

Levantamento das produções acerca do uso da Gamificação nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática: um olhar para a formação de professores que ensinam Matemática

Survey of productions about the use of Gamification in the teaching and learning processes of Mathematics: one for the training of teachers who teach Mathematics

Amanda Cristina Martins¹
Douglas da Silva Tinti²

Resumo

O presente artigo tem por objetivo apresentar um levantamento e análise das produções acerca do uso da Gamificação nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática e suas potencialidades em educação, mais especificamente aquelas que são voltadas para a formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática. Nesse sentido, apresentamos uma discussão acerca das Metodologias Ativas e da Gamificação, bem como sua utilização no cenário educacional, destacando as principais características dessa metodologia no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. O levantamento foi realizado na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) considerando as palavras-chave “Gamificação” AND “Matemática” e “Gamificação AND Matemática”, com o intuito de direcionar a busca por referências favoráveis ao estudo proposto. Foram identificados 44 estudos realizados no período de 2013 a 2021, dos quais analisamos as contribuições que as cinco pesquisas encontradas que tratam da Gamificação na perspectiva da formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática trazem. Foram analisados a filiação da produção, os objetivos, os referenciais teóricos, os sujeitos das pesquisas, as perspectivas metodológicas e os elementos de jogos utilizados. Após a leitura das pesquisas, agrupamos as principais informações em tabelas, o que nos possibilitou a criação de quadros que deram suporte à interpretação dos resultados. Em linhas conclusivas, o levantamento aqui apresentado permite uma série de discussões e reflexões, sendo uma delas a necessidade de mais estudos que foquem no uso da Gamificação na formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. Gamificação. Formação de Professores de Matemática. Educação Matemática.

Abstract

This paper aims to present a survey and analysis of productions about the use of Gamification in the teaching and learning processes of Mathematics and its potential in education, more specifically those that are aimed at the undergraduate and inservice development education of teachers who will or who teach Math. In this sense, we present a discussion about Active Methodologies and Gamification, as well as their use in educational scenario, highlighting the main characteristics of this methodology in the teaching and learning process of Mathematics. The survey was carried out at the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) considering the keywords “Gamification” AND “Mathematics” and “Gamification AND Mathematics”, in order to direct the search for references favorable to our proposed study. We identified 44 studies carried out in the period from 2013 to 2021, of which we analyzed the contributions that five studies found that deal with Gamification from the perspective teachers development at undergraduate and inservice levels. The authors' workplace of production, the objectives, the theoretical references, the research subjects, the methodological perspectives and the game elements used were analyzed. After reading the surveys, we grouped the main information into tables, which allowed us to create frameworks that supported the interpretation of results. We conclude that, the survey presented here allows a series of discussions and reflections, one of them being the need for more studies that focus on the use of Gamification in the undergraduate and inservice development education of teachers who will teach and who Mathematics.

Keywords: Active Methodologies. Gamification. Mathematics Teacher Development. Mathematics Education.

¹ Mestranda em Educação Matemática; Universidade Federal de Ouro Preto/UFOP, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. E-mail: amanda.martins1109@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6622-6227>

² Doutor em Educação Matemática; Universidade Federal de Ouro Preto/UFOP; Minas Gerais, Brasil. E-mail: tinti@ufop.edu.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8332-5414>

1 Introdução

O processo de ensino da Matemática, não raramente, assume uma prática centrada na mecanização e no uso exclusivo de livros-texto que, apesar de serem importantes, podem não estimular o protagonismo por parte dos alunos. Visando o destaque discente na construção do conhecimento, o primeiro tópico deste artigo refere-se à conceituação das Metodologias Ativas, bem como sua utilização no cenário educacional, destacando as principais características dessas metodologias no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Pensando na sociedade atual, percebemos a necessidade de incluir nas aulas de Matemática métodos e alternativas que propiciem um ambiente motivador e atrativo. Assim, no segundo tópico, realizamos uma discussão sobre Gamificação³ como método de ensino, ressaltando alguns elementos que norteiam a aplicação da metodologia de aprendizagem da Gamificação em diferentes contextos.

Nesse sentido, para que a Gamificação possa ser utilizada com propriedade e efetividade pelos professores de Matemática, é necessário conhecer as ferramentas e processos que envolvem seu uso. Assim, no último tópico, apresentamos estudos realizados sobre Gamificação no processo de ensino e aprendizagem de Matemática e suas potencialidades em educação, mais especificamente aqueles que são voltados para a formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática.

