

Jogos Digitais e Educação Matemática: o que vem sendo produzido atualmente?

Leonardo Pessin da Silveira¹
Maurício Rosa²

Resumo: Este estudo é uma revisão de literatura com o objetivo de investigar o que foi produzido em termos de pesquisa sobre os jogos digitais na Educação, e especificamente na educação matemática, nos últimos anos. Para isso, recorremos ao repositório de periódicos digitais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Após inserção do descritor “jogos digitais na educação matemática” entre 2005 e 2024, obtivemos um número expressivo de resultados, o que justificou o enfoque dado aos artigos atuais dos dois últimos anos. Assim, foram selecionados quinze artigos classificados e dispostos em quatro eixos analíticos: criação de jogos digitais, avaliação de jogos digitais, análise de jogos digitais e mapeamento de jogos digitais para o ensino de matemática. Nesse ínterim, analisamos e concluímos que: quanto à criação, o Scratch se consolida como uma opção, mas as pesquisas envolvendo conexões entre matemática, robótica e outras possibilidades tecnológicas também se fazem presentes; quanto à avaliação, demonstra que professoras/professoras/professores se mantêm em formação e buscando novas possibilidades para salas de aula de matemática; e, por fim, quanto à análise, verificamos a importância de que as/es/os alunas/alunos/alunos tenham contato com essas novas possibilidades de jogos digitais e o impacto gerado por elas.

Palavras-chave: Ensino de matemática. Tecnologias Digitais. Jogos. Revisão de Literatura.

Videogames and Mathematics Education: What are the current trends in production?

Abstract: This study is a literature review aimed at investigating the research produced on digital games in Education, specifically in Mathematics Education, in recent years. To achieve this, we used the digital journal repository of the “Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior” (Capes). After entering the descriptor “jogos digitais na educação matemática” between 2005 and 2024, we obtained a significant number of results, which justified focusing on recent articles from the last two years. Thus, fifteen articles were selected, classified, and organized into four analytical axes: digital game creation, digital game evaluation, digital game analysis, and digital game mapping for mathematics teaching. In this context, we analyzed and concluded that: regarding creation Scratch has been consolidated as the most chosen option, but research involving connections between mathematics, robotics, and other technological possibilities is also present; regarding evaluation it has been shown that teachers remain in education and continue to seek new possibilities for Mathematics classrooms; and finally, regarding analysis it has been verified that students must have contact with these new possibilities of digital games and understand the impact they generate.

Keywords: Digital Games. Mathematics Education. Scratch. Systematic Review.

Juegos Digitales y Educación Matemática: ¿qué se está produciendo actualmente?

Resumen: Este estudio es una revisión de la literatura cuyo objetivo es analizar la producción científica sobre los juegos digitales en la educación, con un enfoque específico en la educación matemática en los últimos años. Para eso, se utilizó el repositorio digital de revistas de la “Coordenação de

¹ Mestrando em Educação Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre (RS), Brasil. E-mail: prof.leonardopessin@gmail.com - Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-9949-7586>

² Doutor em Educação Matemática (Unesp - Rio Claro (SP)). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre (RS), Brasil. E-mail: mauriciomatematica@gmail.com - Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9682-4343>

Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior” (Capes). Tras ingresar el descriptor “jogos digitais na educação matemática” entre 2005 y 2024, obtuvimos un número significativo de resultados, lo que justificó el enfoque en los artículos recientes de los últimos dos años. Así, se seleccionaron quince artículos, clasificados y organizados en cuatro ejes analíticos: creación de juegos digitales, evaluación de juegos digitales, análisis de juegos digitales y mapeo de juegos digitales para enseñanza de las matemáticas. En este contexto, analizamos y concluimos que: en la creación Scratch se consolida como una opción, pero también están presentes investigaciones que exploran conexiones entre matemáticas, robótica y otras posibilidades tecnológicas; en la evaluación se evidencia que los docentes continúan en formación y buscan nuevas posibilidades para las aulas de matemáticas; y, por último en la análisis se constató la importancia de que los estudiantes tengan contacto con estas nuevas posibilidades de juegos digitales y comprendan el impacto que ellas generan.

Palabras clave: Enseñanza de las matemáticas. Tecnologías digitales. Juegos digitales. Revisión de la literatura.

1 Introdução

O mercado de jogos digitais vem crescendo exponencialmente nos últimos anos, assim como os *e-sports* (esportes eletrônicos). Dessa forma, diversos campeonatos são realizados ao redor de todo o mundo, como o *Worlds*, nome dado ao campeonato internacional do jogo *League of Legends*³ ocorrido ao final de 2023, e que, segundo o site do Esports Charts (2023), obteve a marca de 6,4 milhões de espectadores. Diante desses dados, adentramos uma das justificativas para que profissionais da área da Educação recorram a estratégias para ambientar suas aulas nesses jogos, uma vez que há interesse e procura por parte das/des/dos estudantes.

Diante disso, este trabalho objetiva realizar uma análise crítica sobre o que vem sendo produzido, em termos de pesquisa científica, sobre os jogos digitais na Educação, especificamente na educação matemática, nos últimos anos. Junto à apresentação das pesquisas, visamos identificar avanços, lacunas e tendências nessa temática. Sendo assim, este trabalho é caracterizado como um artigo de revisão de literatura.

Desse modo, buscamos no repositório de periódicos digitais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por "jogos digitais na educação matemática". Além disso, para refinar a busca, uma vez que a demanda de artigos foi alta em um primeiro momento (124 resultados), entre 2005 e 2024, os materiais que foram, de fato, selecionados analisados remetem apenas aqueles que foram produzidos nos anos de 2022 e 2023, uma vez que é uma produção bastante recente, acerca de jogos cuja interface evoluiu muito e, por isso, a relevância relacionada ao grau de atratividade que esses jogos possuem na

³ Segundo seu website, *League of Legends* é um jogo digital de estratégia online em que duas equipes, contendo cinco integrantes cada, competem para ver quem consegue quebrar a base do oponente. A informação está disponível em: <https://www.leagueoflegends.com/pt-br/>.

atualidade.

Com o descritor “jogos digitais na educação matemática” e restrição de tempo, foram selecionados 41 artigos. Após a exclusão dos trabalhos repetidos, dos que também seriam revisões de literatura e dos que não possuíam o texto disponível, o número foi reduzido para 35 artigos. A partir da leitura dos títulos e resumos, foram mantidos apenas os textos cujo conteúdo envolve jogos digitais e educação matemática; com realização no Brasil ou para salas de aula brasileiras; e que se destinam aos anos finais do Ensino Fundamental ou Ensino Médio. Portanto, obtivemos um total de 15 trabalhos, apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Trabalhos analisados sobre jogos eletrônicos na educação matemática (2022 e 2023)

