complementar a revisão sistemática realizada na fase inicial, o presente estudo utilizou-se do *benchmarking* como uma estratégia

complementar à revisão sistemática de literatura, objetivando conhecer experiências recentes da utilização de livros dinâmicos interativos digitais no ensino de Matemática. De acordo com Watson (1994) o *Benchmarking* é uma abordagem válida como suporte ao levantamento do enquadramento teórico em áreas científicas que lideram em áreas emergentes.

Em um processo de busca manual no *Google* e no *Google Scholar*, de 01 a 06 de abril de 2022, valendo-se das mesmas palavras-chave contidas na equação de pesquisa da RSL, chegou-se ao resultado de 3 registros que relatam experiências de ensino de matemática com a utilização de livros digitais dinâmicos e/ou interativos, quais detalhes serão apresentados a seguir. Na busca posterior em 21 de novembro de 2023, os mesmos resultados foram encontrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dispostos ordenadamente em consonância à metodologia deste estudo, os resultados do protocolo de busca e do *benchmarking* serão apresentados em duas seções: 3.1) Resultados da Revisão Sistemática de Literatura; 3.2) Resultados do *Benchmarking*.

RESULTADOS DA RSL

No total, foram 4 os documentos que serviram de base à esta análise. Dos 4 resumos analisados, dois são de 2017; um de 2015; e um de 2013. Estes resultados podem ser visualizados na *tabela 2*, ordenada por ano de publicação, detalhando os objetivos (*O*), a metodologia (*M*) e os resultados (*R*) de cada estudo.

Tabela 2: Resultado da pesquisa após os critérios de exclusão.

1	<i>Facilitating and Bridging Out-Of-Class and In-Class Learning: An Interactive E-Book-Based Flipped Learning Approach for Math Courses.</i>	(Hwang; Lai, 2017)
O	Propor uma abordagem interativa de e-book para apoiar a aprendizagem invertida (<i>Flipped learning</i>) de matemática.	
M	Metodologia: um <i>quasi-experiment</i> em um curso de matemática do ensino fundamental. No grupo experimental foi utilizada uma abordagem interativa de e-book e o grupo de controle utilizaram vídeos de aulas convencionais.	

- R Os resultados experimentais indicaram que a abordagem proposta não apenas promoveu a autoeficácia dos alunos para aprender matemática, mas também melhorou seu desempenho na aprendizagem.

2 *The Influence of Digital Interactive Textbook Instruction on Student Learning Preferences, Outcomes, and Motivation.*

(O'Bannon; Skolits; Lubke, 2017)

- O Analisar o desempenho de um livro interativo (*iBook*) que foi usado no lugar de uma palestra para ensinar alunos do curso de tecnologia em uma grande universidade dos EUA.

- M Um grupo de alunos recebeu as instruções através do uso do livro interativo e outro grupo recebeu a instrução presencial.

- R Os resultados mostraram uma diferença significativa no desempenho dos alunos que receberam a instrução através do uso do livro interativo. Além disso, os participantes indicaram que o *iBook* motivou a aprender, tornou o aprendizado mais empolgante, aumentou sua atenção para a instrução e o interesse pela aula.

3 *Interactive Design and Gamification of eBooks for Mobile and Contextual Learning.*

(Bidarra; Figueiredo; Natálio, 2015)

- O Avaliar a possibilidade de usar formatos comuns de *e-Books* para criar livros de jogos (livros gamificados) que são eficazes no ensino e aprendizagem.

- M Utilizar o *iBooks Author* para construir um modelo de livro dinâmico que possa funcionar como um jogo educativo para "Estudos Ambientais" voltado para crianças matriculadas no 4º ano (9 a 10 anos de idade) em escolas portuguesas.

- R À primeira vista, o conceito de "gamebook" parece ter o potencial de desafiar os alunos a se envolverem ativamente no processo educacional, permitindo experimentar diferentes caminhos e distinguir o que é importante do que é secundário, possibilitando criar e anotar de várias fontes, ao mesmo tempo em que incentiva a exploração de novos assuntos. Esses aspectos necessitam ser investigados e validados por pesquisas futuras em contextos educacionais.

