

# EM BUSCA DE COMPREENSÕES SOBRE UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIGITAIS NA CRIAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

In search of understandings on the use of digital resources in the creation of mathematical learning objects


**Fabiola Martins STAVNY**

Mestranda em Ensino de Ciência e Matemática  
Secretaria de Estado da Educação do Paraná (Seed/PR), São João do Triunfo, Paraná.  
fabiolamartins029@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6521-6855>

**Silvana Gogolla de MATTOS**

Mestre em Educação em Ciências e em Matemática  
Secretaria de Estado da Educação do Paraná (Seed/PR), Curitiba, Paraná.  
syl.mattos@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-6685-8638>

**Renata BALBINO**

Mestre em Educação em Ciências e em Matemática  
Colégio Estadual Prof. Narciso Mendes – E.F.M. (Seed/PR), Curitiba, Paraná.  
rebalbino@yahoo.com.br

 <https://orcid.org/0000-0003-3402-3422>

**Evandro Alberto ZATTI**

Mestre em Engenharia de Produção  
Centro Universitário Opet (Uniope)t (Curitiba/PR), Curitiba, Paraná.  
evandro.zatti@live.com

 <https://orcid.org/0000-0003-3123-1197>

**Marco Aurélio KALINKE**

Doutor em Educação Matemática  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná.  
marcokalinke23@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-5484-1724>

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo ●

## RESUMO

Este trabalho se direciona a buscar compreensões sobre quais recursos digitais estão sendo utilizados para a criação de objetos de aprendizagem para o ensino de Matemática e como isso tem acontecido. Trata-se de um mapeamento sistemático de teses e dissertações publicados no período de 2010 a 2019 na Plataforma Capes, seguindo as cinco etapas propostas por Petersen et al. (2008). Obteve-se um retorno de dezoito pesquisas e, a partir da sua leitura, apresentou-se uma relação dos recursos digitais indicados para a construção dos objetos de aprendizagem para o ensino de Matemática. Neste processo identificaram-se doze recursos, utilizados para explorar diferentes conteúdos matemáticos, tais como Funções e Geometria e, também, diferentes níveis de ensino, da Educação Básica ao Ensino Superior. Pôde-se perceber que o GeoGebra e o Scratch foram os recursos que tiveram maior destaque nestes trabalhos e que, para a quase totalidade dos autores, o uso dos objetos de aprendizagem exige novas posturas dos professores e abre novas perspectivas.

**Palavras-chave:** Tecnologias Digitais, Objetos de Aprendizagem, Criação de Objetos, Mapeamento Sistemático

## ABSTRACT

This work aims to seek understandings about which digital resources are being used in order to create learning objects for the teaching of Mathematics and how this had happened. It is a systematic mapping of theses and dissertations published in the period from 2010 to 2019 on the Capes Platform, following the five steps proposed by Petersen et al. (2008). Eighteen surveys were obtained and, from their reading, a list of the digital resources indicated for the construction of learning objects for the teaching of Mathematics was presented. In this process, twelve resources were identified, used to explore different mathematical contents, such as Functions and Geometry and, also, different levels of education, from Basic Education to Higher Education. It was possible to notice that GeoGebra and Scratch were the resources that had the most prominence in these works and thus, for almost all authors, the use of learning objects requires new positions from teachers and opens new perspectives. .

**Keywords:** Digital Technologies, Learning Objects, Object Creation, Systematic Mapping

## 1 INTRODUÇÃO

O crescente avanço das Tecnologias Digitais (TD) permite dinamizar cada vez mais as práticas sociais em seus diferentes aspectos, influenciando o modo de pensar, as interações, as finanças e a cultura, entre outros, bem como promovendo novos tempos e novos modos de trabalho. A educação, como parte desse processo, não fica isenta, incorporando diferentes recursos aos processos educacionais, possibilitando uma reorganização nas dinâmicas de sala de aula.

A utilização das TD possibilita aos estudantes diferentes formas de acesso às informações, que envolvam inclusive objetos de conhecimento específicos. O uso de diversos recursos digitais, tais como jogos, aplicativos, vídeos ou plataformas que oportunizam a criação desses elementos, proporciona diferentes experiências, como a visualização, simulação, aprofundamento do pensamento matemático, elaboração de conjecturas e validações, oportunizando diferentes modos de pensar e produzir conhecimento (Richit; Mocrosky; Kalinke, 2015).

Ao professor, cabe mediar essas ações por meio de reflexões sobre elas, com o objetivo de contribuir com o processo de construção do conhecimento, uma vez que “a escola também exerce o seu poder em relação aos conhecimentos e ao uso das tecnologias que farão a mediação entre professores, alunos e os conteúdos a serem aprendidos” (Kenski, 2012, p. 19).

A utilização de diversos recursos digitais em sala de aula precisa ser pensada com estratégias diferenciadas, tendo em vista um planejamento criativo e flexível, que considere também uma construção coletiva do conhecimento. Entre as possibilidades metodológicas, o uso dos Objetos de Aprendizagem (OA) no cenário da Educação Matemática pode ser um importante aporte para a construção do conhecimento, reorganizando as atividades

educacionais, tanto coletivas quanto individuais (Lévy, 2010; Tikhomirov, 1981).

As primeiras definições referentes a OA direcionados ao âmbito das tecnologias, encontram-se no início dos anos 2000. Entre elas tem-se a do Comitê de Padrões de Tecnologia de Aprendizagem, que os define como sendo “qualquer entidade, digital ou não, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado apoiado pela tecnologia” (IEEE, 2002, p. 6).

Outro autor que se dedicou a buscar compreensões sobre o conceito de OA é Wiley (2000, p. 7), que os designou como sendo “qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para apoiar a aprendizagem”. Nos anos seguintes diversas outras definições foram apresentadas, e pode-se perceber que ainda não existe consenso entre elas, tampouco uma que seja amplamente aceita pela comunidade envolvida com a temática.

Dessa forma, o Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias na Educação Matemática (GPTEM), do qual os autores fazem parte, também buscou colaborar com a discussão e apresentou a sua própria compreensão sobre os OA. O GPTEM os considera como sendo “qualquer recurso virtual multimídia, que pode ser usado e reutilizado com o intuito de dar suporte à aprendizagem de um conteúdo específico, por meio de atividade interativa, apresentada na forma de animação ou simulação” (Kalinke; Balbino, 2016, p. 25). Esta será a compreensão aqui adotada.