Autoria	Título	Ano
Araújo e Fonseca	O Uso do Kahoot nas Práticas Pedagógicas para o Ensino de Fatoração de Polinômios	2022
Azevedo, Maltempo e Powell	Contexto Formativo de Invenção Robótico-Matemática: Pensamento Computacional e Matemática Crítica	2022
Barros e Menezes	Jogos Educacionais Digitais para Aprendizagem de Matemática Básica na Educação Profissional e Tecnológica	2022
Moraes, Ellensohn e Barin	Ilha das Funções Quadráticas: um jogo digital desenvolvido com o uso do Genially	2022
Góes	Potencialidades pedagógicas de um jogo digital para o ensino de Regressão Linear	2022
Lozada	Uma análise de jogos digitais online e suas contribuições para a aprendizagem de equação do 1º grau	2022
Queiros, Gomes, Pereira, Castro Filho, Santos e Silva Neto	Enigmas de Yucatân: Recurso Educacional Digital para o Ensino de Geometria Espacial	2022
Queiroz e Reis	A experiência da criação de um APP para uso em sala de aula: Intersecting Lines	2022
Santos e Nóbrega	Projeto de um Role Playing Game Digital para Revisão da Matemática do Ensino Fundamental	2022
Cavalcante, Assís, Barros e Lessa	Desenvolvimento de um jogo educativo utilizando Scratch e sua aplicação no ensino de matemática básica: um relato de experiência	2023
Lima e Bellemain	Prototipação de um jogo digital com o suporte da Engenharia Didático-Informática	2023
Padilha, Moreira e Quartieri	Uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa Aliada à Construção de Jogo Digital para a Aprendizagem de Ângulos	2023
Santos, Calatrone, Alves e Santos	Explorando a Aprendizagem Lúdica: Desenvolvimento de Jogo Interativo Utilizando Calculadora de Blocos	2023
Santos e Alves	Aprendizagem inventiva na produção de jogos digitais	2023
Venancio, Gusmão, Souza e Freitas	Pensamento metacognitivo de estudantes na aprendizagem matemática mediada por um game educacional digital	2023

Fonte: A pesquisa.

Os trabalhos lidos foram agrupados segundo seus objetivos e metodologias, de forma

a contemplar as diferentes perspectivas adotadas e suas abordagens perante jogos digitais. Por exemplo, o trabalho de Queiroz e Reis (2022) almejava desenvolver um aplicativo, enquanto Araújo e Fonseca (2022) visavam verificar metodologias da plataforma Kahoot. Assim, o primeiro enfoca a criação de um jogo, enquanto o segundo avalia as potencialidades de uma plataforma com certa ludicidade que por determinadas vertentes pode ser considerada jogável, embora discordemos dessa perspectiva. Seguindo esse raciocínio, verificamos que o trabalho de Cavalcante et al (2023) também trata da criação de um jogo, sendo disposto no mesmo agrupamento que o trabalho Queiroz e Reis (2022).

Ademais, ao realizar os agrupamentos, nos deparamos com trabalhos que analisavam jogos digitais junto às salas de aulas de matemática, levando-os a elas. O que, a nosso ver, resulta em uma análise distinta, em relação aos trabalhos que investigam ambientes externos ao espaço escolar. Como consequência, obtivemos dois agrupamentos distintos, divididos em avaliação de possibilidades com os jogos e análise dos jogos digitais em salas de aula. Por fim, também houve trabalhos que visavam estipular conteúdos matemáticos e buscar possibilidades de jogos a serem desenvolvidos com eles, mapeando-os. Dessa forma, após todas as pesquisas serem comparadas e os agrupamentos realizados, como resultado, foram obtidos quatro eixos analíticos, nomeados considerando suas abordagens: a) criação de jogos digitais; b) avaliação de jogos digitais; c) análise de jogos digitais em sala de aula de matemática; e d) mapeamento de jogos digitais para o ensino de matemática.

Assim, a seguir, apresentamos esses eixos analíticos e discutimos os trabalhos, no que se refere a seus objetivos, metodologias e resultados. Ao final, serão feitas considerações sobre jogos digitais e abordagens para aulas de matemática, bem como serão elencadas algumas possibilidades de estudos futuros.

2 Categorizando

Ao analisar os trabalhos, percebemos que grande parte envolve a criação de jogos, seja por parte de docentes, para serem apresentados a estudantes, ou como proposta didática para que estudantes venham a se envolver com conceitos de programação, enquanto aprendizes de matemática. Por outro lado, o eixo analítico de avaliação de jogos contém trabalhos que analisam e levantam conjecturas sobre jogos específicos, bem como suas possibilidades na sala de aula de matemática. Em relação ao eixo de análise de jogos digitais em sala de aula, este se refere a publicações que estudam o encontro entre salas de aula e esses jogos, seja por meio da

análise de excertos, de atividades realizadas ou de imagens. Por fim, o eixo analítico de mapeamento de jogos digitais para o ensino de matemática é referente a trabalhos que fazem levantamentos de possibilidades de jogos para estudar conteúdos específicos de matemática.

Portanto, no próximo tópico, serão apresentados os trabalhos analisados por eixo, com os seus respectivos jogos, bem como as suas particularidades em relação a investigação, metodologia etc.

2.1 Criação de jogos digitais

Começamos pelo eixo “Criação de jogos digitais”. Ao falarmos da criação de jogos digitais, as pessoas podem ser induzidas erroneamente a pensar em jogos famosos e com orçamentos gigantescos para a sua confecção. Entretanto, em diversos contextos, a realidade na educação pode ser outra, afinal, ao abordar o tópico, quando atrelado à pesquisa em educação matemática, os orçamentos provenientes da educação pública, muitas vezes, são limitados. Logo, encontramos profissionais se esforçando para desenvolverem novas possibilidades, a fim de engajar estudantes em suas aulas e em outras situações de ensino. Nesse viés, em relação à pesquisa, a investigação sobre metodologias aliadas ao Construcionismo de Seymour Papert, que possibilita aos aprendizes exercerem a aprendizagem enquanto constroem algo, emerge fortemente. Dessa forma, os trabalhos apresentados aqui envolvem a criação de jogos educacionais: primeiramente, aqueles que são criados para o uso de estudante em sala de aula e, após, aqueles que são criados em conjunto com estudantes nas próprias salas de aula

O primeiro dos artigos é intitulado “Prototipação de um Jogo Digital com o suporte da Engenharia Didático-Informática”, em que os autores Lima e Bellemain (2023) criaram uma versão digital do jogo Nim⁴, por meio da metodologia de Engenharia Didático-Informática na plataforma Scratch⁵. Esse trabalho é um recorte de uma pesquisa de mestrado, motivado por disciplinas sobre Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Além disso, teve como suporte as teorias dos jogos combinatórios e, também, a Teoria das Situações Didáticas. Os autores almejavam tornar o jogo Nim uma situação didática, o que, segundo eles, pode ser explicado como uma situação na qual estudantes são instigadas/instigades/instigados a

⁴ Jogo em que dois participantes retiram peças em agrupamentos, cujo objetivo é ganhar retirando a última peça, podendo variar o número de peças e de agrupamentos.

⁵ “O Scratch é um software livre desenvolvido no MIT. (Massachusetts Institute of Technology). Este constitui-se como uma linguagem de programação visual e permite ao usuário construir interativamente suas próprias histórias, animações, jogos, simuladores, ambientes visuais de aprendizagem, músicas e arte. Para manuseio do Scratch, o usuário obrigatoriamente necessita expressar seu pensamento na forma de comandos. Toda ação de qualquer objeto deve ser programada e explicitada” (Dalla Vecchia, 2012, p. 130).

despertar curiosidades científicas, entrando no jogo e tomando o problema como próprio.

Assim, por mais que o jogo seja aparentemente simples, existem diversas situações a serem analisadas para entender como ganhar uma partida. Logo, a experiência almeja que cada estudante busque constituir conhecimentos autonomamente para vencer, isto é, que analise padrões e crie conjecturas. O processo de criação foi disposto em cinco etapas, cujas duas primeiras são: especificação e levantamento analítico. A primeira etapa é referente à identificação de como o jogo pode contribuir com a aprendizagem e, conforme Lima e Bellemain (2023), foram encontradas dificuldades de aprendizagem sobre os múltiplos de um número; sobre o desenvolvimento do pensamento científico; além das estratégias e da formulação de padrões. Já a segunda etapa é referente a pesquisas sobre o tema e versões já existentes do jogo.