2 Metodologias Ativas

A discussão sobre Metodologias Ativas não é nova, dado que, desde o movimento chamado Escola Nova, com pensadores como William James, John Dewey e Édouard Claparède, já discutiam perspectivas de como o aluno poderia ser o protagonista de seu aprendizado utilizando de uma metodologia de ensino centrada na aprendizagem pela experiência. O que as Metodologias Ativas trazem de novo é a proposta de repensar o percurso metodológico da prática escolar, gerando primeiro o propósito e colocando o aluno em ação por meio da reflexão para, dessa forma, ajudá-lo a construir conceitos. Assim, o estudante poderá desenvolver sua autonomia e encontrar sentido no que aprende.

Desse modo, é necessário que, gradativamente, a aprendizagem por meio da transmissão de conteúdos dê lugar à aprendizagem fundamentada no protagonismo do aluno, em seu

³ Por se tratar de emprego de palavras novas, derivadas ou formadas de outras já existentes, Gamificação e Gameificação são maneiras corretas de escrever. Por ser a forma mais utilizada, neste trabalho, utilizaremos a escrita *Gamificação*.

envolvimento, participação e reflexão em todo percurso, experimentando e criando sua aprendizagem junto ao professor, visto que esse processo é único e diferente para cada ser humano.

Nessa perspectiva, as Metodologias Ativas configuram-se como uma forma de orientar os processos de ensino e aprendizagem para um ensino no qual o aluno assume uma postura participativa, sendo o protagonista na construção de seu aprendizado.

Segundo Souza e Tinti (2020),

[...] as Metodologias Ativas geram situações de aprendizagem em que os alunos constroem conhecimentos, fundamentam seus pensamentos e tomam decisões sobre os conteúdos que estão sendo abordados. Além disso, potencializam no aluno o processo de autonomia, aptidão em resolver problemas, senso crítico, empatia, responsabilidade, confiança, participação, além do seu protagonismo (SOUZA; TINTI, 2020, p. 75).

No desenvolvimento de uma Metodologia Ativa em sala de aula, é fundamental que o professor conheça o cenário, ambiente e clientela que possui, propiciando aos alunos recursos e práticas didáticas que permitam seu aprendizado. À vista disso, surge a necessidade de oportunizar aos futuros professores – e àqueles que estão em atuação – espaços de formação que explorem as potencialidades dessas metodologias, possibilitando que os profissionais se apropriarem desses recursos, extraindo o significado da relação entre prática e teoria, criando referências que sejam capazes de influenciar experiências futuras.

A partir dessa reflexão, apresentamos uma definição de algumas Metodologias Ativas utilizadas como métodos de ensino:

- Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem Based Learning* – PBL): Na definição dada por Delisle (2000), nesta metodologia, inicialmente é apresentado um problema específico aos integrantes que deve ser debatido em encontro posterior. Nesse sentido, é proposto que formem grupos de estudos para que possam pesquisar e discutir a melhor solução para o problema;
- Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*): Pensada por Jonathan Bergmann e Aaron Sams, o objetivo principal desta metodologia é inverter o modelo tradicional de ensino, no qual primeiro o professor expõe o conteúdo e, posteriormente, indica aos alunos um material de apoio para fixação do que foi exposto. Dessa forma, essa metodologia busca fazer com que os alunos cheguem em sala com um nível maior e mais equilibrado do conteúdo que será trabalhado, fazendo com que o professor atue como um mediador do

tema que será abordado;

- **Instrução por Pares (*Peer Instruction*):** Idealizada pelo professor Eric Mazur em meados da década de 1990, nesta metodologia, o objetivo é envolver os alunos a discutirem conceitos abordados durante a aula por meio de atividades em que assumam a responsabilidade pelo ensino, explicando para seus colegas os temas em questão. O professor, neste método, tem a função de conduzir e orientar as discussões;
- **Trabalho em Grupo:** Pela perspectiva de Elizabeth Cohen e Rachel Lotan, nesta metodologia, as pessoas compartilham o saber em busca de um objetivo comum, no qual todos possam falar, ouvir e serem ouvidos. Para que o trabalho em grupo ocorra de forma ativa, todos os integrantes devem ter suas funções definidas e bem estabelecidas. Cada um tem uma função e todos buscam objetivos comuns.