Kalinke e Motta (2019) apresentaram alguns dos principais resultados de pesquisas realizadas entre 2014 e 2018 sobre compreensões dos OA, envolvendo reflexões sobre a inserção de atividades interativas de ensino e de aprendizagem de Matemática. NESI et al (2019) apresentam um panorama de estudos realizados no Brasil sobre os OA. Estes autores corroboram a afirmação de Meireles (2017, p. 16) de que “apesar de existirem muitos OA para a aprendizagem de Matemática, pouco se vê a respeito da construção deles”.

A construção de um OA não é tarefa simples, pois envolve diferentes especificidades, tais como programação, design, aspectos pedagógicos, metodológicos e ergonômicos, entre outros. Por conta disso, tende a se tornar um trabalho multidisciplinar.

Para auxiliar na tarefa de construção de OA é possível utilizar recursos presentes em plataformas, linguagens de programação ou aplicativos específicos, criados originalmente, ou não, para esta finalidade. Na busca por colaborar com as compreensões sobre a construção dos OA, este artigo visa apresentar, com base em um Mapeamento Sistemático (MS), como podem ser utilizados estes recursos digitais para a criação de OA para o ensino de Matemática.

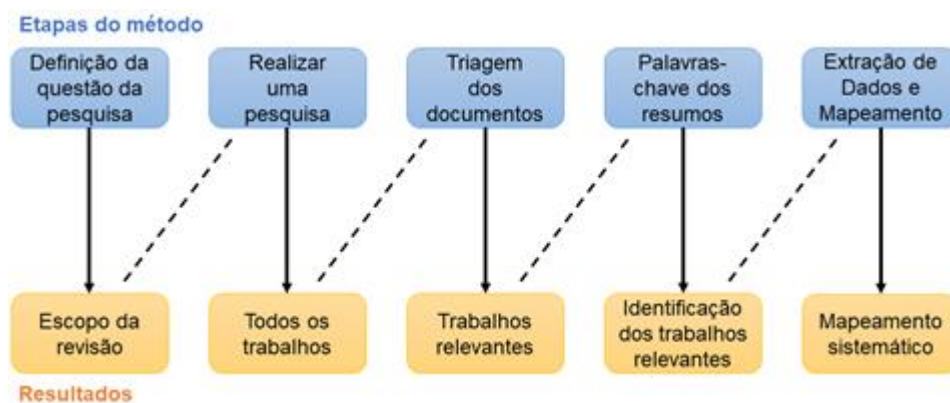
Não se pretende realizar uma análise qualitativa da utilização dos recursos nos trabalhos encontrados. O propósito é apresentá-los, deixando ao leitor a análise de qual melhor se aplica ao seu contexto, uma vez que “o mapeamento de pesquisas se preocupa mais com a caracterização dos estudos do que com a realização de conjecturas e análises sobre as informações investigadas” (Motta, Basso & Kalinke, 2019, p. 206).

## 2 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

O MS, na compreensão de Petersen, Feldt, Mujtaba, Mattsson (2008), é um método para construir esquemas de classificação e estruturação em um campo de interesse, provendo uma estrutura do tipo relatório de pesquisa com categorizações, a partir dos resultados que foram publicados. Segundo os mesmos autores é um método que também se aplica no contexto da Engenharia de Software. O mapeamento aqui apresentado consistirá em

[...] uma organização dos estudos primários existentes em um certo campo ou área de conhecimento. O MS constitui-se como um estudo que busca identificar informações e correlações existentes nos trabalhos, estabelecendo as lacunas existentes na área. (Motta et al., 2019, p. 206)

Para realizar o estudo, buscou-se mapear pesquisas que utilizam recursos para criação de OA que visam ao ensino de Matemática com base nas cinco etapas propostas por Petersen et al. (2008), apresentadas na Figura 1. Cada etapa tem sua própria discussão, objetivando a criação de um mapa sistemático como resultado do processo.



**Figura 1:** Etapas do mapeamento sistemático  
Fonte: adaptado de Petersen et al. (2008)

A etapa “definição da questão da pesquisa”, no trabalho aqui relatado se formulou em “como estão sendo utilizados estes recursos para a criação de OA para o ensino de

Matemática”. Sobre a etapa “realizar uma pesquisa”, as buscas primárias aconteceram no repositório da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), em teses e dissertações de programas acadêmicos e profissionais, no idioma português. Para tanto, foram utilizadas expressões de busca, chamadas strings, combinadas com o uso das expressões booleanas AND e OR, com a finalidade de abranger o maior número de trabalhos possíveis. Para isso utilizou-se a expressão (“objetos de aprendizagem”) AND (“desenvolvimento” OR “criação”).

O MS foi realizado considerando trabalhos disponíveis até julho de 2021, e trouxe como resultado da busca 749 resultados. Tendo em vista o objetivo pela busca de compreensões quanto a utilização de recursos digitais na criação de OA de Matemática, foram aplicados critérios de exclusão, que permitiram eliminar aqueles que não eram relevantes para o objetivo proposto (Petersen et al., 2008). Desta forma, iniciou-se a etapa “triagem dos documentos”.

O primeiro critério de exclusão restringiu o tempo para o período compreendido entre 2010 e julho de 2021, o que se justifica pela dinâmica própria das TD. Na última década elas evoluíram sobremaneira, particularmente pelo avanço no tráfego de dados na internet e na qualidade das conexões, constatados pela ausência de pesquisas relacionadas sobre o assunto no período de 2010 a 2012. Em seguida, restringiram-se as grandes áreas do conhecimento para Ciências Exatas e da Terra e Multidisciplinar, em função de estarmos à procura de OA direcionados para o ensino de Matemática. Como área de conhecimento foram utilizadas: Matemática; Ensino; Ensino de Ciências; e Ensino de Matemática. Em Área de concentração, utilizou-se: Educação Matemática; Ensino de Ciências e Matemática; Ensino de Ciências e Matemática e Tecnologia; Ensino de Matemática; Educação em Ciências e Matemática; Formação de Professores em Ciências e Matemática; Matemática. Este refinamento trouxe como retorno um total de 76 trabalhos.

A partir deste resultado, realizou-se uma segunda parametrização, buscando entre os trabalhos aqueles que se enquadram em pelo menos uma das categorias a seguir: que possua os termos “objeto” ou “objetos de aprendizagem” no título ou nas palavras-chave; que estejam disponíveis por completo para análise; que tratem da criação de OA; que evidenciem os recursos que foram utilizados para a sua criação; e que sejam direcionados para a disciplina de Matemática. Este refinamento trouxe um retorno de 18 trabalhos, sendo 3 referentes a pesquisas de Mestrado Acadêmico (MA), 14 de Mestrado Profissional (MP) e 1 de Doutorado Acadêmico (DA). A relação destes trabalhos está no Quadro 1.