Um aspecto positivo sobre o processo de elaboração é ter envolvido, principalmente em suas duas primeiras etapas, a identificação das possibilidades de o jogo contribuir com situações matemáticas. Além disso, com o jogo é possível evidenciar quais seriam essas situações matemáticas. O processo de elaboração, então, efetuou o levantamento analítico sobre o que já foi pesquisado acerca e com o jogo, em termos científicos. Como resultado, foi identificado que, apesar de existirem vários trabalhos sobre o jogo Nim, não foram encontrados dados sobre suas versões digitais.

Com isso, foi realizado um levantamento sobre funcionalidades do jogo e, neste levantamento, os autores buscaram identificar outros jogos Nim em versões digitais. Isso tornou possível a compreensão de que os softwares encontrados tratavam de versões específicas do jogo Nim – principalmente, versões em que se agrupavam os itens do jogo.

Por fim, os autores verificaram que pode ser feito um paralelo entre a construção digital e o que se fazia antigamente, quando o tópico eram jogos e os professores os construía com materiais manipuláveis. Lima e Bellemain (2023), nesse sentido, optaram por construir uma versão digital que, por ser feita no Scratch, consegue *rodar* em diversas máquinas menos desenvolvidas tecnologicamente, tornando o jogo acessível para quem não possui equipamento *de última geração*.

A nosso ver, os autores buscaram transladar a atividade que poderia ser feita com palitos, lápis ou quaisquer outros materiais para o mundo digital. Isso, então, pode, dependendo da forma como será realizada em sala de aula, funcionar apenas como um instrumento estético.

Da mesmo modo, o trabalho das autoras Soares e Nóbrega (2022) realiza a projeção de

um jogo que também é realizado de modo offline, o Role Playing Game (RPG)⁶, para uma versão digital. Nesse ínterim, a pesquisa é intitulada “Projeto de um Role Playing Game Digital para revisão da matemática do Ensino Fundamental”. A motivação para a criação do jogo se atém ao desenvolvimento de um suporte à matemática do Ensino Fundamental, principalmente, quanto à revisão de conteúdos. As autoras almejavam responder como explorar o aspecto lúdico e a tecnologia, a fim de contribuir para a revisão de conceitos previamente trabalhados. Como resposta a essa questão, elas optaram por criar um RPG que desse suporte a estudantes do primeiro ano do Ensino Médio em revisões dos conteúdos matemáticos vistos no Ensino Fundamental.

Assim, a pergunta de pesquisa, a nosso ver, é abrangente, visto que as possibilidades lúdicas do universo dos RPG são inúmeras, pois dependem da narrativa construída. Ademais, as autoras já possuíam uma hipótese, sendo que a pesquisa pode ser considerada positivista. Por vezes, também, vista como uma pesquisa que já possui resultados antevistos, dado que, antes da análise, o jogo digital já era por elas entendido como o meio no qual explorariam os aspectos lúdicos a fim de revisar os conceitos matemáticos.

Também, a pesquisa cita o conceito de jogos sérios, os quais, segundo as autoras, poderiam ser definidos como aqueles que objetivam educar entretendo, podendo facilitar o entendimento de conceitos pela dramatização dos problemas, além de contribuir para a formulação de estratégias e tomadas de decisões. Contudo, mesmo que um jogo seja feito com propósito pedagógico, ainda dependerá da abordagem desta natureza que será efetivada, visto que, se essa abordagem não der atenção às nuances e aos momentos de aprendizagem que façam sentido, pouco servirá o propósito do jogo, pois este não será pedagogicamente explorado em função de a quem se destina.

Por outro lado, os jogos que não estão nessa categoria, os complementares a ela, que poderiam ser chamados de jogos não sérios, seriam tidos como aqueles em que o propósito é puramente o entretenimento e não há uma motivação pedagógica. Por conseguinte, há uma categorização dos jogos que não são tratados como educacionais, pois levam em conta apenas o que pode ser considerado útil. Nesse sentido, a forma segundo a qual o jogo pode ser abordado

⁶ “O *Role Playing Game*, que significa ‘jogo de representação de personagem’ ou ‘jogo de faz-de-conta’, é uma modalidade dentre os jogos que utiliza como base a interpretação e a imaginação dos seus participantes (ROSA, 2004) e possui versões que são identificadas como RPG de Mesa, Eletrônico e *Online* (também denominada Virtual) (ROSA, 2005), além de uma versão presencial denominada *Live Action Role-Playing (LARP) game* e que também possui elementos específicos que estabelecem sua adjetivação” (Rosa, 2008, p. 58-59).

é ignorada, além de o propósito da escolha de qualquer jogo e as possíveis formas de realizar atividades pedagógicas com ele. Assim, a nosso ver, há diversas possibilidades de jogos, juntamente com o planejamento e seus propósitos, serem considerados integrantes de experiências pedagógicas, pois poderiam servir como constituintes de um ambiente propício para o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem matemática, por exemplo.

Seguindo, o trabalho de Santos et al (2023) busca desenvolver e investigar a aprendizagem de forma lúdica. Seu título é “Explorando a Aprendizagem Lúdica: desenvolvimento de jogo interativo utilizando Calculadora de Blocos”. O jogo para celular desenvolvido nessa pesquisa se baseia em ilustrar trinta blocos divididos em três cores e com números, ao passo que o jogador seleciona o bloco para obter o resultado da soma dele com os blocos adjacentes de mesma cor. Dito como fácil e intuitivo, o jogo aparenta ser bastante didático, porém, como o próprio nome da pesquisa já elenca, não deixa de ser uma calculadora. A interface distinta das calculadoras usuais pode retirar estigmas matemáticos, mas acreditamos que atividades semelhantes poderiam ser realizadas com planejamento e uma calculadora normal, em sala de aula. Nesse ínterim, para que se diga lúdico, o jogo necessita ser jogado em uma sala de aula, a fim de analisar sua viabilidade e a visão das/des/dos estudantes sobre ele, para que haja a percepção da ludicidade, ou não, do jogo, que é uma calculadora remodelada. Nesse sentido, embora haja a ludicidade da mobilização do jogo interativo, cabe indagarmos se de fato basta a interatividade para que seja jogo. Nesse sentido, não há nitidez em termos de definição teórica sobre essa temática no trabalho.

Ademais, Queiroz e Reis (2022) também apresentam um jogo para celulares, o *Intersecting Lines*, desenvolvido pelos autores durante a graduação, baseando-se em uma publicação de uma revista popular. Nessa publicação, há a intenção de apresentar e explorar matematicamente uma versão inédita do jogo feita para telefones. A ideia foi adaptar o jogo para o meio eletrônico, ao passo que novas regras, objetivos e contagem de pontos foram criadas, consistindo na disputa entre dois jogadores. Seu objetivo está focado em quem intercepta mais retas por meio de dois pontos dispostos nas bordas de um quadrilátero. Tanto a interface do jogo, quanto a própria jogabilidade, é bem simples e intuitiva, sendo possível jogar contra a máquina.

Essa pesquisa levanta hipóteses, mas não chega a implementar uma prática em sala de aula de matemática. Dessa forma, não há como saber quais seriam as possíveis opiniões de estudantes sobre o jogo. Apesar disso, a pesquisa apresenta o raciocínio matemático necessário

no jogo, bem como levanta respostas para possíveis questionamentos que poderiam surgir com a sua realização em sala de aula. Pode ser um jogo simples, mas, novamente, dependendo do como e quando for apresentado em sala de aula, pode possibilitar que estudantes compreendam conceitos e respondam perguntas como: “o que acontece com um plano quando ele é repartido por uma reta?” e “quais são as possíveis intersecções entre duas ou mais retas?”.

