

Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática em um Curso Online Aberto e Massivo

Development of Gamified Mathematics Learning Objects In a Massive Open Online Course

ISSN 2177-8310
DOI: 10.18264/eadf.v15i1.2447

Taniele LOSS^{1*}
Marcelo Souza MOTTA¹

¹Secretaria Municipal da Educação de Curitiba - Curitiba, BRASIL.

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Curitiba, BRASIL.

Resumo

Este artigo apresenta uma pesquisa de doutorado profissional, realizada no período de 2019 a 2023 na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, cujo objetivo foi analisar como o desenvolvimento de objetos de aprendizagem gamificados impactou nos saberes docentes e no saber tecnológico dos professores de Matemática em um curso *online* aberto e massivo. Para alcançá-lo, realizamos uma pesquisa qualitativa na perspectiva filosófica pragmática, investigando estudos sobre tecnologias digitais no Ensino de Matemática, criando e ofertando um curso *online* aberto e massivo aos professores de Matemática de Ensino Fundamental II e Ensino Médio. Inscreveram-se 113 participantes no curso, porém 28 o concluíram. Os dados produzidos por esse público foram coletados por meio de questionários, registros em fóruns de discussão, materiais elaborados pelos cursistas e observações/anotações da pesquisadora. Diante a análise, constatamos que o curso agregou conhecimentos científicos e técnicos dos professores, mobilizando saberes docentes e saber tecnológico sobre tecnologias digitais, impactando assim nos processos educativos de Matemática. Como produto educacional, realizamos melhorias no referido curso e o alocamos no Portal Sophia da referida Universidade.

Palavras-chave: Objetos de aprendizagem gamificados. Formação continuada. Ensino de matemática. MOOCs. Tecnologias digitais.



Recebido 13/01/2024
Aceito 27/02/2025
Publicado 07/03/2025

Editores responsáveis:
Daniel Salvador
Carmelita Portela

COMO CITAR ESTE TRABALHO

ABNT: LOSS, T.; MOTTA, M. S. Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática em um Curso Online Aberto e Massivo. **EaD em Foco**, v. 15, n. 1, e2447, 2025. doi: <https://doi.org/10.18264/eadf.v15i1.2447>

Development of Gamified Mathematics Learning Objects In a Massive Open Online Course

Abstract

This article presents a professional doctoral research conducted from 2019 to 2023 at the Federal Technological University of Paraná. The research aimed to analyze how the development of gamified learning objects impacted the teaching knowledge and technological expertise of Mathematics teachers in a massive open online course. To achieve this, we conducted a qualitative study from a pragmatic philosophical perspective, exploring studies on digital technologies in Mathematics education and creating and offering a massive open online course for middle and high school Mathematics teachers. A total of 113 participants enrolled in the course, of which 28 completed it. Data produced by this audience were collected through questionnaires, discussion forum entries, materials created by participants, and observations/notes from the researcher. Through the analysis, we found that the course enriched teachers' scientific and technical knowledge, fostering teaching knowledge and technological expertise in digital technologies, thus impacting educational processes in Mathematics. As an educational product, we made improvements to the course and allocated it to the Sophia Portal of the University.

Keywords: Gamified learning objects. Continuing training. Teaching mathematics. MOOCs. Digital technologies.

1. Introdução

Uma vez que as tecnologias digitais estão presentes no meio educacional, torna-se relevante a formação continuada do professor para entendimentos e uso pedagógico desses recursos. Para tanto, é fundamental que ele se aproprie dessas tecnologias, aliando-as aos processos educativos, respeitando “[...] as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que seu uso, realmente, faça diferença” (Kenski, 2012, p. 46).

Uma das tecnologias educacionais emergentes são os Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAG). De acordo com Alves e Teixeira (2014), esses objetos correspondem à integração dos Objetos de Aprendizagem (OA) com a metodologia da gamificação, propiciando o engajamento dos estudantes na resolução de problemas. Em vista disso, e tendo como cenário a pandemia da Covid-19, percebemos a necessidade de formar o professor de Matemática para a produção e o uso de Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAG), visando atender suas necessidades pedagógicas no ensino remoto e pós-pandemia. Assim, ofertamos em 2021 o curso de formação “Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados de Matemática” na modalidade *Massive Open Online Course*¹ (MOOC) – que traduzido para a língua portuguesa corresponde a Curso *Online Aberto e Massivo*.

O referido curso foi objeto de estudo da pesquisa de doutorado profissional dos autores desse artigo, realizada no Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), no período de 2019 a 2023. Teve como objeti-

¹ MOOCs são cursos online gratuitos ofertados por instituições de ensino, disponibilizados em diferentes plataformas digitais e realizados por qualquer pessoa, sem a necessidade de pré-requisitos para a participação.

vo principal: analisar como o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados impacta nos saberes docentes e no saber tecnológico dos professores de Matemática em um Curso *Online* Aberto e Massivo. Diante disso, levantamos a seguinte questão investigativa: quais as possíveis contribuições do desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados, em um Curso *Online* Aberto e Massivo, na formação continuada do professor de Matemática da Educação Básica?

Para respondê-la, realizamos uma pesquisa qualitativa, elaborando e aplicando um MOOC para professores de Matemática do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, analisando suas produções e seus conhecimentos sobre OAG. Como produto educacional, reformulamos o referido MOOC e o alocamos em portal específico da UTFPR.