**Quadro 1:** Relação dos trabalhos encontrados no mapeamento sistemático

Ano	Curso	Título	Autor
2013	MA	Ensino-Aprendizagem de Matemática Financeira usando Objeto de Aprendizagem e a Abordagem Quiz	Leandro Palha de Oliveira
2013	MP	Vivenciando Objetos de Aprendizagem na perspectiva da Aprendizagem Significativa: análise das contribuições de uma formação continuada desenvolvida com um grupo de Professores de Matemática de Ipatinga (MG)	Veronica Lopes Pereira Oliveira
2013	MP	A Geometria dos Mosaicos: Uma Proposta Contextualizada na História da Matemática	Viviane Chitolina
2014	DA	O Ensino de Matemática Financeira por meio da criação de objetos de aprendizagem	Maria Regina Laginha Barreiros Rolim
2014	MP	Perspectivas no estudo de limite: Numa perspectiva figural e conceitual - foco em objetos de aprendizagem	Daniela Alves da Silveira Moura
2015	MP	Objetos de aprendizagem: estudo de funções com o apoio do GeoGebra	Rivaldo Bezerra de Aquino Filho
2015	MP	Criação de um objeto de aprendizagem com funções arco seno e arco cosseno aplicadas na área eletroeletrônica	Mauro Jose da Rocha
2015	MP	Objeto de aprendizagem para o ensino de números complexos com aplicações na área técnica em eletroeletrônica	Jose Eustaquio Pinto
2015	MA	O ensino de funções na lousa digital a partir do uso de um objeto de aprendizagem construído com vídeos	Alcione Cappelin
2016	MP	Objeto de aprendizagem para funções exponencial e logarítmica com aplicações no ensino médio e em cursos técnicos	Geancarlo Almeida Antunes
2016	MP	Números complexos: interação e aprendizagem	Cassiano Scott Puhl
2017	MP	O Software de Programação Scratch na Formação Inicial do Professor de Matemática por Meio da Criação de Objetos de Aprendizagem	Airan Priscila de Farias
2017	MA	Desenvolvimento de um objeto de aprendizagem de matemática usando o Scratch: da elaboração à construção	Tatiana Fernandes Meireles
2017	MP	Funções reais de duas variáveis e GeoGebra: um livro dinâmico para o ensino de cálculo	Raiane Lemke
2017	MP	O desenvolvimento do aplicativo RA.GEO: contribuições da realidade aumentada para o ensino de geometria espacial	Vinicius Gouveia De Andrade
2018	MP	Análise de projetos do Scratch desenvolvidos em um curso de formação de professores	Flavia Suheck Mateus da Rocha
2019	MP	O uso de objetos de aprendizagem para o ensino e aprendizagem de Estatística no Ensino Médio	Maria das Mercês Coutinho Mota
2019	MP	Objetos dinâmicos de aprendizagem para exploração do conceito de função na perspectiva da covariação	Jeferson Moizes Lima

Fonte: elaborado pelos autores (2021)

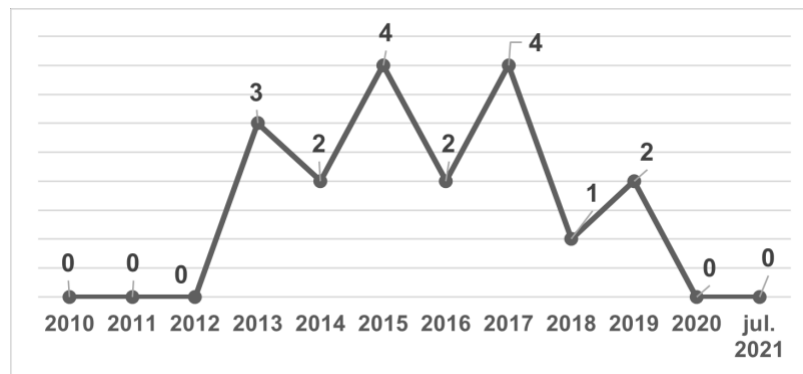
Feita a seleção dos trabalhos, foram realizadas as leituras e a extração dos dados, que serão apresentados com os respectivos resultados, de forma a compor o MS a que se propõe a investigação.

### 3 OS DADOS LEVANTADOS

Avançando para a etapa referente à identificação das “palavras-chave dos resumos”, em busca de uma maior compreensão sobre os trabalhos relacionados e a identificação

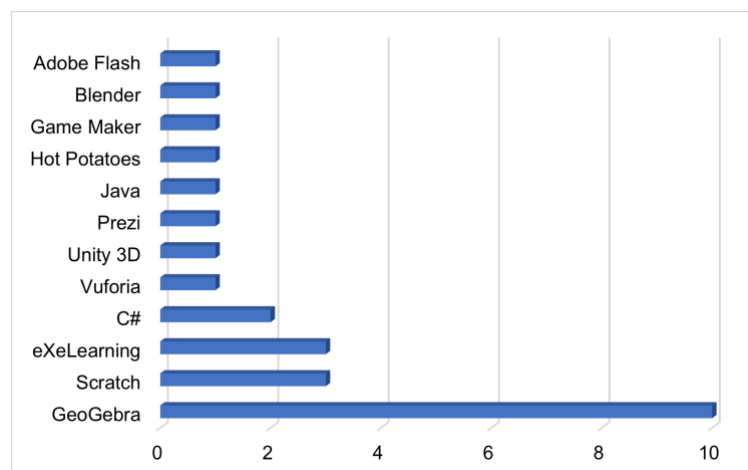






**Gráfico 1:** Quantidade dos trabalhos encontrados por ano  
 Fonte: elaborado pelos autores (2021)

A seguir são apresentados os recursos digitais indicados nos 18 trabalhos mapeados. O Gráfico 2 mostra este quantitativo, considerando que ele é maior que 18, pois houve casos de que em um mesmo trabalho foram utilizados mais de um recurso. Percebe-se que o GeoGebra e o Scratch foram os mais utilizados, aparecendo em 13 dos 18 trabalhos mapeados, com ampla predominância do primeiro, utilizado em 10 deles.



**Gráfico 2:** Recursos digitais utilizados na construção de OA  
 Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Na sequência, será apresentada a etapa “extração de dados e mapeamento”. São apontados, a partir dos recursos digitais utilizados para a criação dos OA, e suas características, os aspectos principais de cada pesquisa, uma vez que eles podem auxiliar na compreensão de como estes recursos estão sendo utilizados em atividades matemáticas.