Na mesma medida, são apresentadas pelos autores possibilidades de explorar conceitos matemáticos além dos geométricos, como a análise combinatória. Além disso, eles elencam formas de desenvolver o aplicativo criando generalizações, alterando o número de pontos em cada lado ou a forma da figura plana, cujos pontos pertencem às arestas. Em suma, a proposta se assemelha bastante com a proposta da versão eletrônica do jogo Nim.

O trabalho de Cavalcante et al (2023), intitulado “Desenvolvimento de um jogo educativo utilizando Scratch e sua aplicação no ensino de matemática básica: um relato de experiência”, por sua vez, opta por criar um jogo na plataforma chamado Math Adventure. Ele é voltado para a resolução de problemas e visa ao estímulo do pensamento computacional. Os autores são alunos do curso de Licenciatura em Computação e levaram o jogo para uma escola de Ensino Fundamental, na qual os estudantes do nono ano receberam o convite para participar.

O jogo é composto por fases, tendo como objetivo chegar na linha de chegada, sendo que, para isso, cada participante deverá resolver desafios matemáticos. A estética muda conforme a fase, podendo parecer jogos de tabuleiros ou pistas de corrida, por exemplo. Pouco é apresentado sobre os desafios matemáticos propostos, apenas é possível compreender que os desafios envolvem multiplicação, que, conforme o que é observado na imagem exposta pelo artigo, são descontextualizados da realidade mundana, ou seja, são apenas processos mecânicos de cálculo.

Por fim, por meio de um questionário, os autores puderam indagar a visão das/des/dos estudantes sobre as dificuldades na aprendizagem de matemática e um pouco sobre como foi a experiência com o jogo. Entretanto, não há informações ou apresentação de questionamentos sobre a opinião dos alunos sobre a própria atividade.

O próximo trabalho, dos autores Padilha et al (2023), é intitulado “Uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa Aliada à Construção de Jogo Digital para a Aprendizagem de Ângulos”. Como o título já identifica, ele foi destinado à construção de jogos digitais para a geometria, mais especificamente para a aprendizagem significativa de ângulos. Novamente, o software escolhido foi o Scratch, visto que, por funcionar no sistema operacional Linux, poderia

ser realizado na escola em que a autora principal atua, bem como nas demais escolas públicas do país que possuem equipamento para essa tarefa. Para direcionar a pesquisa, quem escreveu o artigo pretendeu responder: como a construção de jogos digitais com o Scratch pode promover a Aprendizagem Significativa de ângulos?

Esse estudo foi realizado em uma escola municipal com estudantes do oitavo ano do Ensino Fundamental e uma das pesquisadoras realizou o papel de observadora participante, pois interagiu com a turma enquanto observava a atividade. Além disso, se optou pela utilização de mapas conceituais como um dos tipos de dados a serem produzidos, bem como o diário de bordo da pesquisadora, os caminhos de criação da plataforma Scratch, tendo como foco o passo a passo da criação, e não o produto resultante desse processo. Por fim, houve a realização de um questionário com três questões abertas, contendo tópicos sobre as dificuldades ao criar o jogo com o Scratch por parte das/des/dos estudantes e sobre as contribuições que a produção de jogos gerou na compreensão de conceitos. Na resposta à primeira questão, em geral, foi relatado que não houve dificuldades, quanto à segunda, concluíram que houve melhora na compreensão de conceitos.

Um fato interessante percebido na pesquisa foi o impacto da socialização das atividades criadas com colegas, possibilitando não só desenvolver e verificar novas formas ou ideias de criação, mas também perceber as nuances matemáticas dispostas nos jogos. Além disso, entre os jogos criados houve criações diversas, tais como: Batalha Naval, relacionando coordenadas e ângulos; jogos de estimar ângulos movendo duas retas; e jogos de labirintos, utilizando o transferidor. Por fim, as autoras e o autor concluíram que houve aprendizagem significativa sobre o conteúdo de ângulos e que não apenas os conteúdos matemáticos foram desenvolvidos, sendo desenvolvidas outras habilidades em etapas, como a socialização, por exemplo.

Sobre o trabalho de Azevedo et al (2023), cujo título é “Contexto Formativo de Invenção Robótico-Matemática: Pensamento Computacional e Matemática Crítica”, os autores visam à fuga das metodologias mecânicas de repetição e de exercícios, promovendo um espaço de criação aliado à matemática crítica, não só de jogos, mas, também de equipamento robótico. A pesquisa, nesse esteio, almejou compreender todo o processo de construção e foi realizada no Instituto Federal Goiano de Ipameri, contendo a participação de trinta alunos do Ensino Médio durante todo o ano letivo, havendo também a participação de profissionais da Computação, Engenharia e área da saúde. Quanto aos saberes matemáticos desenvolvidos durante a criação do jogo, alguns dos que foram identificados são: coordenadas cartesianas, funções

exponenciais, sistemas lineares e transformações geométricas. Novamente, a etapa de criação do software foi feita na plataforma Scratch.

Uma das etapas elencadas pelos autores, e que merece enfoque, é a depuração compartilhada e a socialização das dificuldades e problemas. Isto porque o momento de compartilhamento de ideias, nomeado pelo autor como *brainstorming* (tempestade de ideias), possibilitou pequenos outros momentos de revelação para discentes sobre a matemática presente ali. Um exemplo disso seria a reflexão sobre os problemas envolvendo a trajetória do jato e como os coeficientes exponenciais a afetariam.

Outro fator relevante é que, por meio da realização de encontros com os pacientes em tratamento da doença Parkinson, ao ver o jogo e os mecanismos criados, bem como as formas de que a sua pesquisa afeta as pessoas ao seu redor, foi possível conjecturar que houve incentivo e valorização à pesquisa científica. Isto é, foi mostrado às/aes/aos participantes as etapas de uma pesquisa e como realizar uma, além de como ela pode ser benéfica à população.

Por fim, os autores concluíram que o processo ajudou na fuga da previsibilidade dos acertos e erros, preconizando a imprevisibilidade. Dessa forma, a mobilização de conhecimentos acadêmicos foi realizada junto ao incentivo à autonomia e à criatividade que pode levar cada estudante a se reinventar.

O último trabalho deste eixo é o de Silva e Alves (2023), intitulado “Aprendizagem inventiva na produção de jogos digitais”. Esse trabalho, por sua vez, mapeou a experiência na produção de jogos digitais por estudantes de graduação em Licenciatura em Matemática. Isso foi feito por meio de análises sobre a subjetividade de cada participante e a promoção da Aprendizagem Inventiva. Além disso, a metodologia de pesquisa foi a qualitativa, sendo do tipo cartográfica e tomando como fonte de dados documentos produzidos, questionários e entrevistas. Como a análise foi proposta durante todo o período de formação inicial das/des/dos participantes de um curso de Licenciatura em Matemática, quando se refere a documentos, consideraram todos aqueles produzidos durante as graduações das/des/dos participantes e que se relacionavam com o tema jogos digitais. Já o questionário serviu, segundo os autores, como uma ferramenta de triagem dos participantes.

Durante a entrevista, o grupo de participantes foi questionado sobre as disciplinas de graduação que auxiliaram no processo de criação desses jogos, bem como as opções de plataformas que foram adotadas por elas/elus/eles. Pelas respostas, identificaram a opção das/des/dos participantes pela plataforma Scratch, mas, também, foram citados o software

NetLogo⁷ e o Kahoot!⁸. Foi possível, ainda, identificar que algumas das experiências das/des/dos participantes citadas/citades/citados envolvem participação no desenvolvimento de oficinas e pesquisas relacionadas a trabalhos de conclusão de curso. Por último, os autores concluem que há falta de políticas formadoras que sejam destinadas à produção de jogos e, também, de continuidade das atividades produzidas em disciplinas.