No contexto da Matemática, as diferentes Metodologias Ativas apresentam-se como uma possibilidade de contribuir para a construção dos conhecimentos e conceitos matemáticos que, muitas vezes, possuem uma linguagem formal e abstrata marcada pela rigorosidade e precisão. Dessa maneira, diversas estratégias têm sido utilizadas na implantação das Metodologias Ativas nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

Pensando no mundo conectado e digital em que vivemos, uma metodologia que tem ganhado notoriedade é a Gamificação. Por se tratar de uma estratégia que usa a linguagem de jogos frequentemente utilizada pelos alunos, torna-se um método atrativo e com grande potencial de motivar os discentes na busca pelo conhecimento, ajudando-os a enfrentar desafios, lidar com fracassos, além de desenvolver a criatividade. No tópico a seguir, apresentamos uma discussão sobre tal metodologia.

3 Gamificação

Afinal, o que é Gamificação? A palavra se origina do termo em inglês *gamification*. Uma revisão de literatura evidencia diferentes significados para ela:

- I. Corresponde ao uso de elementos de *design* do jogo em contexto de não jogo (DETERDING *et al.*, 2011);
- II. É um processo de melhoria de um serviço de reconhecimento para experiências lúdicas, a fim de apoiar a criação de valor para o usuário (HUOTARI; HAMARI, 2011);
- III. É o uso de elementos e técnicas de *design* de jogos em contextos de não jogo

(WERBACH; HUNTER, 2013);

IV. Está implementando conceitos de *design* de jogos, programas de fidelidade e economia comportamental para dirigir o envolvimento dos usuários (ZICHERMANN; LINDER, 2013).

Devido à popularização e utilização de *games* na sociedade atual, a Gamificação vem ganhando espaço. Segundo Fardo (2013),

[...] a Gamificação é um fenômeno emergente que deriva diretamente da popularização e popularidade dos games e de suas capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos. [...] Porém, a gamificação não implica em criar um game que aborde o problema, recriando a situação dentro de um mundo virtual, mas sim em usar as mesmas estratégias, métodos e pensamentos utilizados para resolver aqueles problemas nos mundos virtuais em situações do mundo real (FARDO, 2013, p. 3).

Um sistema gamificado não é apenas usar um jogo, é utilizar o *design* dos jogos, criando, assim, um ambiente motivador. Borges *et al.* (2014, p. 217) conceituam Gamificação como o “uso de elementos baseados em jogos [...] fora do contexto de jogo por diversão ou entretenimento, visando cativar participantes, motivar ações, melhorar aprendizagem e resolver problemas.”

Nesse sentido, Cunegato e Dick (2016) destacam alguns dos elementos baseados em jogos, como apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Elementos baseados em jogos



Fonte: Cunegato e Dick (2016, p. 283).

Compreender esses elementos de jogos e sua inter-relação auxilia no planejamento, desenvolvimento e implementação de um sistema gamificado. Segundo Busarello (2016), é importante considerar também as cinco variáveis que definem o conceito de Gamificação de forma independente, ajustando-as para que, tendo visão de um todo, seja capaz de alcançar os objetivos de forma mais satisfatória (Figura 2):

Figura 2 – Cinco variáveis que definem o conceito de Gamificação



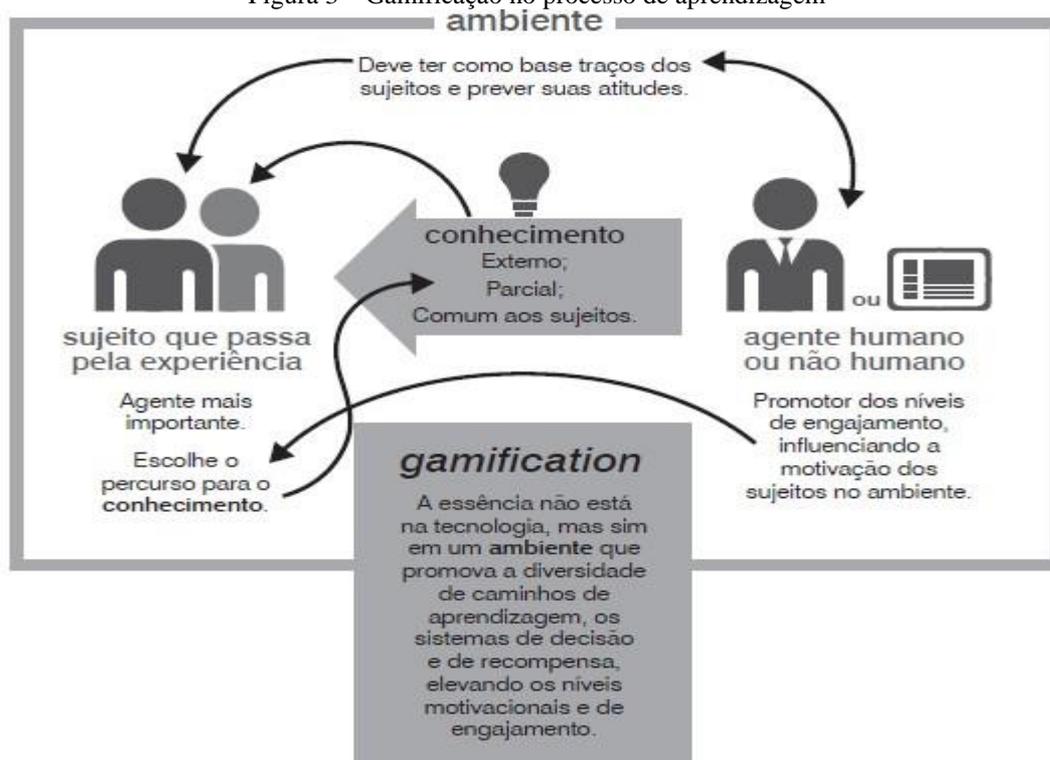
Fonte: Busarello (2016, p. 35).