### **a) Unity 3D<sup>1</sup>**

O Unity é um ambiente para criar jogos, aplicativos e experiências em 2D e 3D. Possui duas versões principais, sendo uma proprietária, para fins comerciais e outra gratuita, com recursos limitados. Ele foi utilizado no trabalho de Andrade (2017) para o desenvolvimento de um OA.

A escolha pelo Unity3D ocorreu por ele ser um ambiente de desenvolvimento próprio para o trabalho com objetos tridimensionais, contendo maior quantidade de ferramentas específicas para este fim. A forma simples que o Unity3D possibilita a criação de softwares para dispositivos móveis também foi fator determinante para a sua utilização. (Andrade, 2017, p. 49)

O autor apresentou o desenvolvimento de um OA para ser utilizado com o livro didático de Matemática para o ensino de Geometria Espacial no Ensino Médio. A partir da aplicação do OA aos estudantes, constatou que a utilização de tecnologias como a de realidade aumentada promove a interatividade, possuindo potencialidades para o ensino de Geometria Espacial, as quais “podem contribuir com o ensino ao possibilitar uma aprendizagem mais descontraída, que estimula o envolvimento do aluno e permite o desenvolvimento da autonomia de cada um deles” (Andrade, 2017, p. 71).

### **b) Blender<sup>2</sup>**

O Blender é um software de criação 3D gratuito e de código aberto que suporta as diversas fases de produção de modelos e ambientes 3D (modelagem, rigging, animação, etc.) e também 2D, como a edição de vídeos e animações. Ele foi utilizado com o Unity 3D, Vuforia e C# para o desenvolvimento do produto educacional de Andrade (2017) já citado.

### **c) Adobe Flash<sup>3</sup>**

O Adobe Flash é um software de produção multimídia que possibilita, a partir da manipulação de vetores e gráficos, a criação de animações, áudios, vídeos, desenhos, imagens e jogos. É utilizado geralmente para a criação de animações interativas que funcionam embutidas em um navegador web e por meio de desktops, smartphones, tablets e televisores.

Mota (2019) apresenta em seu trabalho as etapas de construção e validação de um OA para o ensino de Estatística voltado ao trabalho com as medidas de tendência central e medidas de dispersão. O autor procurou responder quais as contribuições observadas no

---

<sup>1</sup> <https://unity3d.com/>

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

<sup>3</sup> O Adobe Flash foi descontinuado em 2021, dando lugar ao software Adobe Animate que, fazendo uso de HTML 5, atende aos atuais padrões de segurança para exibição de conteúdo multimídia na internet

uso de um OA por estudantes do Ensino Médio. Seus resultados indicam que o uso do OA contribuiu de forma significativa para a aprendizagem dos conteúdos estatísticos, além de influenciar no processo de letramento e raciocínio estatístico dos alunos.

#### **d) Game Maker<sup>4</sup>**

O Game Maker é um ambiente para criação de jogos em 2D que apresenta uma interface visual e intuitiva, na qual as ações do usuário são de arrastar e soltar, possibilitando criar jogos sem necessidade de conhecimento aprofundado em programação. Apresenta versões gratuita e paga, sendo compatível com diferentes ambientes operacionais, tais como: iOS, Android, Windows, Linux, entre outros. Oliveira (2013a) que o utilizou em seu trabalho, enfatiza que ao fazer a criação do OA:

[...] foram usados recursos visuais típicos de uma linguagem no padrão Microsoft Windows, com uso de botões de controle das janelas, botões de navegação e de ações, textos interativos acompanhados de áudio e áreas de texto para lançamentos de respostas e apresentação de informativos. (Oliveira, 2013a, p. 79)

O OA foi criado no formato de jogo do tipo quiz, relativo ao conteúdo de Matemática Financeira, para alunos do Ensino Superior de um curso de Gestão Financeira, sendo explorado durante um semestre. O OA foi composto de

[...] questões de múltipla escolha, e com métodos subjetivos através de atividades nas quais os alunos teriam que representar a utilização dos conceitos matemáticos em situações da vida real. As características multimídia do Objeto de Aprendizagem possibilitaram a criação de um cenário dinâmico, que ilustrou com mais riqueza de detalhes o enredo das situações criadas pelas questões propostas. (Oliveira, 2013a, p. 16)

Oliveira (2013a) constatou que os conhecimentos adquiridos pelos alunos a partir do uso do OA permitiram a obtenção de uma melhora significativa do conhecimento em diversas perspectivas, possibilitando a compreensão e uma experiência diferenciada referente ao conteúdo de Matemática Financeira.

#### **e) Prezi<sup>5</sup>**

Trata-se de um software para criação de apresentações em slides a partir de conceitos de mapas mentais, que permite elaborar apresentações sequenciais não lineares de quadros com textos, fotos, tabelas, gráficos, entre outros.

Chitolina (2013, p. 33), que utilizou o Prezi em seu trabalho, o apresenta como sendo “uma ótima plataforma inovadora de fazer apresentações de impacto. A barra de ferramenta

---

<sup>4</sup> <https://gamemaker-studio.br.uptodown.com/windows>

<sup>5</sup> <https://prezi.com/pt/>

é leve e de fácil acesso, compatível com imagens (jpg, gif, entre outras) e vídeos do YouTube ou incorporados”.

A autora apresentou possibilidades para o uso da História da Matemática como alternativa de apoio pedagógico ao professor. O OA desenvolvido no Prezi foi aplicado para alunos de uma turma de 7º ano, tendo como conteúdo a Geometria dos Mosaicos, contextualizada com a realidade dos estudantes.

Chitolina (2013) observou que a atividade desenvolvida a partir do uso do OA foi considerada importante, pois conseguiu aprimorar o posicionamento dos alunos em relação à disciplina e ao conteúdo de Geometria. Observou, também, que a Matemática por muitas vezes é trabalhada dissociada da realidade do estudante e concluiu que o uso do OA associado às TD fez com que os estudantes se sentissem atraídos pela disciplina, dando significado aos conteúdos.

#### **f) Vuforia <sup>6</sup>**

É um pacote para desenvolvimento de software que trabalha com realidade aumentada, permitindo a criação de aplicativos. Ele tem suporte para smartphones, tablets e óculos 3D em diferentes ambientes, como Android, iOS e Windows. Os desenvolvedores podem adicionar funcionalidades avançadas de visão computacional para criar experiências de realidade virtual que interajam realisticamente com objetos e o ambiente.