Feitas essas apresentações, passamos para os trabalhos revisados cujo foco está centrado na avaliação dos jogos para o ensino de matemática. Assim, consideramos um grupo de trabalhos que mobiliza esse tipo de análise diante dos jogos.

2.2 Avaliação de jogos digitais

Além de pesquisas envolvendo a criação de jogos digitais para o ensino de matemática, como visto, existem aquelas que visam avaliar como esses jogos funcionam, quais as suas possibilidades, bem como a sua viabilidade para a sala de aula. Isso se dá diante da interrogação sobre se todos os jogos poderiam ser considerados opções para a sala de aula. Acreditamos que, na realidade, isto depende do planejamento e da forma com a qual a/ê/o docente projeta sua prática. Ou seja, depende do seu objetivo pedagógico, principalmente. Dessa forma, este tópico apresenta as cinco produções resultantes da pesquisa em repositório que envolvem a avaliação de jogos digitais para a sala de aula.

O primeiro trabalho é intitulado “Enigmas de Yucatàn: Recurso Educacional Digital para o ensino de Geometria Espacial”. Segundo os autores Queiros et al (2022, p. 109), o objetivo do trabalho foi “avaliar a percepção de estudantes e de professores do Ensino Médio sobre o Recurso Educacional Digital (RED) Enigmas de Yucatàn”. Enigma de Yucatàn⁹ foi criado pelos autores e é destinado a dispositivos móveis. Seu caráter didático refere-se à visualização de figuras geométricas por diferentes pontos de vista, proporcionando ao jogador criar relações entre figuras planas e espaciais (Queiros et al, 2022). Tudo isso acontece por meio da resolução de problemas. Segundo os autores, o objetivo do jogo é fazer com que, ao auxiliar o personagem principal, a/ê/o jogadora/jogadore/jogador recolha artefatos no labirinto para se libertar e valorizar a memória do seu povo. Para isso, deve abrir portas nos labirintos cujas fechaduras dependem do posicionamento de figuras tridimensionais obtidas por transformações

⁷ Software para criação de modelos e simulação, sendo a criação de jogos algo possível dependendo de quem programa a atividade (Silva e Alves, 2023).

⁸ Uma plataforma de aprendizagem baseada em jogos e *quizzes* (Silva e Alves, 2023).

⁹ Disponível em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.gov.mec.vlabEnigmasDeYucatn&pcampaignid=webshare>.

geométricas e que projetam a figura plana desejada por meio das suas vistas laterais.

Os procedimentos escolhidos pelos autores para avaliar o jogo foram referentes à “qualidade educacional”, o que se deu por meio de três avaliações de públicos distintos. A primeira foi realizada por professoras/professorias/professores especialistas em legislação e regulamentação educacional; a segunda, por professoras/professorias/professores do Ensino Médio; e a terceira, por estudantes do Ensino Médio. Em cada um desses grupos, a avaliação foi individual e a distância, devido à pesquisa ser realizada durante a pandemia do Covid-19. Essa avaliação foi realizada por meio da experimentação do jogo pelas/peles/pelos participantes da pesquisa e, após, foi aplicado um questionário e realizada uma entrevista semiestruturada com cada participante.

Os autores optaram pela técnica de inspeção dos Recursos Educacionais Digitais, a qual possui conformidade com documentos e regulamentações do setor educacional. Mais uma vez, surgem questionamentos, desta vez sobre o embasamento da pesquisa em documentos legislativos, que muitas vezes estão distantes da realidade da sala de aula brasileira, levando em conta apenas as ditas competências e habilidades, e não as particularidades do processo. Além disso, no caso das/des/dos especialistas, a avaliação do jogo se restringiu somente à emissão de notas por parte dessas/dessus/desses.

Quanto à avaliação por parte das/des/dos professores do Ensino Médio, foram consultados três docentes da rede pública, baseando-se em técnicas pré-concebidas de avaliações de softwares educativos. Por fim, quanto ao público discente, foram consultadas/consultades/consultados 11 participantes da rede pública e particular, sendo que dez delas/delus/deles possuem contato com jogos digitais.

As conclusões obtidas foram postas por meio de opiniões levantadas pelos questionamentos e apresentadas na pesquisa. Elas se referem a aspectos técnicos, sendo pouco falado sobre os aspectos educacionais. Apesar disso, é citado que as/es/os estudantes gostaram da contextualização do jogo, pois puderam aprender sobre a história do povo Maia.

Outro trabalho deste eixo analítico é o de Moraes et. al (2022): “Ilha das Funções Quadráticas: um jogo digital desenvolvido com o uso do Genially”. Este se estrutura a partir de questionamentos referentes ao potencial do jogo como uma ferramenta para auxiliar o ensino de matemática (Moraes et al, 2022). Inicialmente, o trabalho apresenta a definição dos Jogos Digitais Educacionais (JED), vistos pelos autores como ferramentas para enriquecer o aprendizado de conteúdos determinados.

Nesse sentido, ao referirem-se aos JED, os autores relatam que são “Diferente[s] dos jogos digitais, que visam apenas o entretenimento do jogador” (Moraes et al, 2022, p. 193). Assim, eles pré-definem os jogos educacionais e os não educacionais, não levando em conta que um jogo dito não educacional pode estabelecer relações pedagógicas e cognitivas, a depender do contexto e do planejamento para uma sala de aula. Além disso, no estudo de Moraes et. al (2022), há a visão do jogo como uma mera ferramenta, como um artifício que pode ser útil para cativar os estudantes desinteressados pela aprendizagem. Logo, ao fazer isso, estão desconsiderando o ambiente do jogo e suas particularidades, podendo proporcionar o desenvolvimento do pensamento matemático, por exemplo.

Quanto ao jogo adotado na pesquisa, ele foi desenvolvido na plataforma para produção de conteúdos digitais e recursos digitais Genially (Moraes et al, 2022). Esse jogo assumiu o gênero aventura, no qual o jogador deve seguir o mapa e cumprir missões contendo atividades referentes ao conteúdo – no caso, de Funções Quadráticas. O jogo também contém referências históricas da matemática, como a apresentação de uma rainha, que foi inspirada na matemática Marie-Sophie Germain. Ademais, sobre a jogabilidade, da mesma forma que uma aula de exercícios, as fases do jogo pedem a quem joga que encontre raízes de funções e até indicam a fórmula e os métodos para isso, como o da soma e do produto das raízes.

A pesquisa, diante disso, foi realizada com dez professoras/professorias/professores de institutos federais, sendo desenvolvida por meio de questionários online, havendo dados quantitativos e qualitativos. Relativo aos dados quantitativos, foram pedidas as idades, se já haviam optado por realizar atividades com jogos digitais na sala de aula e se conheciam a plataforma Genially. Os questionamentos incluíam padrões de resposta que variaram entre o “discordo totalmente” e o “concordo totalmente”. Um fato interessante é que, das/des/dos dez docentes, apenas quatro já haviam realizado atividades com esses jogos. Não obstante, referente ao *feedback*, uma/ume/um das/de/dos docentes relatou não enxergar diferença entre o jogo e as aulas ditas tradicionais, sendo as imagens do jogo “legais”, mas ressaltando que ele se mantém como resolução de exercícios. Ao final, os autores concluíram pela sua metodologia que o jogo possui potencial pedagógico, não explicitando minuciosamente qual seria de fato esse potencial.