Expomos a seguir esse movimento, destacando os aspectos principais da literatura sobre OAG e saberes docentes no contexto das tecnologias digitais. Em seguida, apresentamos o percurso metodológico, a análise dos dados da pesquisa e as últimas reflexões sobre o objeto de estudo.

2. Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAG)

A literatura evidencia que os OAG resultam da junção da teoria dos Objetos de Aprendizagem (OA) com a gamificação, podendo ser utilizados em contexto educacional para promover os processos de ensino e de aprendizagem (Alves; Teixeira, 2014). Para compreender seus aspectos estruturantes é necessário entender o que são OA e gamificação.

O Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação (GPINTEDUC) da UTFPR define OA como “[...] recursos digitais para suporte à aprendizagem de um conteúdo específico, por meio da interatividade, que podem ser usados e reusados, em diferentes níveis e modalidades de ensino” (GPINTEDUC). Assim, os OA englobam jogos digitais educacionais, simuladores, infográficos animados, vídeos interativos, entre outros recursos digitais.

Quanto à gamificação, Kapp (2012) aponta que é uma metodologia que aplica elementos de jogos para atrair pessoas, incentivando ações, fomentando a aprendizagem e a resolução de problemas. Segundo Werbach e Hunter (2012), esses elementos de jogos são organizados em três categorias: Dinâmicas (aspectos gerais e padrões de experiência do jogador, como emoções e narrativa), Mecânicas (processos que orientam as ações dos jogadores, como desafios e recompensas) e Componentes (elementos gráficos que integram as dinâmicas e as mecânicas, como missões e avatares). A combinação dessas três categorias pode aumentar a efetividade de um projeto gamificado, promovendo o engajamento dos indivíduos na resolução de desafios e problemas (Werbach; Hunter, 2012).

Considerando isso, o GPINTEDUC define gamificação como “[...] metodologia que utiliza elementos de *design* de jogos ancorados em mecânicas, dinâmicas e componentes. A combinação dessas três categorias implica em uma estratégia gamificada, podendo oportunizar o engajamento e a aprendizagem em contexto de não-jogo”. Na pesquisa, adotamos as definições de OA e gamificação propostas pelo GPINTEDUC, devido à continuidade dos estudos realizados no âmbito do grupo, do qual fazemos parte.

De acordo com Alves e Teixeira (2014, p. 135), “[...] os objetos de aprendizagem gamificados devem ter, além das prerrogativas intrínsecas aos objetos de aprendizagem, as características dos jogos e devem integrar os itens citados”. Esses itens correspondem à inserção de desafios, ao trabalho em equipe para resolver problemas, à automotivação para seguir na atividade (motivação intrínseca), à construção de laços sociais e ao desenvolvimento de vínculos afetivos, além de um ambiente de aprendizagem prazeroso que proporciona significado épico ao alcançar objetivos. Dessa forma, os OAG agregam características educacionais e técnicas dos OA, qualificando-os ao uso educacional. Ademais, incluem elementos de jogos para envolver os estudantes na resolução de problemas por meio de estratégias gamificadas. Sendo as-

sim, os OAG podem criar um ambiente desafiador, oportunizando engajamento, interesse e participação dos estudantes na aprendizagem (Martinez, 2019).

Padilha (2018) destaca a importância de o professor explorar esse recurso para auxiliar suas práticas pedagógicas. A autora também ressalta que, ao vincular elementos de jogos, como objetivos, regras, fases, missões, níveis e *feedbacks*, ao conteúdo curricular, os professores podem ensinar conteúdos matemáticos de forma atrativa, fomentando o engajamento dos estudantes na exploração e compreensão de conceitos. Desse modo, tal tecnologia tem potencial para ser utilizada em diferentes meios educacionais (remoto, presencial e a distância), ampliando novas sondagens e investigações matemáticas, beneficiando os processos de ensino e de aprendizagem.

Em relação à metodologia para criação de OAG, a metodologia de produção de um OA na dimensão educacional, de Motta e Kalinke (2019), e os passos para a elaboração de um projeto gamificado, de Werbach e Hunter (2012), servem de base para o delineamento de uma metodologia para o desenvolvimento de OAG, apresentada no Quadro 1.

Quadro 1: Metodologia para o desenvolvimento de OAG

Fases	Descrição
Fase 1: Planejamento	Organizar as informações sobre o OAG: objetivos propostos, objetivos de aprendizagem, conteúdo específico e público-alvo.
	Construir mapa conceitual, mapa de cenário e mapa navegacional do OAG a fim de contribuir com a visualização do conteúdo, a efetivação da programação e o uso do objeto, respectivamente.
	Constituir o roteiro do OAG informando: título do objeto; tecnologia digital a ser adotada para a construção do objeto; horas/aulas previstas à exploração pelo estudante; elementos de jogos que promovam engajamento, motivação e colaboração; princípios para a criação de materiais didáticos multimídia aspirando a não sobrecarga cognitiva; atividades/desafios, feedbacks e ações previstas nas interfaces do objeto.
Fase 2: Produção	Aplicar o planejamento proposto.
	Elaborar um guia didático do OAG para uso do professor, trazendo informações principais do objeto, como aspectos metodológicos, técnicos e formas de avaliação, além de sugestões para uso educacional.
Fase 3: Validação	Realizar teste de viabilidade do OAG, buscando identificar sua execução, e adequações caso necessário.
Fase 4: Divulgação	Escolher um repositório, preencher os metadados do OAG e realizar a sua postagem com o intuito de promover o seu (re)uso na área educacional.