Andrade (2017), já citado, fez o uso do pacote para criar seu OA a fim de permitir a visualização de figuras geométricas no formato tridimensional, buscando uma solução para as dificuldades por ele identificadas na aprendizagem de Geometria Espacial. Segundo o autor, a realidade aumentada utilizada com dispositivos móveis pode contribuir com a aprendizagem de Geometria Espacial, desenvolvendo habilidades de visualização.

#### **g) Java<sup>7</sup>**

Java é uma linguagem de programação orientada a objetos que pode ser utilizada na criação de sites e aplicativos que permitem executar jogos, fazer upload de fotos, conversas on-line, fazer tours virtuais, entre outras funcionalidades. Ela foi utilizada para a construção de OA no trabalho de Rolim (2014) com alunos do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio. O objetivo era analisar as contribuições da Educação Financeira no Ensino Médio Integrado, por meio do OA e sua contribuição à vida cotidiana.

Para identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre conceitos financeiros o autor utilizou o software Cmap Tools destinado à criação de mapas mentais. Após

---

<sup>6</sup> <https://library.vuforia.com/getting-started/overview.html>

<sup>7</sup> [https://www.java.com/pt\\_BR](https://www.java.com/pt_BR)

trabalhados os conceitos, os alunos fizeram um novo mapa, com a mesma temática proposta, servindo de análise e comparação aos conceitos adquiridos no término da investigação. Na sequência, os alunos desenvolveram OA sobre os conceitos financeiros expostos durante as aulas. Tais OA eram direcionados para resolver problemas financeiros cotidianos.

Os resultados encontrados por Rolim (2014) demonstraram que as criações de OA associadas aos conteúdos financeiros, proporcionam aos alunos um repensar sobre seu papel na sociedade, desenvolvendo processos mentais como: generalização, abstração, dedução, indução, raciocínio lógico e visualização.

#### **h) C#<sup>8</sup>**

Similar ao Java, o C# é uma linguagem de programação que pode ser utilizada para criar soluções para web, dispositivos móveis e aplicações desktop. Essa linguagem também foi utilizada para a construção do OA nos trabalhos de Rolim (2014) e Andrade (2017), já apresentados.

#### **i) GeoGebra<sup>9</sup>**

O GeoGebra é um software que contempla conteúdos de Geometria, Álgebra, Cálculo e Estatística. Ele permite a realização de construções geométricas utilizando régua e compasso digitais. O levantamento aqui realizado, revelou que este software foi o recurso digital mais utilizado para a criação de OA, estando presente em 10 dos 18 trabalhos analisados.

O trabalho de Oliveira (2013b) apresentou um curso de formação continuada para professores de Matemática do Ensino Fundamental, tendo como objetivos explorar, avaliar e construir OA, à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa. Os OA foram criados a partir do conteúdo de Geometria em um período de cinco meses, com um total de cinco encontros presenciais de quatro horas, complementados com atividades on-line no ambiente Moodle.

Oliveira (2013b) constatou que os professores participantes ampliaram seus conhecimentos sobre como criar e trabalhar com OA, aperfeiçoando as habilidades e aumentando a segurança em lidar com as TD, salientando a relevância dos OA nos processos de ensino e de aprendizagem. Por fim, o autor destacou que o trabalho com os OA ofereceu suporte para a promoção da aprendizagem significativa, evidenciando também a importância do trabalho coletivo.

---

<sup>8</sup> <https://docs.microsoft.com/pt-br/dotnet/csharp/>

<sup>9</sup> <https://www.geogebra.org>

Moura (2014) abordou o tratamento dos conceitos na disciplina de Cálculo com estudantes do curso de Licenciatura em Matemática. Para a atividade, apoiou-se em recursos computacionais, tendo como finalidade promover a construção, interpretação e compreensão dos conceitos matemáticos referentes aos tópicos de Limite e Continuidade. A partir de uma sequência didática, os estudantes elaboraram OA no GeoGebra, fomentando a compreensão e apreensão dos conceitos desenvolvidos durante a aula.

Segundo Moura (2014, p. 40) o desenvolvimento dos OA pelos alunos tem como papel “instigar o raciocínio, desenvolver habilidades, promover a reflexão e autonomia, permitir que o sujeito possa interagir, reorganizar e construir conhecimento.” Os resultados apresentados mostraram que houve um avanço no aprendizado do conteúdo proposto.

Filho (2015), por sua vez, construiu uma página na Internet com OA desenvolvidos no GeoGebra referente aos conteúdos de Função, Função do Primeiro Grau, Função do Segundo Grau e Funções Trigonométricas, para estudantes do Ensino Médio. Com o objetivo de gerar um ambiente de aprendizagem para auxiliar professores em suas aulas, o autor descreveu o desenvolvimento do material enfatizando que dispendeu um tempo maior do que o inicialmente esperado. Também destacou a necessidade de conhecimento pedagógico para o desenvolvimento da parte visual do ambiente, mantendo cuidados com a usabilidade e a reusabilidade dos OA, para que os estudantes tivessem uma maior facilidade de acesso e manipulação.

Rocha (2015) desenvolveu seu trabalho com estudantes do curso Técnico de Eletrônica fazendo uso do software eXeLearning e do GeoGebra para criação do OA e animações. Segundo esse autor, este recurso foi escolhido por atender às necessidades exigidas na construção de tais animações e por ser de fácil acesso, tendo uma interface amigável que contribuiu com a sua manipulação. Rocha (2015) defende que sem as ferramentas computacionais, o conteúdo de Funções Trigonométricas tende a ficar limitado ao campo algébrico.

Nesse mesmo viés, Pinto (2015) trabalhou com estudantes de um Curso Técnico em Equipamentos Biomédicos, na disciplina de Matemática, para o ensino de Números Complexos. O produto derivado da sua pesquisa se constituiu de um OA com animações que foram construídas no GeoGebra, “tornando possível a representação geométrica e dinâmica das situações existentes nas atividades, para que o estudante possa fazer experimentos, testar conjecturas, fazer inferências e tomar decisões para responder o questionário” (Pinto, 2015, p. 38).

Cappelin (2015), para potencializar o uso da lousa digital, construiu OA para ser nela explorados. A pesquisa envolveu alunos do Ensino Médio, e o conteúdo de Funções do Primeiro e do Segundo grau. Segundo a autora, o GeoGebra, a partir da combinação entre Álgebra e Geometria, possibilita “compreensões durante a visualização dos gráficos das funções do primeiro e do segundo grau, além de possuir o recurso arrastar, que permite explorar a interatividade durante a utilização na lousa digital” (Cappelin, 2015, p. 25).