O último trabalho sobre avaliação de jogos a ser aqui apresentado foi realizado com o intuito de desenvolver conceitos de regressão linear, sendo intitulado “Potencialidades pedagógicas de um jogo digital para o ensino de regressão linear” (Góes,2022). O autor utilizou

a metodologia Sofmat para avaliar as potencialidades do jogo Saga Linear, desenvolvido por ele. No artigo, pouco é mostrado sobre o jogo em si, mas, com as tarefas disponíveis no estudo, verificamos que o jogo também apresenta exercícios e perguntas, como se fosse uma lista de exercícios, exibida de forma chamativa e bonita, devido à estética do jogo.

Sobre a metodologia, a Softmat consiste em cento e trinta perguntas divididas em cinco blocos, que podem ser resumidos em alguns aspectos definidos como: documentacionais; de software; pedagógicos gerais; pedagógicos nas propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais; e característicos do software de acordo com propostas educacionais. Assim, pelo que exposto no estudo, o jogo obteve notas acima de 80% em cada bloco, indicando ser adequado para a sala de aula, mesmo que a experiência não tenha sido retratada no estudo para se garantir isso.

Feitas essas considerações, passamos para nosso próximo eixo, o qual trata de estudos que fizeram a análise da experiência com jogos digitais nas aulas de matemática.

2.3 Análise de jogos digitais em sala de aula de matemática

O primeiro trabalho deste eixo analítico é intitulado “Pensamento Metacognitivo de estudantes na aprendizagem matemática mediada por um game educacional digital” (Venâncio et. al, 2023). Nele, os autores optaram por levar o jogo Fazendinha Matemática para a sala de aula, a fim de que ele fosse um mediador da aprendizagem das/des/dos estudantes. Ao fazer isso, os autores analisaram as manifestações causadas pela apresentação do jogo com base nas teorias de Análise por Descoberta, Metacognição, Experiência do Fluxo e Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais (GBL - *Game Based Learning*).

Essa última teoria, em específico, indica que a/ê/o docente deve se tornar proficiente em tecnologias, para que haja uma competente realização de atividades com o jogo, sendo ele educacional ou não (Venâncio et al, 2023). Também, é dito nesse trabalho que qualquer jogo pode servir como um espaço de aprendizagem. Para nós, esse fato está condicionado ao planejamento e ao objetivo pedagógico da experiência com os jogos digitais.

No caso do estudo de Venâncio et. al (2023), o jogo Fazendinha Matemática foi produzido a partir de um jogo de tabuleiro criado pela professora Tânia Gusmão, que estruturou uma sequência didática em torno dele. A versão digital consiste em uma região atingida por um desastre natural, cujos habitantes precisam se adequar a uma nova economia para sobreviver, a qual é baseada na base dois.

Quanto aos aspectos metodológicos, a pesquisa passou pelo comitê de ética da

Universidade Federal da Bahia, entretanto, devido à pandemia do Covid-19, sua realização se direcionou a participantes de escolas privadas, devido à necessidade de equipamento tecnológico com condições de processamento. Nesse ínterim, quatro estudantes concordaram em participar da pesquisa.

Além disso, o estudo optou pela utilização de dois questionários: o primeiro, sobre quem são as/es/os participantes e seus hábitos envolvendo jogos; e o segundo, sobre como é a aprendizagem das/des/dos participantes de matemática, bem como suas formas de estudo. Ainda, foram feitos questionamentos sobre a experiência com o jogo. Já para as entrevistas, foram elaboradas 11 perguntas sobre o jogo e as respostas dadas a elas serviram de dados para o estudo. Nessas respostas, foram identificadas falas das/des/dos estudantes que levaram os pesquisadores a concluir que as/es/os participantes desfrutaram da experiência com o jogo, pois, por exemplo, perderam a noção do tempo que passaram jogando.

Assim, foi concluído que diversas estratégias foram apresentadas pelas/peles/pelos estudantes diante da verificação do que foi produzido. Além disso, em futuras realizações, os autores preveem a ampliação do público para estudantes de diferentes contextos sociais, entre escolas públicas e particulares.

O trabalho de Araújo e Fonseca (2022), “O uso do Kahoot nas Práticas Pedagógicas para o Ensino de Fatoração de Polinômios”, por outro lado, visa analisar as metodologias da plataforma Kahoot na aplicação de jogos, identificando as contribuições que ela pode trazer para as aulas de matemática. Ademais, os autores buscaram, por meio da plataforma, criar estratégias de ensino e avaliação para o conteúdo de fatoração de polinômios.

Os autores ressaltam a importância do planejamento, ao se optar por inserir jogos digitais no contexto da sala de aula, entendendo a plataforma como jogo, além da necessidade de indagar se os jogos são, ou não, educativos, e se podem se relacionar com a prática pedagógica de cada docente. Dessa forma, cabe à comunidade escolar democratizar e orientar seus estudantes quanto ao uso contínuo de tecnologias na sala de aula, mais especificamente do celular (Araújo; Fonseca, 2022). No caso, a plataforma Kahoot possui a função de desenvolver *quizzes* (questionários) que podem ou não ser implementados em sala de aula. Inclusive, a depende do referencial teórico também podem ou não ser considerados jogos. Sendo assim, a característica lúdica da atividade objetiva aproximar a sala de aula a um *game show* (concurso de TV), como os que passam em diferentes canais televisivos. Para criar um *quiz* nessa plataforma, basta ter um endereço de e-mail. As temáticas dependem apenas do criador do *quiz*.

O exemplo de atividade levantado pelos autores se destina ao oitavo ano do Ensino Fundamental, com os conteúdos de fatoração e polinômios. Além disso, o *quizz* foi realizado em uma turma com 36 alunos que agiram em duplas, visto que algumas/algumes/alguns discentes não possuíam celulares. Além disso, foi necessário que algumas duplas utilizassem a internet do seu próprio aparelho. Também, a opção pelos celulares se deu devido ao laboratório de informática da escola não estar funcionando. Esses aparelhos serviram como um controle remoto, para que as/es/os estudantes escolhessem a alternativa que acreditavam estar certa em cada pergunta.

Dessa maneira, Araújo e Fonseca (2022) concluíram que a escolha da plataforma auxiliou no engajamento e na motivação das/des/dos participantes. Entretanto, não exibiram diálogos ou outras formas de dados que expressassem o que chamam de engajamento e motivação.

Por fim, o trabalho de Barros e Menezes (2022), “Jogos Educacionais Digitais para Aprendizagem de Matemática Básica na Educação Profissional e Tecnológica”, aborda um jogo desenvolvido durante o Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica, cujo nome é “Mundo de João”. Os autores o veem como um recurso metodológico para aprendizagem de matemática básica e para melhorar o engajamento e a motivação das/des/dos estudantes egressos do Ensino Fundamental. Além disso, eles também elencam que, “Independente do objetivo dos jogos, percebe-se que algumas características podem ser associadas às teorias da aprendizagem” (Barros; Menezes, 2022, p.121).

Sobre o jogo, afirmam que ele foi projetado para se assemelhar à realidade das/des/dos estudantes, ou seja, uma realidade vivida em uma região de produção agrícola que possui algumas referências da cidade. Assim, o estudo foi desenvolvido a fim de evidenciar os conceitos de computação no campo agrícola, para que as/es/os estudantes pudessem se enxergar como pertencentes a esse campo e pudessem atuar na construção de um ambiente melhor para sua vivência (Barros; Menezes, 2022).

Além disso, os autores veem essa relação com a realidade de cada estudante como uma forma de dar suporte à aprendizagem matemática. Isso é feito por meio da resolução de problemas, a qual servia para completar fases no jogo. Elas/Elus, para tanto, puderam utilizar caderno, lápis e borracha, além do jogo. Conforme os autores, “Deseja-se, com isso, fazer a integração entre os elementos tradicionais de apoio ao ensino com a tecnologia, representada pelos jogos digitais.” (Barros; Menezes, 2022, p. 124).