4 *Multimodal Children's E-Books Help Young Learners in Reading.*

(Morgan, 2013)

- O Discutir como os professores podem usar *e-books* multimodais para ajudar as crianças a obterem ganhos acadêmicos em leitura e fornecer diretrizes para a seleção de bons *e-books* interativos.

- M Pesquisa exploratória sobre *e-books* multimodais e estratégias para implementação desses recursos de forma eficaz, apresentando sugestão de diretrizes para verificação.

- R A implementação desses recursos de forma eficaz, criam mais oportunidades para as crianças derivarem significado do texto, oferecendo muitos formatos para perceber o conteúdo, e o uso desses vários recursos facilita a leitura. Entretanto, esses alunos podem ter poucos ou nenhum ganho acadêmico se seus professores utilizarem *e-books* como recursos de "distração", ou se as crianças se tornarem excessivamente dependentes desses recursos.

Fonte: elaborado pelos autores com base nos resultados encontrados nas buscas.

RESULTADOS DO BENCHMARKING

Das 3 experiências encontradas, duas são de 2020 e tratam especificamente da utilização do recurso Livro do Geogebra e a outra é de 2019 e relata a aplicação de ebooks interativos na aprendizagem de matemática. Os detalhes destes relatados podem ser visualizados na *tabela 3*, detalhando os objetivos (O), a metodologia (M) e os resultados (R) de cada estudo.

Tabela 3: Resultado do Benchmarking

1 Livros Dinâmicos de Matemática		(Nóbriga; Siple, 2020)
O	Propor um conceito de Livros Dinâmico de Matemática, fundamentado na Teoria dos Registros de Representações Semióticas de Duval, e apresentar características, exemplos e sugestões de como esse tipo de livro pode ser usado no ensino da matemática.	
M	Algumas práticas utilizando um livro dinâmico de geometria foram feitas com estudantes do 1º semestre de um curso de licenciatura em Matemática. Outras práticas com um livro dinâmico de Cálculo foram realizadas com professores e alunos do Ensino Superior.	
R	Em análise preliminar, foram constatados alguns indícios de contribuições, sobretudo no que diz respeito a possibilidade de integração simultânea dos diferentes registros de representações, e possibilidades de produção de materiais didáticos que atendam as perspectivas da modalidade de Ensino Híbrido. Os resultados dessas experimentações evidenciaram que uma das potencialidades de se utilizarem os recursos do GeoGebra no Ensino e aprendizagem do cálculo é a possibilidade de visualizar, conjecturar, simular, testar situações problemas da matemática, articulando diferentes tipos de representações dos objetos matemáticos.	
2 Uma experiência matemática com livro dinâmico interativo: “atividades com tangram”.		(Almeira; Nascimento, 2020)
O	Apresentar um relato de experiência utilizando o livro interativo “Atividades com o Tangram”, criado no Geogebra online. A experiência teve como objetivo encorajar formas diferenciadas e significativas no ensino remoto em decorrência do “novo normal” ocasionado pela Covid-19, onde a aprendizagem acontece mediada pelas tecnologias.	
M	As atividades foram aplicadas através do Google Classroom, com turmas dos 6º e 7º anos, da Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio Guiomar Cabral (em São Paulo/SP- Brasil), que conta com 134 alunos, porém apenas 46 estudantes participaram. Este estudo foi aplicado entre os dias 25 de julho de 2020 a 12 de setembro de 2020.	
R	Os resultados revelaram que a atividade proporcionou maior interesse pelos conceitos matemáticos, fugindo do ensino da matemática tradicional permitindo ao aluno construir conhecimentos de forma mais significativa e dinâmica.	
3 Ebooks Interativos e Multimídia no Ensino a Distância.		(Bidarra; Lima, 2019)
O	O objetivo da abordagem adotada foi compreender os aspectos relacionados com a apropriação e utilização de ebooks como proposta pedagógica num curso específico na modalidade a distância, explorando as potencialidades dos artefatos digitais em regime de e-learning.	