Fonte: Adaptado de Motta e Kalinke (2019), Werbach e Hunter (2012).

As fases dessa metodologia podem ser realizadas de modo não linear, conforme a necessidade de o professor revisar o planejamento, ajustar o objeto, elaborar o guia didático ou realizar outras ações necessárias à concepção do material didático. Dessa forma, a metodologia para criação de OAG inclui etapas que auxiliam o professor no desenvolvimento de materiais adaptáveis para diferentes contextos de ensino, almejando a exploração interativa de conteúdos curriculares e o engajamento dos estudantes.

Colaborando com o movimento de planejamento, produção e utilização de recursos digitais educacionais, Mayer (2001) sugere 12 princípios para a criação de material didático multimídia com o objetivo de promover a aprendizagem multimídia, a qual ocorre quando o estudante constrói representações mentais a partir de palavras e imagens relevantes. O Quadro 2 exhibe os 12 princípios para o desenvolvimento desses materiais.

Quadro 2: Princípios para a criação de material didático multimídia

Princípio	Descrição
1. Contiguidade espacial	Deixar próximas palavras e imagens correspondentes.
2. Contiguidade temporal	Apresentar simultaneamente palavras e imagens.
3. Coerência	Excluir palavras, imagens ou sons não relevantes.
4. Sinalização	Destacar as informações importantes.
5. Modalidade	Apresentar palavras como texto falado ao invés de escrito.
6. Redundância	Empregar animação e narração ao invés de animação e texto escrito.
7. Personalização	Ofertar narração como uma fala informal.
8. Voz	Usar a voz humana em vez de máquina/computacional.
9. Multimídia	Utilizar palavras e imagens do que apenas palavras.
10. Segmentação	Mostrar o conteúdo segmentado.
11. Treinamento prévio	Ofertar conceitos básicos do conteúdo a ser explorado no material.
12. Imagem	Apresentar agentes pedagógicos ou tutores reais ou personagens.

Fonte: Adaptado de Mayer (2001).

Visto que os OAG são considerados recursos digitais, tais princípios podem ser aplicados no desenvolvimento dessa tecnologia, levando em conta a escolha de palavras e imagens pertinentes à aprendizagem, ao mesmo tempo em que minimizam a sobrecarga cognitiva. Nesse contexto, os OAG podem se beneficiar dos princípios multimídia de Mayer (2001) para potencializar os processos educativos de Matemática. Ao aplicar princípios como coerência, sinalização e segmentação, o objeto pode reduzir a oferta de imagens e palavras irrelevantes, facilitando entendimentos de informações e reduzindo a sobrecarga cognitiva do estudante. Portanto, a aplicação desses princípios nos OAG permite a criação de experiências dinâmicas e atrativas para a aprendizagem.

3. Saberes docentes no contexto das tecnologias digitais

No contexto educacional formativo, Tardif (2017) defende o estudo da natureza dos saberes docentes como fundamento de uma epistemologia da prática docente. Para ele, “[...] pode-se definir o saber docente como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e dos saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (Tardif, 2017, p. 37). Tais saberes não ocorrem isoladamente, mas são socializados de acordo com suas origens e aquisições, sendo atrelados e fundamentados nas experiências de vida, de formação e de trabalho do professor, considerando o seu contexto socioeducativo e institucional.

A visão plural sobre a natureza dos saberes docentes também é evidenciada no trabalho de Gauthier et al. (2006), que argumentam que o saber docente constitui um conjunto de conhecimentos que “[...] formam uma espécie de reservatório no qual o professor se abastece para responder as exigências específicas de sua situação concreta de ensino” (Gauthier et al., 2006, p. 28). Para mobilizar esse reservatório de saberes no exercício da docência, os autores propõem a existência de seis categorias de saberes: disciplinares, curriculares, das ciências da educação, da tradição pedagógica, experienciais e da ação pedagógica.

Com base nos estudos de Tardif (2017) e Gauthier et al. (2006), compreendemos que os saberes docentes são constituídos e reelaborados pelos professores por meio de suas experiências de vida, formação e

atuação profissional. Nesse processo, os professores não apenas aplicam, mas também repensam, constroem e ampliam conhecimentos, competências e habilidades, gerando novos saberes e reflexões sobre suas práticas didáticas e sua formação docente.

Outro saber destacado no contexto das tecnologias digitais educacionais é o saber tecnológico. Medredyk (2019) e Pszybylski (2019) orientam os professores a compreender e aplicar as tecnologias digitais em suas aulas, com o intuito de enriquecer e modificar seu saber tecnológico, integrando-o aos saberes docentes. Para esses autores, o saber tecnológico corresponde ao conhecimento que o professor adquire ao explorar e utilizar novos meios digitais no ensino. Nessas circunstâncias, entendemos que o saber tecnológico vai além do simples uso da tecnologia digital, sendo constituído no processo formativo do professor, ao construir e aprofundar seu conhecimento sobre os recursos tecnológicos e aplicá-los à sua prática pedagógica.

Portanto, a formação continuada do professor para a criação e utilização de tecnologias digitais pode ampliar transformações significativas nos saberes docentes e no saber tecnológico. Esse processo não se limita ao uso delas, mas envolve também a atribuição de significado e intencionalidade ao uso pedagógico dessas tecnologias no contexto educacional.