A atividade foi realizada em duas turmas de cursos técnicos, com um total de 14 estudantes participantes na primeira implementação e de 18 na segunda. Foi relatado que as/es/os participantes se sentiram realizadas/realizadas/realizados por ver a sua cidade representada na tela do computador e demonstraram empenho em realizar as atividades. Como resultado, alegaram que as/es/os estudantes se sentiram motivadas/motivades/motivados pelo jogo, mas que o software ainda necessita de atualizações, o que seria uma ação futura, parte de outra pesquisa, com a participação de docentes. Nesse sentido, mais uma vez, a motivação entra como argumento de defesa da inserção do jogo em sala de aula, embora esse conceito não seja explorado nitidamente. A seguir, passamos para nosso quarto eixo, o qual apresenta um estudo que faz um mapeamento da inserção de jogos digitais no campo da educação matemática.

2.4 Mapeamento de jogos digitais para o ensino de matemática

Dos trabalhos encontrados pelos descritores e filtrados para este artigo de revisão há apenas um, presente neste eixo analítico, referente ao mapeamento. O trabalho de Lozada (2022), “Uma análise de jogos digitais online e suas contribuições para a aprendizagem de equação do 1º grau”, elenca, com base na escolha de um conteúdo matemático, especificamente equações de primeiro grau, possibilidades de jogos digitais que podem contribuir para a aprendizagem de estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental sobre esse tópico.

Para escolher os softwares, a autora estabeleceu diferentes parâmetros, os quais se apresentam como: acesso livre, sem necessidade de download ou de ser um aplicativo, português como idioma, e possibilidade de ativação e extensão do navegador. Ao realizar sua pesquisa, ela encontrou o site Coquinho Jogos Educativos, este contendo diversos jogos para todas as fases da educação básica. A partir disso, a autora apresentou cinco jogos do site e os descreveu da seguinte forma:

- Jogo Equações Simbólicas e Jogo Problemas de Equação do 1º grau: indicado para o intervalo do quarto ao sétimo ano do Ensino Fundamental. Nele, as incógnitas são substituídas por desenhos a fim de realizar cálculos mentais.
- Jogo Resolver Equação do 1º grau: indicado para o sétimo ano. A ideia é substituir valores na incógnita x para determinar o valor do outro membro.
- Jogo de Equações de Equilíbrio de Álgebra: indicado para o sétimo ano. Possui enfoque na igualdade, associando igualdade a uma balança.
- Quebra Cabeça com equação de 2 incógnitas: apresentou erro e é pouco atrativo, mas poderia ser indicado para o sexto e sétimo anos. Dado o valor de uma incógnita, e

jogadora/jogadore/jogador precisa descobrir o valor da outra.

- Corrida das Equações e Corrida da Álgebra: indicado para os quinto, sexto e sétimo anos. O jogo foca na demonstração de igualdade e cálculo mental.

A autora conclui, diante disso, que muitos dos jogos se atrelam ao procedimento para a resolução, o que faz com que o jogo se assemelhe à resolução de uma lista de exercícios, em um processo mecânico. Outros se atrelaram ao conceitual, mas sem trabalhar o conceito de igualdade, o que fez com que ela os considerasse ferramentas auxiliares que necessitam de outras atividades para complementar o desenvolvimento cognitivo. Também, a pesquisadora cita que a construção de jogos digitais deve ser incentivada por docentes.

A seguir, apresentaremos as considerações finais deste trabalho, retomando alguns pontos principais da revisão de literatura realizada. Além disso, enfocamos aquilo que pôde ser observado nos trabalhos aqui ilustrados, de modo a evidenciar questões importantes para o campo da educação matemática.

3 Considerações Finais

Este investigou, por meio de uma revisão de literatura, o que vem sendo produzido recentemente sobre jogos digitais na educação matemática. Isto foi realizado de forma a desvelar o desenvolvimento de pesquisas científicas na área, ao apresentar um panorama dos anos 2022 e 2023 sobre os entrelaçamentos de jogos digitais no ensino de matemática. Para isso, optamos pelo repositório digital de periódicos da CAPES, devido à sua importância e pesquisamos nele a expressão “jogos digitais na educação matemática”.

Como resultados, após a aplicação de filtros cuja intenção foi de refinar os trabalhos cuja temática de fato giravam em torno jogos digitais na educação matemática nos últimos anos, encontramos 15 trabalhos que foram agrupados, resumidamente, em quatro eixos analíticos distintos e nomeados da seguinte forma: criação de jogos digitais; avaliação de jogos digitais; análise de jogos digitais em sala de aula de matemática; e mapeamento de jogos digitais para o ensino de matemática.

Quanto ao eixo analítico de criação de jogos digitais, pelo que pudemos observar, o processo de desenvolvimento de jogos não é uma tarefa fácil e imediata, além de ser um processo com várias etapas, havendo, também, a necessidade de dar continuidade ao seu desenvolvimento. Isso acarreta o surgimento do Scratch como uma possibilidade, tanto pelas/peles/pelos docentes desenvolverem os jogos a serem implementados, quanto para que

seus discentes desenvolvam sua criatividade pela criação de seus próprios jogos nas aulas de matemática. Ademais, por mais que os jogos criados sejam simples, o processo de apresentação e seus planejamentos para a sala de aula possibilitam mudanças significativas nas atividades cognitivas das/des/dos estudantes. Além disso, vale destacar que a classificação dos jogos em sérios ou não sérios também é realizada, mas não são abordadas possibilidades de desenvolver jogos com vieses educacionais que almejam envolver as/es/os discentes como os ditos não sérios juntando as potencialidades de ambos no ensino de matemática.

Quanto ao eixo de avaliação de jogos digitais, entendemos que há a motivação das/des/dos profissionais da área em desenvolver e ampliar sua formação como professoras/professorias/professores por meio da tecnologia. Isso, pois, ao avaliar os jogos, buscam verificar diferentes metodologias possibilitadas pela tecnologia, tanto para a/e/o aluna/alune/aluno, quanto para as/es/os professoras/professorias/professores que ensinam matemática. Além disso, consideramos essencial que pesquisas sejam realizadas com o intuito de incentivar adequações à formação docente de forma a englobar a presença de jogos digitais em salas de aula de matemática.

Além disso, o eixo referente à análise de jogos digitais, que apresenta os trabalhos que levavam os jogos para dentro da sala de aula, revela importância de pesquisas envolvendo essas tecnologias, realçando a necessidade do lúdico na aprendizagem e suas potencialidades em salas de aula de matemática. De forma análoga, pesquisas como a de Barros e Menezes (2022) demonstram a importância de aproximar o cotidiano daquelas/daquelus/daqueles das/des/dos alunas/alunes/alunos à sala de aula, identificando os jogos digitais como um meio para isso.

Por fim, sobre o eixo de mapeamento, destacamos a importância de trabalhos que venham a investigar mais jogos digitais com o objetivo de inserção nas aulas de matemática, evidenciando possibilidades e características para desenvolverem aprendizagens em sala de aula. No entanto, a nosso ver, a busca por um conteúdo específico é desnecessária. Acreditamos que, de fato, o importante é evidenciar no enredo do jogo, contextos, cenários, ações e situações possibilidades de articular a discussão com o pensamento matemático, utilizando formas de fazer matemática (conceitos, cálculos, definições etc.) para sustentar a discussão exposta no jogo e debater com o jogo. Nesse sentido, o ponto de partida não deve ser o conteúdo e nem os jogos ditos sérios, mas todas as possibilidades de jogos digitais e as suas matemáticas adjacentes nos próprios jogos.