Antunes (2016) desenvolveu um produto que se constituiu de um OA construído em dois recursos, sendo um deles o GeoGebra. Ele explorou as capacidades de animação para compor uma sequência didática em ambiente informatizado, trabalhando com os conteúdos de Função Exponencial e Logarítmica, para ser aplicada junto aos estudantes do Ensino Médio e em cursos técnicos. Esse autor enfatiza que preparar a aula com os recursos visuais do GeoGebra a torna mais atrativa para os estudantes. “Dessa maneira, o professor está utilizando a tecnologia a seu favor, chamando a atenção do aluno” (Antunes, 2016, p. 54).

O trabalho de Puhl (2016) aborda a aprendizagem ativa e significativa mediante a utilização de um OA construído no GeoGebra, analisando se ele tem potencial como recurso para a apropriação de conceitos sobre o conteúdo de Números Complexos. O objeto foi aplicado em uma turma de estudantes do Ensino Médio. Como resultado, indicou que o OA teve uma resposta positiva, condizendo com a proposta pedagógica que o trabalho objetivou.

Segundo esse autor, foi possível proporcionar um ambiente reflexivo, no qual os estudantes se tornaram agentes de sua própria aprendizagem. Desta forma, construiu-se um material qualificado e potencialmente significativo, sendo uma estratégia ativa para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa (Puhl, 2016).

Lemke (2017) desenvolveu como produto educacional um livro dinâmico, com o objetivo de contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem do conteúdo de Cálculo. Tal produto foi composto por materiais interativos, contendo propostas de atividades, questionamentos, situações-problemas e OA desenvolvidos no GeoGebra.

Parte desse produto foi aplicado em dois grupos de pesquisa e em uma turma de Cálculo Diferencial e Integral 2, visando a sugestão de melhorias, em busca, também, de analisar as potencialidades e desafios da inserção de OA em sala de aula.

Lima (2019) apresentou contribuições para o ensino de Funções a partir da elaboração de OA como produto educacional, explorando diferentes representações de gráficos de Funções, conectando-os de maneira dinâmica e vinculando-os ao



raciocínio covariacional. O produto foi aplicado para estudantes do Ensino Médio, a fim de colher informações para sugestões de melhorias. Segundo esse autor, o objetivo era oferecer ao professor e aos estudantes um material não convencional, que contemplasse em um mesmo ambiente a interação e a visualização dinâmica, possibilitando a exploração do conceito de Função na perspectiva da covariação.

#### **j) eXeLearning<sup>10</sup>**

Este recurso digital é de código aberto, compatível com diferentes ambientes operacionais e possibilita a criação de conteúdos educacionais sem a necessidade de conhecimentos aprofundados em programação.

Rocha (2015) apresentou o ambiente eXeLearning a partir de OA direcionados aos alunos do Ensino Médio e Técnico, da área da Eletroeletrônica, tendo por finalidade contribuir com os processos de ensino e aprendizagem do conteúdo de Funções Trigonométricas, de maneira interativa.

Após a elaboração dos OA no GeoGebra, estes foram transformados em aplicativos e exportados para o eXeLearning, para fazer animações e a edição numa interface em HTML. Esses mesmos encaminhamentos foram identificados nos trabalhos de Pinto (2015) e Antunes (2016) descritos anteriormente.

#### **k) Hot Potatoes<sup>11</sup>**

O Hot Potatoes é um recurso educacional que compreende cinco possibilidades que podem ser utilizadas para a criação de OA interativos. Os aplicativos denominam-se JClose (preenchimento de lacunas); JCross (palavras cruzadas); JMatch (relação entre colunas com textos ou imagens); JMix (análise e organização de sentenças) e JQuiz (testes de múltipla escolha). Atualmente encontra-se disponível para os ambientes educacionais Windows, Linux e Mac.

O Hot Potatoes foi utilizado por Cappelin (2015) em conjunto com o GeoGebra para potencializar o ensino de Função do Primeiro Grau e Função do Segundo Grau, tendo como intuito desenvolver atividades que explorassem a interação e interatividade dos estudantes com a lousa digital.

#### **l) Scratch<sup>12</sup>**

O Scratch é um recurso que explora a linguagem de programação visual, inspirada pelo LOGO, e que possibilita a criação de histórias, animações, simulações, jogos, músicas,

---

<sup>10</sup> <https://projetoexelearninguema.wordpress.com/>

<sup>11</sup> <https://hotpot.uvic.ca/>

<sup>12</sup> <https://scratch.mit.edu>

entre outras funcionalidades. Este recurso digital foi o segundo mais utilizado nos trabalhos analisados, estando presente em três deles.

Meireles (2017) enfatizou que este recurso disponibiliza uma linguagem de programação de fácil manuseio por pessoas que não têm conhecimento aprofundado na área de programação. “Assim os próprios professores de Matemática poderiam desenvolver OA que viessem ao encontro dos conteúdos e objetivos pedagógicos almejados em suas aulas” (Meireles, 2017, p. 16). Essa autora apresentou as fases de elaboração e construção de um OA desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, para ser aplicado em uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental. Ela relatou que a consecução dessas fases não é tarefa fácil e demanda tempo, e ressaltou ainda a importância de que tal equipe conheça as diversas possibilidades existentes no Scratch para a obtenção de êxito na elaboração do material.

Farias (2017) apresentou um estudo sobre o desenvolvimento de OA no Scratch no formato de jogos digitais, para o ensino de Geometria, em uma turma do curso de Licenciatura em Matemática, na disciplina de Mídias Tecnológicas no Ensino de Matemática.

O trabalho foi dividido em duas partes, das quais a primeira buscou contemplar as funcionalidades do Scratch, por meio da elaboração de um produto educacional contendo um material didático voltado para usuários iniciantes. A segunda parte consistiu-se na aplicação do referido produto e serviu de suporte para que os estudantes criassem OA.

Ao término, os OA foram analisados conforme os critérios estabelecidos por Balbino (2014), relativos à interatividade, tratamento do erro, dinamicidade e reusabilidade. Os resultados apontaram que os OA construídos estão de acordo com pelo menos três destes critérios.

A partir dos aspectos construtivistas e ergonômicos, Rocha (2018) analisou projetos desenvolvidos no Scratch durante um curso de formação de professores de Matemática. Ao todo foram criados onze OA, disponibilizados no próprio repositório, e os conteúdos predominantes para a criação dos OA foram relacionados ao Ensino Fundamental.

Após a análise dos trabalhos criados, a autora afirmou que, apesar do software se apresentar como de fácil acesso, foi necessário aos professores terem uma pré-disposição e instrumentalização para conseguirem navegar e programar os OA. Dessa forma, evidenciou-se a necessidade de formação dos professores para o uso desta TD.