A Gamificação como método de ensino pode ser uma alternativa de engajamento e incentivo aos alunos, uma vez que utiliza técnicas de aprendizagem que estão conectadas e mais próximas a eles. Com efeito,

[...] aqueles que acreditam no uso de games em educação, geralmente, partem de algumas concepções gerais. Eles observam que os jogadores exibem, regularmente, elementos como persistência, assumem riscos, prestam atenção a detalhes, assim como têm a habilidade de resolver problemas. Elementos esses que se acredita serem ideais se demonstrados regularmente no ambiente escolar. Eles também pensam que ambientes de jogos eletrônicos permitem ao jogador a construção de entendimento ativo, no ritmo de cada um, e que jogos bem desenvolvidos possibilitam ao aluno avançar por diferentes caminhos, de diferentes formas, em sintonia com os interesses de habilidades de cada jogador, enquanto fomentam a colaboração e a aprendizagem em tempo real (KOPFLER; OSTERWEIL; SALEN, 2008, p. 1).

A escolha da Gamificação no contexto escolar com fins educacionais não deve ser feita de forma aleatória. Deve ser selecionada de acordo com a necessidade do aluno, sendo um fator motivador para que ele aprenda determinado conteúdo (Figura 3).

Figura 3 – Gamificação no processo de aprendizagem



Fonte: Busarello (2016, p. 42).

A Gamificação faz uso de uma linguagem dialética, com a qual os indivíduos mais jovens já estão acostumados, adquirida por meio das inúmeras horas de conectividade, interação e aprendizagem no contexto dos *games* e da cultura digital. A partir do atual momento histórico e do contexto sociocultural, a Gamificação apresenta-se como estratégia da nova maneira de construir o conhecimento (GARCIA, 2015).

Busarello (2016) relaciona quatro elementos que norteiam a aplicação da metodologia de aprendizagem da Gamificação, a saber:

- I. Embasar a atividade em um ou mais jogos, de forma que o indivíduo queira gastar energia e tempo;
- II. Criar regras que serão necessárias para o desenrolar da atividade e aliar-se a objetivos e conquistas;
- III. Propor uma estética atrativa sobre a experiência;
- IV. Pensar que é um jogo, de forma que tenha o potencial de transformar uma tarefa entediante e monótona em motivacional e contagiante por meio da apropriação de elementos de cooperação, uma narrativa ou um pano de fundo envolvente e, em alguns momentos, da articulação de competições.

Propostas gamificadas buscam, dessa forma, um método de ensino e aprendizagem que esteja mais próximo dos alunos, uma vez que a sociedade tem a tecnologia e a internet como pontos geradores de informação, comunicação, interatividade e até mesmo aprendizagem.