4. Percurso metodológico

A pesquisa foi orientada pela perspectiva filosófica do pragmatismo, que foca na investigação de hipóteses com base em sua utilidade e funcionalidade (James, 1974). Além disso, caracterizou-se como qualitativa, uma vez que o “[...] interesse do pesquisador ao estudar um determinado problema é verificar como ele se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas” (Lüdke; André, 1986, p. 12), conforme o objetivo da pesquisa.

Para a produção do MOOC “Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem de Matemática” seguimos as orientações de Costa et al. (2015), Nunes et al. (2017) e Andrade (2018) para a organização estrutural e de conteúdo. A organização estrutural envolveu a organização de: descrição geral do curso, público-alvo, objetivos gerais, unidades temáticas, estratégias pedagógicas, promoção da interação (fóruns e videoconferências), avaliação formativa e identidade visual. No desenvolvimento do conteúdo, foram especificados: objetivos de aprendizagem, conteúdos das unidades, estratégia pedagógica para cada unidade, Recursos Educacionais Abertos (REA) e avaliação formativa.

O curso foi autorizado e aprovado pela UTFPR como curso de extensão, sendo amplamente divulgado nas redes sociais (Facebook e Instagram) e grupos de WhatsApp da pesquisadora. As informações incluem: período da realização (05 de abril a 06 de julho de 2021), carga horária (80h), limite de 100 vagas, público-alvo (professores de Matemática do Ensino Fundamental II e Ensino Médio) e *link* de acesso ao Google Forms para inscrição.

No total, 113 professores de Matemática da Educação Básica se inscreveram no curso. Desses, 28 realizaram todas as atividades solicitadas e constituíram os sujeitos da pesquisa. Esse número corresponde a aproximadamente 25% do público inicial, validando a afirmativa de Bates (2017) de que menos da metade dos inscritos participa ativamente em cursos MOOCs, e apenas uma pequena parcela os conclui com sucesso. A principal justificativa relatada pela maioria dos professores para a interrupção do curso foi o aumento das demandas do ensino remoto, impossibilitando tempo para a realização da formação.

Quanto à oferta do MOOC, ele foi disponibilizado na plataforma [MOOCS Cursos Online](#). Embora a data de término prevista fosse 06 de julho de 2021, devido às dificuldades enfrentadas pelos professores no ensino remoto, o prazo foi ampliado, e o curso foi finalizado em 31 de julho do corrente ano. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram: três questionários criados no Google Forms (questionário inicial, ques-

tionário final e questionário pós-curso²), registros dos professores em fóruns de discussões, OAG desenvolvidos e seus planejamentos e guias didáticos, além das observações e anotações feitas pela pesquisadora.

A análise dos dados seguiu recomendações de Saldaña (2013), que orienta a criação de códigos e categorias para análise qualitativa. A partir disso, foram gerados códigos que foram organizados em quatro categorias e nove subcategorias, como apresentado no Quadro 3.

Quadro 3: Categorias e Subcategorias provindas do segundo ciclo de codificação

Categorias	Subcategorias
Objetos de Aprendizagem (OA)	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimentos sobre OA • Experiências dos professores com OA
Gamificação	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimentos sobre gamificação • Experiências dos professores com a gamificação
Objetos de Aprendizagem Gamificados (OAG)	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimentos sobre OAG • Desenvolvimento de OAG • Experiências dos professores com OAG
Curso Online Aberto e Massivo (MOOC)	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação do MOOC • Contribuições do curso à formação docente

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Informamos que o projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da UTFPR, sob o número de protocolo 33395420.8.0000.5547. Além disso, os professores participantes receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e foram devidamente informados sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa, sendo esclarecidas quaisquer dúvidas.

5. Análise dos dados da pesquisa

Para análise dos dados, utilizamos as estratégias indicadas por Saldaña (2013): focalizar em informações relevantes, abstrair o que se distancia dos objetivos da pesquisa, ordenar e priorizar as observações e, por fim, refletir, discutir e interpretar os dados analisados à luz da teoria em questão. Codificamos os 28 professores como P1 (Professor 1) a P28 (Professor 28) e seus respectivos objetos como OAG1 a OAG27. Ressaltamos que o OAG27 foi produzido conjuntamente pelos professores P27 e P28, que lecionavam na mesma escola e criaram um objeto para uso em um projeto escolar.

Para sondar os conhecimentos dos professores sobre OA, gamificação e OAG, consultamos questionários e fóruns específicos sobre esses temas. Observamos que 64% dos professores iniciaram o curso com conhecimentos prévios sobre OA, entretanto, apenas 36% destacaram características específicas, como interatividade, reusabilidade e foco na aprendizagem de conteúdo específico. As falas a seguir indicam essas observações: “Objetos de Aprendizagem são recursos digitais usados para auxílio, apoio e orientações durante as aulas para efetivar a aprendizagem” (P8). “OA são recursos como imagem, vídeos, animações com o objetivo de proporcionar a construção de algum conceito. A reusabilidade é uma das de suas características” (P20). Quanto à experiência com OA, 71% dos professores afirmaram utilizar frequentemente esses recursos (como jogos digitais, simuladores, *quizzes* e vídeos) em suas práticas pedagógicas, enquanto 29% não os utilizavam com recorrência.

² Destacamos que, em dezembro de 2022, encaminhamos aos 28 professores um questionário pós-curso. Por meio desse, analisamos se houve continuidade da (re)utilização e produção de OAG pelos professores, acarretando contribuições aos saberes docentes e ao saber tecnológico.