## 4 ANÁLISE DOS DADOS

Na busca por compreensões sobre os trabalhos analisados, e a identificação dos seus principais aspectos, observou-se que a maior quantidade de trabalhos foi encontrada entre os anos de 2015 e 2017, que juntos compõem 55% do total.

Com relação a distribuição geográfica das pesquisas analisadas, observou-se que ela está dividida em: sudeste (9), sul (8) e centro-oeste (1). Além disso, percebeu-se que a maioria dos trabalhos foi desenvolvida por pesquisadores vinculados a instituições das regiões sul ou sudeste, e aproximadamente 60% foram desenvolvidos em instituições públicas.

Identificou-se que o GeoGebra, o Scratch e o eXeLearning foram os recursos digitais que tiveram maior destaque nos trabalhos analisados. Tal constatação pode estar relacionada ao fato de serem recursos que não requerem conhecimentos avançados em programação, apresentando interfaces visuais e, por consequência, mais intuitivas. Santos et al. (2008, p. 01), definem programação intuitiva como “uma programação na qual não é necessário um aprofundamento no entendimento da linguagem utilizada.”

Alguns trabalhos exploraram mais de um recurso digital. O trabalho de Andrade (2017), por exemplo, apresentou a utilização do Unity 3D, Blender, Vuforia e C# para o desenvolvimento do seu produto educacional. Cappelin (2015), por sua vez, explorou o GeoGebra em conjunto com o Hot Potatoes. Esta possibilidade de junção de mais de um recurso também pode abrir novas perspectivas de análises e contribuições.

## 5 CONSIDERAÇÕES

Este trabalho se direcionou a buscar compreensões sobre quais recursos digitais estão sendo utilizados para a criação de OA para o ensino de Matemática e como isso tem acontecido. Para isso, baseando-se em Petersen et al. (2008), realizou-se um MS de teses e dissertações, publicados no período de 2010 a julho de 2021 na Plataforma Capes.

A partir da leitura dos 18 trabalhos obtidos no mapeamento, apresentou-se uma categorização dos recursos neles explorados para o desenvolvimento de OA de Matemática, fazendo a extração de suas características. Neste processo, identificaram-se doze recursos que exploraram a construção de OA sobre diferentes conteúdos, tais

como Funções e Geometria e, também, diferentes níveis de ensino (do Ensino Fundamental ao Ensino Superior).

Foi possível identificar como lacunas: a ausência na diversidade de conteúdos que contemplem a Álgebra; a quantidade de OA construídos para os diferentes níveis de ensino, com poucos trabalhos direcionados para o Ensino Superior; uma quantidade pequena de trabalhos que utilizaram mais de um recurso para a construção de OA; e por fim, a inexistência de trabalhos sobre o assunto em duas das cinco regiões brasileiras.

Sugere-se, como contribuição para trabalhos futuros, pesquisas que possam atender às lacunas identificadas. Salienta-se que diferentes metodologias da adotada neste MS podem identificar outras lacunas.

Familiarizar-se com um recurso digital exige dedicação e estudo. Fazer uso de mais de um deles para criação de OA para o ensino de Matemática revela o quão importante a escolha necessita estar “de acordo com as competências técnicas e pedagógicas que o professor possui para manipulá-la buscando atender o máximo das características presentes na dimensão educacional de um OA.” (Kalinke & Motta, 2019, p. 213).

Finalmente, um aspecto que perpassa a quase totalidade dos trabalhos trata da necessidade de mudança de postura dos professores para utilizar os OA. Há a defesa de que o professor se torne um mediador nos processos de ensino e de aprendizagem, deixando de ser apenas consumidor de produtos educacionais para tornar-se produtor, podendo transformar a forma como os estudantes visualizam e compreendem os conteúdos trabalhados.

## REFERÊNCIAS

- Andrade, V. G. D. (2017). *O desenvolvimento do aplicativo Ra.Geo: contribuições da realidade aumentada para o ensino de geometria espacial*. (Dissertação de mestrado em Educação para Ciências e Matemática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí.
- Antunes, G. A. (2016). *Objeto de aprendizagem para funções exponencial e logarítmica com aplicações no ensino médio e em cursos técnicos*. (Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Cappelin, A. (2015). *O ensino de funções na lousa digital a partir do uso de um Objeto de Aprendizagem construído com vídeos*. (Dissertação de mestrado em Educação em Ciências e em Matemática). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Chitolina, V. A. (2013) *Geometria dos Mosaicos: Uma Proposta Contextualizada na História da Matemática*. (Dissertação de mestrado em Ensino Científico e Tecnológico).

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim.

Farias, A. P. D. (2017). *O software de programação scratch na formação inicial do professor de matemática por meio da criação de objetos de aprendizagem*. (Dissertação de mestrado em Ensino de Matemática). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina.

Filho, R. B. A. Q. (2015). *Objetos de aprendizagem: estudo de funções com o apoio do GeoGebra*. 2015. 113 f. (Dissertação de mestrado profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade Federal De Campina Grande, Rio de Janeiro.

Institute of Electrical and Eletronics Engineers. (2000). Learning Technology Standartds Committee (LTSC). Draft Standard for Learning Object Metadata. <<http://ltsc.ieee.org/>>.

Kalinke, M. A. & Balbino, R. (2016). O. Lousas digitais e objetos de aprendizagem. In: Kalinke, M. A. & Mocrosky, L. F (orgs.). *Lousa digital & outras tecnologias na Educação Matemática*. (pp. 13-32). Curitiba: CRV.

Kalinke, M. A. & Motta, M. S. (2019). *Objetos de aprendizagem: pesquisas e possibilidades na Educação Matemática*. Campo Grande: Life Editora.

Kenski, V. M. (2012). *Educação e Tecnologias: O novo ritmo da Informação*. 8 ed.- Campinas, SP: Papirus.

Lemke, R. (2017). *Funções reais de duas variáveis e GeoGebra: um livro dinâmico para o ensino de cálculo*. (Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias). Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville.

Lévy, P. (2010). *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. 2° ed. Rio de Janeiro: Editora 34.

Lima, J. M. (2019). *Objetos dinâmicos de aprendizagem para exploração do conceito de função na perspectiva da covariação*. (Dissertação de mestrado Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias). Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville.