Diante desse cenário, as atuais propostas para o ensino da Matemática exigem uma nova visão para a aprendizagem da disciplina. Buscar estratégias para melhorar o ensino e aprendizagem em Matemática é assunto de interesse de vários docentes e objeto de estudo de diferentes pesquisas. Nesse sentido, trazemos a seguir um panorama das pesquisas sobre Gamificação no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

4 Panorama de pesquisas sobre Gamificação no processo de ensino e aprendizagem de Matemática

Para o levantamento bibliográfico referente à Gamificação, realizamos uma consulta na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)⁴. Também optamos por eleger, dentro da abordagem qualitativa, a perspectiva de mapeamento de pesquisas que, segundo Fiorentini *et al.* (2016):

[...] é um processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo. Essas informações dizem respeito aos aspectos físicos dessa produção (descrevendo onde, quando e quantos estudos foram produzidos ao longo do período e quem foram os autores e participantes dessa produção), bem como aos seus aspectos teórico-metodológicos e temáticos (FIORENTINI *et al.*, 2016, p. 18).

Para a pesquisa, consideramos os descritores “Gamificação” AND “Matemática” e “Gamificação AND Matemática”, com o intuito de direcionar a busca por referências favoráveis à investigação proposta. Foram identificadas 44 estudos realizados no período de 2013 a 2021⁵.

Após a leitura dos resumos, 31 foram utilizados para a pesquisa, uma vez que 13 desses estudos tinham um distanciamento em relação aos nossos objetivos, por se tratar de pesquisas em outras áreas do conhecimento. Tais pesquisas constaram na busca por fazerem parte, por exemplo, de Programas de Mestrado e Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática.

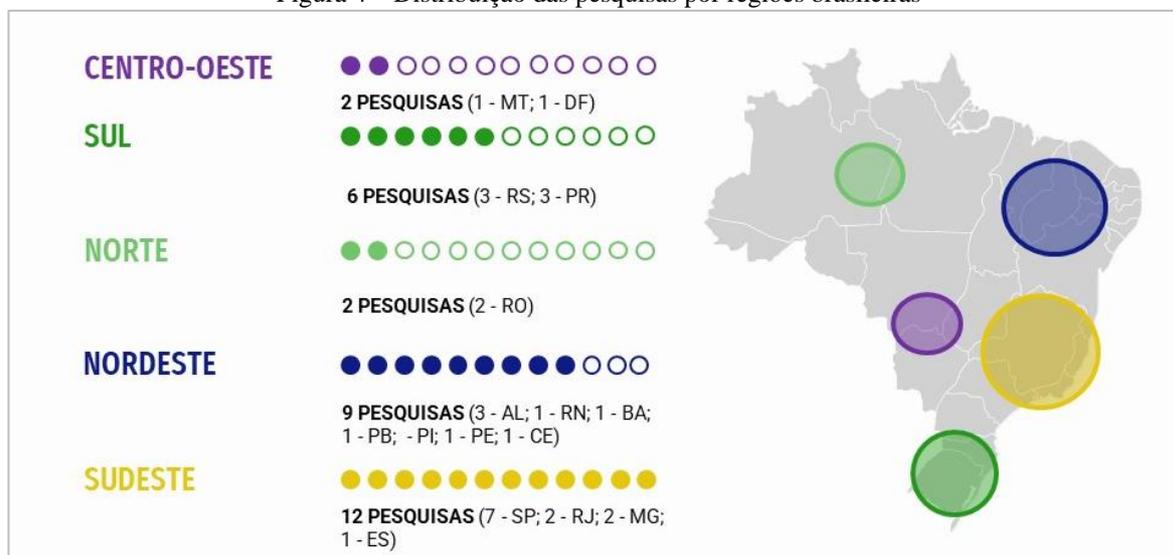
Quanto à distribuição das pesquisas por regiões brasileiras, percebemos – como mostra

⁴ Disponível em: <http://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>

⁵ Atualizado em 11 de maio de 2021.

a Figura 4 – que a maior parte está localizada na região Sudeste, sendo em maior número no estado de São Paulo. A região Nordeste apresenta nove pesquisas distribuídas em sete estados; e a região Sul traz pesquisas do Rio Grande do Sul e Paraná, sendo três de cada estado. As regiões Centro-Oeste e Norte apresentam duas pesquisas cada.