Nesse sentido, evidenciamos a necessidade de temáticas na sala de aula que partam das

necessidades discentes. Por exemplo, por que não tomar como ponto de partida algo que faça parte da realidade da/de/do discente? Um jogo eletrônico que ela/elu/ele jogue em casa em suas horas vagas, por exemplo? Por meio disso, procuramos mostrar que o mundo daquele jogo também pode ajudá-la/le/lo nas aulas de matemática. Assim, os jogos que emergem dos trabalhos apresentados e discutidos neste artigo, comumente aderem a intenções de docentes, em resposta às suas necessidades de ensino. Assim, cabe-nos chamar atenção se não caberia investigar as necessidades das/des/dos discentes, à medida que se elabora um jogo e se quer que ela/elu/ele aprenda matemática(s) por meio de seu desenvolvimento, indo além do que as pesquisas nos últimos anos se dedicam. Identificamos que a investigação relativa a jogos digitais e suas particularidades em relação ao ensino de matemática ainda tem muito campo de pesquisa e que pode contribuir com de forma surpreendente com o universo da educação matemática, tanto para os processos de ensino e de aprendizagem quanto de formação com professoras/professorias/professores que ensinam matemática(s).

Referências

ARAÚJO, L. P. C.; FONSECA, D. S. O Uso do Kahoot nas Práticas Pedagógicas para o Ensino de Fatoração de Polinômios. **Educação Matemática em Revista**, v. 27, n. 77, p. 131–145, 19 dez. 2022. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/2693/2257>. Acesso em: 25 de fev. de 2024.

AZEVEDO, G. T. D.; MALTEMPI, M. V.; POWELL, A. B. Contexto Formativo de Invenção Robótico-Matemática: Pensamento Computacional e Matemática Crítica. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 36, n. 72, p. 214–238, abr. 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/qKNTKTPmhg65zpsGnFcM6Wq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 de fev. de 2024.

BARROS, R. J. A. D. R.; MENEZES, D. L. D. Jogos Educacionais Digitais para Aprendizagem de Matemática Básica na Educação Profissional e Tecnológica. **Ensino & Pesquisa**, v. 20, n. 1, 19 abr. 2022. Disponível em: <https://periodicos.unesp.br/ensinoepesquisa/article/view/4449/3206>. Acesso em: 25 de fev. de 2024.

CAVALCANTE, J. L.; ASSÍS, M.; BARROS, E.; LESSA, M. A. Desenvolvimento de um jogo educativo utilizando Scratch e sua aplicação no ensino de matemática básica: um relato de experiência. **Em Teia | Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 14, n. 1, p. 126, 5 abr. 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/emteia/article/view/257170/pdf>. Acesso em: 25 de fev. de 2024.

DALLA VECCHIA, R. **A Modelagem Matemática e a realidade no mundo cibernético**. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 2012. Disponível em: https://igce.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/gpimem-pesqeminformaticaoutrasmediaseeducacaomatematica/dalla_vecchia_r_dr_rcla.pdf. Acesso em: 25 de fev. de 2024.

ESPORTS CHARTS. 2023. World Championship [worlds 2023]. Disponível em: <https://escharts.com/tournaments/lol/2023-world-championship>. Acesso em: 25 de fev. de 2024.

GÓES, L. E. S. Potencialidades pedagógicas de um jogo digital para o ensino de Regressão Linear. **INTERMATHS**, v. 3, n. 2, p. 101–107, 31 dez. 2022. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/intermaths/article/view/11415/7296>. Acesso em: 25 de fev. de 2024.

LIMA, J. V. R. D.; BELLEMAIN, F. G. R. Prototipação de um jogo digital com o suporte da Engenharia Didático-Informática. **Em Teia | Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 14, n. 2, p. 215, 12 jun. 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/emteia/article/view/257093/pdf>. Acesso em: 25 de fev. de 2024.

LOZADA, C. D. O. Uma análise de jogos digitais online e suas contribuições para a aprendizagem de equação do 1º grau. **Educação Matemática em Revista**, v. 27, n. 77, p. 146–165, 19 dez. 2022. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/2928/2258>. Acesso em: 25 de fev. de 2024.

MORAES, F. D.; ELLEN SOHN, R. M.; BARIN, C. S. Ilha das Funções Quadráticas: um jogo digital desenvolvido com o uso do Genially. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, n. especial, 23 fev. 2022. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/12936/114116331>. Acesso em: 25 de fev. de 2024.

PADILHA, T. A. F.; MOREIRA, M. A.; QUARTIERI, M. T. Uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa Aliada à Construção de Jogo Digital para a Aprendizagem de Ângulos. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 16, n. 2, p. 144–154, 6 nov. 2023. Disponível em: <https://jjeem.pgsscogna.com.br/jjeem/article/view/9641>. Acesso em: 25 de fev. de 2024.

QUEIROS, L. M.; GOMES, A. S.; PEREIRA, J. W.; CASTRO FILHO, J.; SANTOS, E.; SILVA NETO, D. Enigmas de Yucatân: Recurso Educacional Digital para o Ensino de Geometria Espacial. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 30, p. 108–134, 9 maio 2022. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/2140/1926>. Acesso em: 25 de fev. de 2024.

QUEIROZ, M.; REIS, J. A. C. dos experiência da criação de um APP para uso em sala de aula: Intersecting Lines. **INTERMATHS**, v. 3, n. 1, p. 210–226, 2022. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/intermaths/article/view/10721/6919>. Acesso em: 25 de fev. de 2024.

ROSA, M. **A Construção de Identidades Online por meio do Role Playing Game**: relações com ensino e aprendizagem matemática em um curso à distância. Tese de Doutorado em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2008.

SANTOS, C.; CALATRONE, L.; ALVES, A.; SANTOS, A. Explorando a Aprendizagem Lúdica: Desenvolvimento de Jogo Interativo Utilizando Calculadora de Blocos. **EaD em Foco**, v. 13, n. 1, p. 2023, 21 ago. 2023. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/e3276307-8908-4980-b2e4-159ac5b845ef/content>. Acesso em: 25 de fev. de 2024.

SILVA, H. T. L. D.; ALVES, D. B. Aprendizagem inventiva na produção de jogos digitais. **Educação**

Matemática Debate, v. 7, n. 13, p. 1–23, 15 dez. 2023. Disponível em:
<https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/7362/7149>. Acesso em: 25 de fev. de 2024.

SOARES, C.; NÓBREGA, G. M. DA. Projeto de um Role Playing Game Digital para Revisão da Matemática do Ensino Fundamental. **Interacções**, p. 103- 121 Páginas, 28 dez. 2022. Disponível em:
<https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/28244>. Acesso em: 25 de fev. de 2024.

TELLES, B.; HILDEBRAND Y. Mais brasileiros passaram a jogar durante o isolamento social, diz pesquisa. **TechTudo**, 18 de abr. de 2022. Disponível em:
<https://www.techtudo.com.br/noticias/2022/04/mais-de-70percent-dos-brasileiros-preferem-jogar-a-outros-tipos-de-entretenimento.ghtml>.

VENANCIO, M. A. S. et al. Pensamento metacognitivo de estudantes na aprendizagem matemática mediada por um game educacional digital. **Educere – Revista da Educação da UNIPAR**, v. 23, n. 3, p. 1345–1387, 29 set. 2023. Disponível em:
<https://www.revistas.unipar.br/index.php/educere/article/view/9571/5138>. Acesso em: 25 de fev. de 2024.