Nos estudos da Unidade 2 (Compreendendo OA), os professores discutiram, vivenciaram e ampliaram seus conhecimentos técnicos e pedagógicos sobre OA. As falas de P12 e P16 evidenciam essa expansão de entendimento: “Os OA são importantes ferramentas que nos possibilitam trabalhar o ensino da matemática com interatividade, permitindo aos alunos consolidar conteúdos de forma divertida. Esses recursos nos estimulam na corrida de se adequar ao momento que estamos vivendo e com certeza não ficará somente durante a pandemia” (P12). “Acessei alguns repositórios que vi aqui em aula e propus aos alunos alguns *links*, para praticar coisas como fração, expressões algébricas. Já percebi alguns resultados. Os alunos também acharam muito legal fazer atividades de forma interativa” (P16). Tais percepções são descritas por Motta e Kalinke (2019) como requisitos de qualidade para acesso, uso, armazenamento e funcionalidade dos OA. Logo, os professores ampliaram seus saberes docentes e saber tecnológico sobre OA, integrando conhecimentos teóricos e práticos nos processos de ensino de Matemática.

Em relação à gamificação, 61% dos professores iniciaram o curso com uma compreensão equivocada sobre essa metodologia, associando-a a jogos ou atividades lúdicas para engajar os estudantes. A fala de P5 exemplifica essa concepção: “[Gamificação corresponde a] Jogos de aprendizagem com o objetivo de estimular, desafiar, compensar, etc.” Adicionalmente, 32% dos professores demonstraram conhecimentos prévios e 7% desconheciam o tema. Acerca das experiências com a gamificação, 68% dos professores não utilizavam estratégias gamificadas; apenas um professor (3%) utilizou a gamificação em um campeonato de multiplicação com cartões físicos, e 29% recorreram a recursos digitais (*Khan Academy, Kahoot!, Wordwall* e *QR-Codes*) para promover atividades gamificadas.

Após os estudos da Unidade 3 (Compreensões sobre gamificação), os professores compartilharam percepções sobre o uso educacional da gamificação e elaboraram planejamento de estratégias gamificadas de Matemática. Nesse processo, mencionaram elementos de jogos, como narrativa, trabalho cooperativo e recompensas, não mencionados anteriormente. Ainda, eles relataram no fórum que as estratégias gamificadas de Matemática puderam ser aplicadas nas aulas presenciais e remotas, impactando nas práticas pedagógicas e no engajamento dos estudantes na resolução de problemas, conforme discutido por Kapp (2012). A fala de P20 reforça essa visão: “A maioria dos alunos demonstra interesse por jogos eletrônicos, está familiarizada com a dinâmica desses jogos e com as tecnologias digitais. Nesse sentido, uma prática gamificada de Matemática considera o interesse e perfil desses estudantes, despertando-o a aprender conceitos matemáticos de modo lúdico, atraente, significativo e divertido”.

Sobre os conhecimentos prévios de OAG, os professores inicialmente desconheciam o tema. Na Unidade 4 (O que são OAG?), foram apresentados a estudos sobre essa tecnologia digital. Como a literatura apontava apenas uma definição de OAG (Alves; Teixeira, 2014), incentivamos os professores a desenvolverem coletivamente uma compreensão sobre o termo. Esse esforço resultou na seguinte definição: “OAG são recursos digitais que, em contexto de não-jogo, utilizam elementos de *design* de jogos ancorados em mecânicas, dinâmicas e componentes. Podem oportunizar o engajamento e dar suporte à aprendizagem de conteúdo específico por meio da interatividade, tendo potencial para uso e reuso em diferentes níveis e modalidades de ensino”.

Essa definição foi adotada pelos professores na criação dos seus OAG e resultou em reflexões e discussões sobre OA, gamificação e OAG, construindo um entendimento teórico que impactou seus saberes docentes, especificamente o saber da ação pedagógica (Gauthier et al., 2006).

Em relação aos 27 OAG elaborados, analisamos o processo dos professores ao contemplarem as quatro fases da metodologia para o desenvolvimento de OAG (planejamento, produção, validação e compartilhamento), apresentada no Quadro 1.

Observamos que 89% dos OAG foram produzidos na plataforma *Genially*, distribuídos da seguinte forma: 37% em modelo em branco, 33% em formato de tabuleiro e 19% no estilo *escape room*³. Dos 11% criados na plataforma *ThingLink*, 8% eram imagens interativas e 3% vídeo em 360°. Os professores justificaram a escolha pelo *Genially* devido à oferta de propostas gamificadas específicas, as quais o *ThingLink* não fornecia. A fala de P20 evidencia essa preferência: “Após as primeiras explorações com o *Thinglink*, considero-o como um excelente recurso para a produção de OAG, pois é prático e rápido. Não é necessário ter conhecimento avançado para utilizá-lo. No entanto, percebo que não há elementos gamificados ‘embutidos’ nele como há no *Genially*. Ainda, o *Genially* apresenta mais possibilidades de elaboração de OAG do que o *Thinglink*. Independentemente disso, é necessário um bom planejamento e criatividade para, dessa forma, aproveitar bem as potencialidades de cada recurso”.

No tocante aos elementos de jogos incorporados aos OAG, todos os objetos incluíam elementos das três categorias: dinâmicas, mecânicas e componentes. Com isso, os professores atenderam às recomendações de Werbach e Hunter (2012), selecionando elementos que assegurassem o envolvimento dos estudantes na estratégia gamificada. Os elementos utilizados com maior recorrência foram: narrativa, vitória, progressão, avatar, missão, pontos, emoções, desafio, *feedback*, relacionamento e conteúdos bloqueáveis.