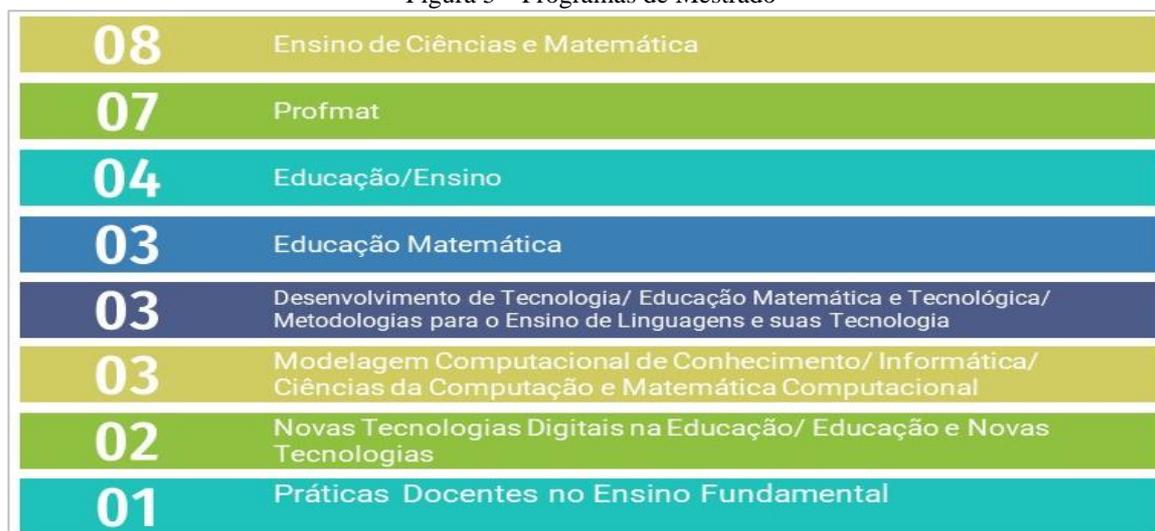
Figura 4 – Distribuição das pesquisas por regiões brasileiras



Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Analisando os programas aos quais as pesquisas fazem parte, constatamos que todos integram Mestrados, categorizados e organizados na Figura 5:

Figura 5 – Programas de Mestrado



Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Ao analisarmos essas pesquisas, encontramos estudos que apresentam como sujeitos alunos e professores em diferentes níveis escolares, passando pelos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior e formação inicial e continuada de

professores, além de pesquisas bibliográficas, conforme a Figura 6.

Figura 6 – Pesquisas sobre “Gamificação AND Matemática” segmentadas por público alvo

BDT (CAPES)	Área	%
4	Anos Iniciais do Ensino Fundamental	12,9
8	Anos Finais do Ensino Fundamental	25,8
10	Ensino Médio	32,2
2	Ensino Superior	6,5
5	Formação Inicial e Continuada de Professores que ensinam Matemática	16,1
2	Pesquisa Bibliográfica	6,5
31	Total	100

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Observamos que, no geral, essas pesquisas constataam que os seus sujeitos consideram positiva a utilização da Gamificação no ensino e tiveram um melhor desempenho em virtude da experiência gamificada que vivenciaram. Contudo, percebe-se que alguns professores não fazem uso dessa Metodologia Ativa por não saberem gerir as situações que surgem desse novo ambiente de aprendizagem.

Nesse sentido, partimos dessa problemática para analisar as contribuições que as cinco pesquisas encontradas que tratam da Gamificação na perspectiva da formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática trazem.

5 Gamificação na formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática

Devido a abordagem da Gamificação em Educação ser um tema relativamente recente, há um número reduzido de pesquisas sobre a temática da Gamificação na formação de professores que ensinam Matemática. Nessa seção, apresentamos os estudos de Brito (2020), Coelho (2017), Ferreira (2015), Padilha (2018) e Aiub (2020), que apresentam os objetivos:

Quadro 1 – Objetivos de pesquisa

Pesquisa	Objetivo
Brito (2020)	Analisar os desafios e percepções docentes acerca do uso da Gamificação em um processo de formação de professores de Matemática no ambiente escolar.
Coelho (2017)	Desenvolver e implementar cursos na metodologia MOOC com elementos de Gamificação, analisando as potencialidades desses elementos, bem como a inter-relação entre eles, identificando os que melhor contribuem para motivar e engajar os docentes de Matemática nesses cursos.
Ferreira (2015)	Investigar se as estratégias gamificadas contribuem para reduzir a distância entre docentes e <i>softwares</i> educativos, motivando-os a conhecer e aprender sobre eles, adquirindo competências para utilizá-los em sala de aula.
Padilha (2018)	Desenvolver e avaliar uma formação continuada de professores que ensinam Matemática, almejando a inserção da Gamificação como estratégia de ensino associada a esse <i>software</i> .
Aiub (2020)	Identificar possibilidades e limitações observadas por futuros professores sobre o uso da Gamificação, em especial, com jogos do tipo <i>Escape Room</i> e RPG no ensino de Matemática na Educação Básica.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Conforme o Quadro 1, observa-se que Brito (2020) e Coelho (2017) pensaram nos espaços de formação, enquanto Ferreira (2015) e Padilha (2018) discutiram sobre o uso de *softwares*, e Aiub (2020) voltou-se para a formação inicial com o uso de jogos específicos. Nesse sentido, os estudos de Brito (2020) e Coelho (2017) voltaram seus olhares para os espaços de formação, analisando as percepções dos professores participantes sobre o uso da Gamificação e seus elementos nesses cursos.