Meireles, T. (2017). *Desenvolvimento de um objeto de aprendizagem de matemática usando o Scratch: da elaboração à construção*. (Dissertação de mestrado em Educação em Ciências e em Matemática). Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

Mota, M. M. C. (2019). *O uso de objetos de aprendizagem para o ensino e aprendizagem de Estatística no Ensino Médio*. 2019. 112 f. (Dissertação de mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora.

Motta, M. S., Basso, S. J. L. & Kalinke, M. A. (2019). Mapeamento sistemático das pesquisas realizadas nos programas de mestrado profissional que versam sobre a aprendizagem Matemática na Educação Infantil. *Revista Actio*, 1-22.

- Moura, D. A. D. S. (2014). *Perspectivas no estudo de limite: numa perspectiva figural e conceitual - foco em objetos de aprendizagem*. (Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica De Minas Gerais, Belo Horizonte. Kai Petersen Robert Feldt , Shahid Mujtaba , Michael Mattsson .
- Nesi, T. L., Kalinke, M. A., Motta, M. S. & Mocrosky, L. F. (2019) Objetos de Aprendizagem de Matemática: um panorama do que dizem alguns estudos no Brasil. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, vol. 17.
- Petersen, K. Feldt, R. Mujtaba, S. & Mattsson, M. (2008). Systematic mapping studies in software engineering. In: International conference on evaluation and assessment in software engineering (1-12). Italy. Proceedings. *Italy: university of bari*. Recuperado de <https://www.scienceopen.com/document/read?vid=6d552894-2cc3-4e2b-a483-41fa48a37ef8>
- Pinto, J. E. (2015). *Objeto de aprendizagem para o ensino de números complexos com aplicações na área técnica em eletroeletrônica*. (Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Puhl, C. S. *Números complexos: interação e aprendizagem*. 2016. 245 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2016.
- Oliveira, L. P.(2013a). *Ensino-aprendizagem de matemática financeira usando objeto de aprendizagem e a abordagem Quiz*. (Dissertação de mestrado em Ensino de Ciência). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo.
- Oliveira, V. L. P. (2013b). *Vivenciando objetos de aprendizagem na perspectiva da aprendizagem significativa: análise das contribuições de uma formação continuada desenvolvida com um grupo de professores de matemática de Ipatinga (MG)*. (Dissertação de mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.
- Richit, A., Mocrosky, L. F., & Kalinke, M. A. (2015). Educação Matemática: pesquisas e possibilidades. In: L. F. Mocrosky & M. A. Kalinke. In: *Tecnologias e Prática Pedagógica em Matemática: tensões e perspectivas evidenciadas no diálogo entre três estudos*. (pp. 117-140). Curitiba: UTFPR,
- Rocha, F. S. M. (2018). *Análise de projetos do Scratch desenvolvidos em um curso de formação de professores*. Dissertação de mestrado em Educação em Ciências e em Matemática). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Rocha, M. J. D. (2015). *Criação de um objeto de aprendizagem com funções arco seno e arco cosseno aplicadas na área eletroeletrônica*. 2015. (Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.



Rolim, M. R. L. B. (2014). *O Ensino de Matemática Financeira por meio da criação de objetos de aprendizagem*. (Tese de doutorado em Ensino de Ciências). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo.

Santos, C. E, Lourenço, J. L, Júnior, A. R. P., & Barbosa, L. F. W. (2008). Desenvolvimento de um sistema baseado em blocos para programação intuitiva em microcontroladores. In XII Encontro Latino-Americano de Iniciação Científica e VIII Encontro Latino-Americano de Pós-Graduação (pp. 1-4). Paraíba, Brasil. Recuperado de [http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2008/anais/arquivos/INIC/INIC0372\\_01\\_A.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2008/anais/arquivos/INIC/INIC0372_01_A.pdf)

Tikhomirov, O. K. (1981). The psychological Consequences of Computerization. In J. V. Wertsch. (Eds.), *The Concept of Activity in Soviet Psychology*, (pp. 256- 278). New York, NY: M. E. Sharpe Inc.

Wiley, D. (2000) Learning object design and sequencing theory. (Tese de Doutorado). Brigham Young University, EUA.

## NOTAS

### TÍTULO DA OBRA

Em busca de compreensões sobre utilização de recursos digitais na criação de objetos de aprendizagem de matemática.

#### **Fabiola Martins Stavny**

Mestranda em Ensino de Ciência e Matemática

Secretaria de Estado da Educação do Paraná (Seed/PR), São João do Triunfo, Paraná.

fabiolamartins029@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6521-6855>

#### **Silvana Gogolla de Mattos**

Mestre em Educação em Ciências e em Matemática

Secretaria de Estado da Educação do Paraná (Seed/PR), Curitiba, Paraná.

syl.mattos@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6685-8638>

#### **Renata Balbino**

Mestre em Educação em Ciências e em Matemática

Colégio Estadual Prof. Narciso Mendes – E.F.M. (Seed/PR), Curitiba, Paraná.

rebalbino@yahoo.com.br

<https://orcid.org/0000-0003-3402-3422>

#### **Evandro Alberto Zatti**

Mestre em Engenharia de Produção

Centro Universitário Opet (Uniope)t (Curitiba/PR), Curitiba, Paraná.

evandro.zatti@live.com

<https://orcid.org/0000-0003-3123-1197>

#### **Marco Aurélio Kalinke**

Doutor em Educação Matemática

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná.

marcokalinke23@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5484-1724>

### Endereço de correspondência do principal autor

Mato Queimado, 0000, 84150-000, São João do Triunfo, PR, Brasil.

### AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

### CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

**Concepção e elaboração do manuscrito:** F. M. Stavny, S. G. Mattos, R. Balbino, E. A. Zatti, M. A. Kalinke.

**Coleta de dados:** F. M. Stavny



**Análise de dados:** F. M. Stavny

**Discussão dos resultados:** F. M. Stavny, S. G. Mattos, R. Balbino, E. A. Zatti, M. A. Kalinke

**Revisão e aprovação:** S. G. Mattos, R. Balbino, E. A. Zatti, M. A. Kalinke

#### **CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA**

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

#### **FINANCIAMENTO**

Não se aplica.

#### **CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM**

Não se aplica.

#### **APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

Não se aplica.

#### **CONFLITO DE INTERESSES**

Não se aplica.

#### **LICENÇA DE USO** – uso exclusivo da revista

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

#### **PUBLISHER** – uso exclusivo da revista

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

#### **EDITOR** – uso exclusivo da revista

Mérciles Thadeu Moretti e Rosilene Beatriz Machado.

#### **HISTÓRICO** – uso exclusivo da revista

Recebido em: 27-03-2021 – Aprovado em: 14-09-2021