Quanto aos princípios para a criação de materiais didáticos multimídia (Mayer, 2001), identificamos nos planejamentos e nos OAG as seguintes ocorrências: 27 menções aos princípios de multimídia e coerência, 25 para contiguidade temporal, 24 para contiguidade espacial, sinalização, redundância e segmentação, 23 para imagem, 22 para treinamento prévio, 21 para modalidade, 20 para personalização e 17 para voz. Esses princípios permitiram que os professores utilizassem palavras e imagens adequadas à proposta do recurso digital, excluindo informações desnecessárias e destacando as principais, além de manter textos e imagens próximos, entre outros aspectos.

Sobre os conteúdos matemáticos contemplados nos planejamentos dos OAG, observamos uma variedade de conteúdos: 26% referem-se a operações com números naturais, 26% a operações com números racionais, 11% a figuras geométricas, 11% a equações do 2º grau, 7% a operações com números inteiros, 7% ao sistema monetário e 4% a outros temas, como estatística, classificação de ângulos e função do 1º grau. Desse modo, os objetos contemplam conteúdos matemáticos que podem ser utilizados pelos professores conforme seus planejamentos escolares, ampliando as possibilidades nos processos de ensino e de aprendizagem matemática por meio de tecnologias digitais educacionais (Padilha, 2018).

Em suma, para ilustrar essas observações, apresentamos algumas informações sobre três OAG desenvolvidos no curso (OAG2, OAG6 e OAG10).

O OAG2, intitulado “*Math Among Us*”, foi elaborado no *Genially*, no modelo de *escape room*, e propõe uma viagem espacial ao Planeta *Math*, na qual os estudantes do 6º ano devem resolver situações-problemas sobre números inteiros para identificar o impostor que pretende sabotar a viagem. A Figura 1 apresenta a interface inicial e o menu de desafios.

3 Escape room é considerado um jogo de fuga mediante a resolução de algum enigma/missão.



Figura 1: Interface inicial e menu de desafios do OAG2: "Math Among Us"

Fonte: <https://view.genial.ly/60cbd97a51f1890d17aca851/interactive-content-copy-math-among-us>

O OAG10, "Piratas do Caribe – em busca do tesouro perdido", foi produzido no *Genially*, utilizando o modelo de tabuleiro. Esse objeto propõe aos estudantes de 6º ano a missão de buscar o tesouro perdido de um pirata, resolvendo desafios e problemas relacionados com números naturais. A Figura 2 mostra a interface desse tabuleiro.

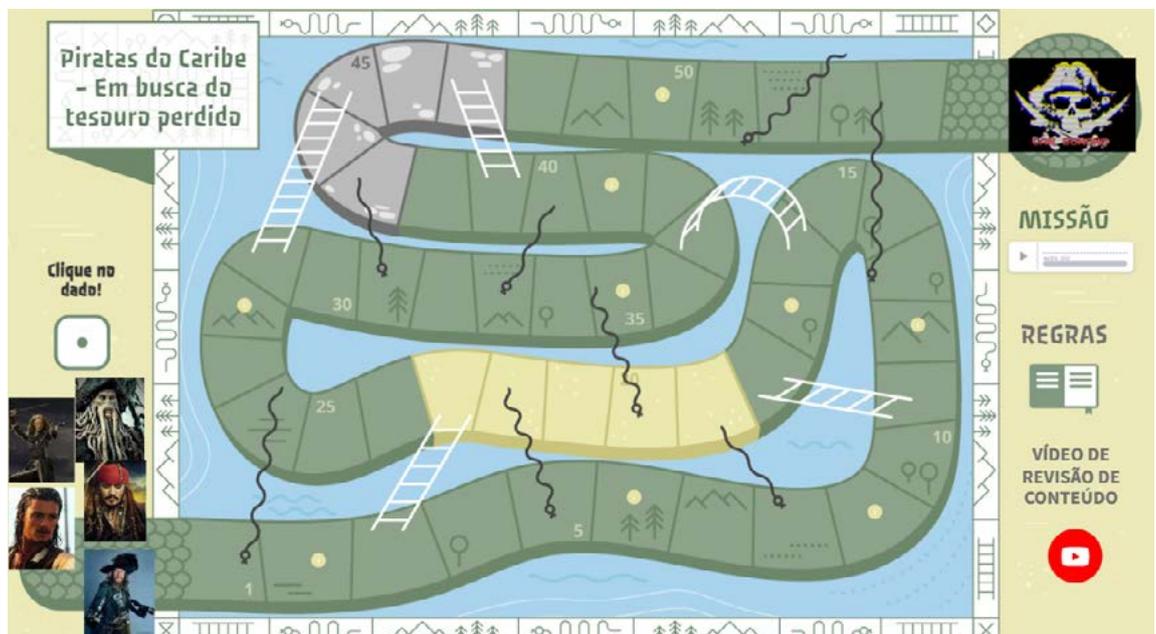


Figura 2: Interface do tabuleiro do OAG10: "Piratas do Caribe – em busca do tesouro perdido".

Fonte: <https://view.genial.ly/609c60f1035d240d6e238c4e/interactive-content-piratas-do-caribe-em-busca-do-tesouro>

O OAG6, intitulado "Gigantes das águas", foi criado no *ThingLink*, no modelo de vídeo em 360°. Convida os estudantes do Ensino Médio para navegar e descobrir os nomes de rios, por meio do estudo do conteúdo de função do 1º grau. A Figura 3 exhibe a interface inicial e *tags*⁴ indicam o caminho para a exploração do objeto.