Brito (2020) abordou, em um primeiro momento, a discussão sobre o uso das novas tecnologias no contexto escolar, buscando entender a relação entre educação, sociedade e as novas tecnologias, assim como questões que envolvem a formação docente no que se refere às práticas pedagógicas e dificuldades de ensinar em uma era digital. Nesse sentido, o autor buscou identificar alternativas de utilização da Gamificação no ensino de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental em um contexto de escola pública, criando práticas de cooperação entre os docentes que participaram de uma formação continuada com foco na utilização de novas tecnologias e estratégias de Gamificação no ensino de Matemática.

Nessa perspectiva e buscando contribuir para a formação continuada de docentes de Matemática, Coelho (2017) apresentou uma reflexão sobre as contribuições da Gamificação em cursos *online* abertos e massivos (*Massive Open Online Courses – MOOC*) como ferramenta motivadora para que docentes de Matemática participassem de cursos de formação continuada. Dessa forma, seu objetivo foi desenvolver e implementar cursos na metodologia MOOC com elementos de Gamificação, analisando as potencialidades desses elementos e a inter-relação

entre eles, identificando os que melhor contribuem para motivar e engajar os docentes.

Diferentemente dos autores acima, Ferreira (2015) e Padilha (2018) voltaram seus olhares para a vivência de futuros professores, com *softwares* educativos envolvendo tecnologia e suas percepções sobre esses recursos. Tais estudos oportunizaram aos participantes uma experiência gamificada na qual conjecturam sobre potencialidades e limitações que poderiam encontrar levando essa proposta para sua prática na sala de aula. Ferreira (2015) trouxe, como tema, o uso de dispositivos educativos gamificados na formação continuada de professores de Matemática com o objetivo de tornar a aprendizagem mais efetiva. Assim, investigou se as estratégias gamificadas contribuem para reduzir a distância entre docentes e *softwares* educativos, motivando-os a conhecer e aprender, adquirindo competências para usá-los em sala.

Pensando nos estilos de aprendizagem de Kolb (1984), Ferreira (2015) traçou como objetivos específicos para sua pesquisa:

- a) Desenvolver, por meio de equipe multidisciplinar, um dispositivo educativo de formação de professores, o SiGA, a partir da abordagem da gamificação em convergência com os estilos de aprendizagem de aprendizagem de Kolb, para quebrar resistências e facilitar o trânsito de professores na exploração do GGBOOK; b) Experimentar o SiGA com professores ou alunos de graduação em Matemática, buscando identificar os limites e as contribuições para a pesquisa; c) Identificar, por meio de estudos qualitativos, interseções entre os estilos de aprendizagem de David Kolb e as estratégias pedagógicas da gamificação, a fim de encontrar uma confluência entre as teorias (FERREIRA, 2015, p. 19).

Envolvendo, também, o uso do *software* GeoGebra, Padilha (2018) buscou, em sua pesquisa, desenvolver e avaliar uma formação continuada de professores que ensinam Matemática, almejando a inserção da Gamificação como estratégia de ensino associada a esse *software*. Buscando atingir a esse objetivo, a pesquisa pretendeu:

- a) Conhecer a percepção dos professores sobre o uso das tecnologias educacionais e dos jogos aplicados nos processos de ensino e aprendizagem. b) Elaborar uma capacitação para professores da educação básica sobre o uso do *software* GeoGebra integrado a elementos de gamificação. c) Capacitar um grupo de professores sobre estratégias de gamificação aliadas ao *software* GeoGebra para a área da Matemática. d) Avaliar os resultados e produtos desenvolvidos na capacitação a fim de identificar o potencial da gamificação no desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Gamificados. e) Produzir um Guia Didático para a construção de Objetos de Aprendizagem Gamificados para um *software* educacional (PADILHA, 2018, p. 20).