- M** Foram aplicados três protótipos de ebooks interativos e multimídia, sobre história da matemática, voltados para propostas de ensino e aprendizagem no curso de especialização em Matemática do Núcleo de Educação a Distância (NEAD), da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ).
- R** As experiências relatadas, ocorridas em Portugal e no Brasil, mostram que os ebooks interativos apresentam várias vantagens, comparativamente com o livro em papel, mas as suas virtualidades têm de ser realizadas em termos de aplicação eficaz num determinado domínio, com objetivos bem definidos e apoio numa estratégia pedagógica adequada. Apoiadas na realização de projetos multimídia interativos, podem ter grande sucesso.

Fonte: elabora pelos autores com base nos resultados encontrados nas buscas.

DISCUSSÃO SOBRE OS RESULTADOS

Ao analisar os resultados coletados nesta pesquisa, em conferência com o principal objetivo deste trabalho (*conhecer percepções de estudos recentes sobre a utilização do livro digital dinâmico e/ou interativo no ensino de matemática*), percebe-se que a utilização dos e-books dinâmicos e interativos apresentam percepções de contribuições positivas no ensino e, consequentemente, na aprendizagem de Matemática, bem como em outras disciplinas relatadas. Alguns destes estudos relataram que a abordagem através do livro dinâmico no ensino de Matemática não apenas promoveu a autoeficácia dos alunos para aprender Matemática, mas também melhorou seu desempenho na aprendizagem, e mostraram uma diferença significativa no desempenho dos alunos. (Bidarra; Figueiredo; Natálio, 2015; Hwang; Lai, 2017; O'Bannon; Skolits; Lubke, 2017)

Outra percepção de contribuição importante destacada nestes estudos diz respeito à possibilidade de integração simultânea dos diferentes registros de representações, e articulação das concepções destes objetos matemáticos, criando mais oportunidades para os estudantes derivarem significados dos elementos do texto. (Morgan, 2013; Nóbriga; Siple, 2020)

Todavia, os pesquisadores alertam para o uso ambíguo ou indiscriminado destes recursos digitais, prevenindo que esses alunos podem ter poucos ou nenhum ganho acadêmico se seus professores utilizarem e-books dinâmicos e interativos como simples meios de distração, ou se as crianças se tornarem excessivamente dependentes desses recursos. De modo que os objetivos estejam bem definidos e apoiados em numa estratégia pedagógica adequada. Ainda sugerem que esses aspectos necessitam ser investigados e validados por

pesquisas futuras em contextos educacionais (Bidarra; Figueiredo; Natálio, 2015; Bidarra; Lima, 2019; Morgan, 2013).

Os resultados encontrados neste estudo, ainda que poucos, são positivos e apontam para um campo promissor a novas pesquisas sobre o uso do livro dinâmico no ensino, seja associado à Educação a Distância, seja ao ensino em sala de aula presencial, ou em uma metodologia híbrida⁶, ou ainda através do *flipped classroom*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando os objetivos propostos neste estudo, conhecer percepções de estudos recentes sobre a utilização do livro digital dinâmico e/ou interativo no ensino de matemática,

Os resultados apresentados na RSL e no *Benchmarking* convergem para as expectativas deste estudo ao registrarem conclusões positivas sobre a utilização do livro dinâmico do GeoGebra no ensino de matemática e as possibilidades de aplicação destes recursos, podendo ser associado ao ensino online, presencial ou híbrido, de acordo com o design planejado para a aula.

Todavia, há de se considerar, pela pouca quantidade de estudos publicados sobre a utilização dos *e-books* dinâmicos do GeoGebra, que não foi possível aprofundar a pesquisa, oportunizando perspectivas para trabalhos futuros sobre o tema em contextos educacionais.