4 As tags são etiquetas que contêm uma variedade de conteúdos (textos, imagens, vídeos, sons, links, desafios, outros) que compõem o objeto.

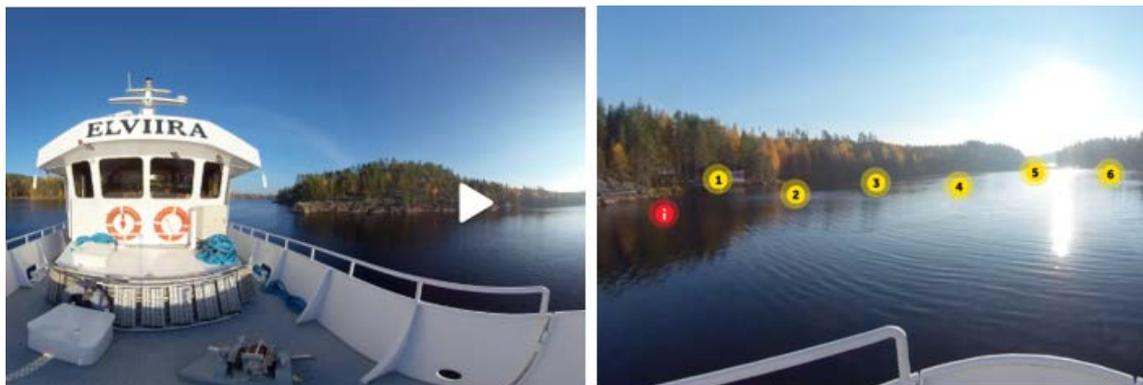


Figura 3: Interface inicial e missões do OAG6: “Gigantes das águas”

Fonte: <https://www.thinglink.com/video/1458092064334938115>

Apoiados em Motta e Kalinke (2019), consideramos que os 27 OAG desenvolvidos podem ser reutilizados conforme o contexto educacional e a intencionalidade pedagógica. Assim, tais materiais têm o potencial de promover mudanças nos processos educativos de Matemática, ampliando o (re)uso de tecnologias digitais na área da Educação Matemática em diferentes modalidades de ensino.

Informamos que, durante e após a conclusão do curso, dos 28 professores, 24 criaram e/ou reformularam OAG, utilizando-os no meio educacional, enquanto apenas quatro professores não aplicaram seus objetos aos estudantes, alegando ocupação de cargos administrativos, demandas de trabalho/estudos e outros empecilhos. Portanto, 86% dos professores vivenciaram integralmente a criação e a utilização de OAG, incorporando as suas práticas pedagógicas os conhecimentos adquiridos no curso de formação, aliando teoria à prática docente e, segundo Meredyk (2019) e Pszybylski (2019), transformando saberes docentes e saber tecnológico.

Quanto à avaliação do MOOC, os professores destacaram pontos positivos do curso, como a qualidade dos materiais e as contribuições para o aprofundamento de conhecimentos sobre OAG. Entre os pontos negativos, apenas um professor sinalizou que o curso poderia ter contemplado apenas um dos ambientes virtuais: *Genially* ou *ThingLink*. Justificamos a escolha de ambos os ambientes com base na recomendação de Kenski (2012), que propõe aos professores conhecimentos sobre diferentes tecnologias digitais, visando enriquecer seu uso pedagógico.

Em relação às sugestões de melhorias para o curso, seis professores indicaram: ampliação do prazo de duração do curso para aprofundamento dos estudos e aprendizado de outras ferramentas; e redução do tempo dos vídeos sobre o *escape room* e o modelo em branco do *Genially*, que ultrapassaram os 15 minutos. Com base nessa avaliação, realizamos ajustes e melhorias no curso, aprimorando-o e apresentando-o como produto educacional do PPGFCET, disponibilizando-o no [Portal Sophia](#) da UTFPR.

Por fim, observamos que o MOOC proporcionou aos professores momentos de estudo, investigação, trocas de experiências, produções e oferta de tecnologias digitais no meio educacional, contribuindo com mudanças nos processos educativos e impactando os conhecimentos profissionais e tecnológico. Os relatos a seguir exemplificam essa afirmação: “Sobre os conceitos abordados eu era leiga em todos. Nunca tinha ouvido falar em OA, OAG, princípios da Teoria da Aprendizagem Multimídia, tudo foi novo e acredito que foi bem internalizado. A compreensão dos assuntos propostos me permitiu melhorar e adaptar minhas aulas, foi muito positivo” (P12). “Ao iniciar este curso tinha um ínfimo conhecimento sobre os assuntos abordados, conhecia alguma coisa sobre metodologias ativas mas tudo que estudamos foi bem mais amplo e de suma importância para minha aprendizagem e enriquecimento dos conhecimentos sobre as tecnologias e sua aplicabilidade em sala de aula” (P24).

Diante disso, apoiados em Tardif (2017) e Gauthier et al. (2006), identificamos que os professores se envolveram no estudo e desenvolvimento de OAG, utilizando-os em suas aulas e trocando experiências e conhecimentos com seus colegas, mobilizando, assim, seus saberes docentes. Nesse processo, o saber tecnológico foi potencializado, não se restringindo apenas ao uso da tecnologia digital por si só, como mencionado por Meredyk (2019) e Pszybylski (2019), mas adquirindo um significado pedagógico.