REFERÊNCIAS

ALMEIRA, Isaura Aparecida Torse de; NASCIMENTO, Dandara Lorrayne do; **Uma experiência matemática com Livro Dinâmico Interativo: “Atividades com Tangram”**. São Paulo: [s. n.], 2020.

BATES, Anthony Willian. **Educar na era digital [livro eletrônico]: design, ensino e aprendizagem**. São Paulo: [tradução João Mattar]. Artesanato Educacional (Coleção tecnologia educacional; 8), 2017.

⁶ O ensino híbrido, também conhecido como *blended learning*, é uma abordagem educacional que combina elementos do ensino presencial com o ensino online. Essa metodologia busca integrar as vantagens de ambos os formatos para criar uma experiência de aprendizagem mais dinâmica e eficaz

BIDARRA, José; FIGUEIREDO, Mauro; NATÁLIO, Carlos. Interactive design and gamification of ebooks for mobile and contextual learning. **International Journal of Interactive Mobile Technologies**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 24–32, 2015.

BIDARRA, José; LIMA, Eduardo; Ebooks Interativos e Multimédia no Ensino a Distância. In: DIAS, PAULO; MOREIRA, DARLINDA; MENDES, ANTÔNIO QUINTAS, coord. (org.). **Inovar para a qualidade na educação digital**. Lisboa: Lisboa: Universidade Aberta, 2019. p. 44–61.

BORGES NETO, Hermínio (org.). **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba: Editora CRV, 2018. (Coleção Sequência Fedathi, v. 3). Disponível em: <https://www.editoracrv.com.br/produtos/detalhes/32886-sequencia-fedathi-brfundamentos>.

GEOGEBRA. **O que é o GeoGebra?**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.geogebra.org/about>.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2018. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Elaborar-Projetos-Pesquisa-Antonio-Carlos/dp/8597012617>.

GOSS, Jéssica Messias. Livro interativo baseado em lenda brasileira. [s. l.], 2014.

GOUGH, David; THOMAS, James; OLIVER, Sandy. **Clarifying differences between review designs and methods**. [S. l.: s. n.], 2012-. ISSN 20464053.v. 1

HWANG, Gwo Jen; LAI, Chiu Lin. Facilitating and bridging out-of-class and in-class learning: An interactive E-book-based flipped learning approach for math courses. **Educational Technology and Society**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 184–197, 2017.

MORGAN, Hani. Multimodal Children's E-Books Help Young Learners in Reading. **Early Childhood Education Journal**, [s. l.], v. 41, n. 6, p. 477–483, 2013.

NÓBRIGA, Jorge Cássio Costa; et al. **Webinar: Utilizando a ferramenta grupo do GeoGebra em situações de ensino híbrido**. [S. l.]: Canal YouTube: O Geogebra, 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=iXzdKaaS6zg>.

NÓBRIGA, Jorge Costa; SIPLE, Ivanete Zuchi. Livros Dinâmicos de Matemática
 Dynamic Mathematics Books. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**. ISSN 2237-9657, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 78–102, 2020.

O'BANNON, Blanche W.; SKOLITS, Gary J.; LUBKE, Jennifer K. The Influence of Digital Interactive Textbook Instruction on Student Learning Preferences, Outcomes, and Motivation. **Journal of Research on Technology in Education**, [s. l.], v. 49, n. 3–4, p. 103–116, 2017.

RAMOS, Altina; M. FARIA, Paulo; FARIA, Ádila. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. **Revista Diálogo Educacional**, [s. l.], v. 14, n. 41, p. 17, 2014.

SAUR-AMARAL, Irina. **Revisão sistemática da literatura com apoio de Endnote X4 e NVivo 9**. Lisboa: [s. n.], 2011.

WATSON, H. G. **Benchmarking Estratégico**. São Paulo: Tradução Marisa do Nascimento Paro. Revisão Técnica Álvaro Mello., 1994. Disponível em: Makron Books. São Paulo.