6. Considerações finais

Diante da pesquisa realizada, buscamos responder à questão investigativa: quais as possíveis contribuições do desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados, em um Curso *Online* Aberto e Massivo, na formação continuada do professor de Matemática da Educação Básica? O processo de produção de OAG propiciou uma transformação significativa na postura dos professores, que passaram de receptores de informações para construtores ativos do conhecimento e de recursos digitais educacionais personalizados.

Além disso, o MOOC se configurou como uma formação autodiretiva, permitindo aos professores a construção de conhecimentos sobre OAG por meio da exploração de materiais diversos, como vídeos instrucionais, leituras complementares, atividades interativas e fóruns de discussões. Dessa forma, oportunizou aos professores a integração de conteúdos matemáticos com elementos de jogos, ampliando compreensões sobre os temas abordados e a aplicação de seus recursos digitais.

A experiência indicou que, mais do que simplesmente utilizar tecnologias como os OAG, o verdadeiro avanço ocorre quando elas são criadas e aplicadas de maneira planejada e integrada ao processo de ensino, sendo adaptadas conforme as especificidades dos estudantes e o contexto educacional.

Por fim, sugerimos a continuidade de estudos sobre OAG, com foco nas implicações de seu uso na formação inicial de professores, além dos contributos nos processos de ensino e de aprendizagem em Matemática. Esse movimento pode, assim, favorecer o desenvolvimento e a utilização pedagógica de tecnologias digitais no Ensino de Matemática, ampliando as possibilidades de inovação e aprimoramento nas práticas educativas.

Biodados e contatos dos autores



LOSS, T. é professora da Secretaria Municipal da Educação de Curitiba. Completou o seu doutorado e mestrado em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Tecnológica Federal do Paraná. É membro do Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação (GPINTEDUC) e do Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias na Educação Matemática (GPTM). Seus interesses de pesquisa incluem temáticas relacionadas às tecnologias digitais no Ensino de Matemática, como: objetos de aprendizagem, gamificação, curso online aberto e massivo (MOOC), recursos educacionais abertos (REA), educação a distância, formação de professores, entre outras. Realizou a pesquisa e a escrita deste artigo.

ORCID: 0000-0002-0384-3260

E-mail: tani_loss@hotmail.com



MOTTA, M. S. é professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná e professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET). Líder do Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação (GPINTEUC). Completou o seu doutorado em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Cruzeiro do Sul. Seus interesses de pesquisas estão centrados em temáticas relacionadas com o uso das tecnologias digitais no Ensino de Ciências e Matemática, das quais se destacam: pensamento computacional, inteligência artificial, gamificação, computação criativa, objetos de aprendizagem, recursos educacionais abertos (REA), educação a distância, ensino híbrido, entre outras. Foi o orientador da pesquisa apresentada neste artigo, atuando na revisão final do texto.

ORCID: 0000-0001-5534-2735

E-mail: msmotta27@gmail.com

Referências Bibliográficas

- ALVES, M. M.; TEIXEIRA, O. Gamificação e objetos de aprendizagem: contribuições da gamificação para o design de objetos de aprendizagem. *In: FADEL, L. M. et al. (Orgs.). Gamificação na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 122 - 142.
- BATES, T. **Educar na era digital: design, ensino e aprendizagem**. Bates, A. W. Tradução: João Mattar, 1 ed., São Paulo: Artesanato Educacional, 2017. 640 p.
- GAUTHIER, C. *et al.* **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. 2ª ed. Ijuí: Editora Ijuí, 2006. 490 p.
- JAMES, W. **Pragmatismo**. São Paulo: Abril Cultural, 1974. 222 p.
- KENSKI, V. M. **O novo ritmo das informações**. Campinas: Papyrus, 2012. 141 p.
- MARTINEZ, C. S. M. **Objeto de aprendizagem gamificado 2D na modalidade EAD para o desenvolvimento de competências profissionais**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias) – Centro Universitário Internacional Uninter, Curitiba, 2019.
- MATTAR, J. **Web 2.0 e redes sociais na educação**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2013. 192 p.
- MAYER, R. **Multimedia learning**. New York: Cambridge University Press, 2001. 320 p.
- MEREDYK, F. **A formação de professores de matemática no contexto das tecnologias digitais: desenvolvendo aplicativos educacionais móveis utilizando o software de programação App Inventor 2**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências e em Matemática) – UFPR, Curitiba, 2019.
- MOTTA, M. S.; KALINKE, M. A. Uma proposta metodológica para a produção de objetos de aprendizagem na perspectiva da dimensão educacional. *In: KALINKE, M. A.; MOTTA, M. S. (Orgs.). Objetos de aprendizagem: pesquisas e possibilidades na Educação Matemática*. Campo Grande, MS: Life Editora, 2019, p. 203 - 218.
- PADILHA, R. **O Desafio da Formação Docente: Potencialidades da Gamificação aliada ao GeoGebra**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2018.

PSZYBYLSKI, R. F. **O uso do software de programação App inventor 2 na formação inicial de professores de ciências**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – UTPR, Curitiba, 2019.

SALDAÑA, J. **The Coding Manual for Qualitative Researchers Second Edition**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2013, 329 p.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed., Petrópolis: Vozes, 3ª reimpressão, 2017. 328 p.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win: how game thinking can revolutionize your business**. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012. 144 p.