Em uma perspectiva distinta dos autores citados anteriormente e considerando o potencial de engajamento que a Gamificação pode exercer nos estudantes, Aiub (2020) contemplou, em sua pesquisa, a formação inicial de professores de Matemática. Com jogos

específicos, buscou, em sua investigação, identificar possibilidades e limitações observadas por futuros professores sobre o uso da Gamificação, em especial, com jogos do tipo *Escape Room* e *Role-Playing Game* (RPG) no ensino de Matemática na Educação Básica no contexto de uma disciplina obrigatória do curso de Licenciatura em Matemática.

Analisando os referenciais teóricos utilizados para fundamentar as citadas pesquisas, no que se refere às relações entre Gamificação e Educação Matemática foram contemplados, como mostra o Quadro 2, as seguintes temáticas e teorias:

Quadro 2 – Referencial teórico – Gamificação

Pesquisa	Fundamentação
Brito (2020)	O que é Gamificação; métodos de ensino; motivação; e os alunos da nova geração.
Coelho (2017)	Conceitos, análises e abordagens sobre Gamificação e suas potencialidades em educação; e MOOC.
Ferreira (2015)	Teoria do Condicionamento Operante; Teoria do Estado de Fluxo; e Teoria da Autodeterminação.
Padilha (2018)	Teoria Construcionista; Transposição Didática; Transposição Informática; e Gamificação.
Aiub (2020)	Percepção; Teoria da Aprendizagem Experiencial; conceitos de Motivação Intrínseca e Extrínseca; e Teoria do <i>Flow</i> .

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Brito (2020) buscou fundamentação no que poderia se entender por jogos, jogos digitais, tipos de jogos e de jogadores, estabelecendo um diálogo sobre as relações entre jogos e educação na contemporaneidade. A partir das discussões feitas em seu referencial teórico, o autor abordou as relações entre Gamificação e educação e suas possibilidades no ensino de Matemática, versando sobre o que é Gamificação, métodos de ensino, motivação e os alunos da nova geração. Ferreira (2015), do mesmo modo, fez uma discussão sobre Gamificação, motivação, competência, saber significativo e estilos de aprendizagem na formação do saber e utiliza a Teoria do Condicionamento Operante, Teoria do Estado de Fluxo e Teoria da Autodeterminação.

Aiub (2020) elaborou sua revisão de literatura buscando aporte teórico em autores que versam sobre percepção, Teoria da Aprendizagem Experiencial, conceitos de motivação intrínseca e extrínseca e Teoria do *Flow*. Realizou, também, um mapeamento de pesquisas que abordam a temática sobre as percepções que professores e futuros professores têm sobre o ensino de Matemática usando jogos e, de forma específica, os dois tipos que são considerados nesta pesquisa: o *Escape Room* e o *Role-Playing Game* (RPG).

Coelho (2017) iniciou com uma revisão de literatura, objetivando apresentar conceitos,

análises e abordagens sobre Gamificação e suas potencialidades em educação, focando sua investigação na abordagem das MOOC voltadas para a formação docente. A partir das leituras e discussões feitas, surgiu, segundo o autor, a motivação em ofertar uma formação continuada a docentes de Matemática em um ambiente virtual que possibilitasse a participação massiva, apresentando uma área de interação gamificada.

Assim, também, Padilha (2018) realizou um levantamento bibliográfico buscando apresentar a Teoria Construcionista, a Transposição Didática, a Transposição Informática e a Gamificação, aportes que fundamentavam sua pesquisa.

Feitas essas discussões, e percebendo que a estratégia de Gamificação na educação e os recursos digitais despontam como uma possibilidade de inovação no processo de ensino e aprendizagem, as pesquisas assumiram a perspectiva da formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática. Apresentamos, no Quadro 3, os sujeitos das pesquisas:

Quadro 3 – Sujeitos das pesquisas

Pesquisa	Participantes da pesquisa
Brito (2020)	Professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental.
Coelho (2017)	Professores de Matemática em vários níveis de atuação.
Ferreira (2015)	Professores de Matemática em vários níveis de atuação.
Padilha (2018)	Professores que ensinam Matemática na Educação Básica, desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio.
Aiub (2020)	Estudantes de Licenciatura em Matemática.

Fonte: Produzido pelos autores (2021).

Coelho (2017) e Ferreira (2015) tiveram como sujeitos professores de Matemática em vários níveis de atuação. Fez parte da pesquisa de Coelho (2017) professores de Matemática que possuíam diversos níveis de graduação, de várias regiões do país. Para isso, a autora desenvolveu uma pesquisa qualitativa realizando um estudo de caso.

Na pesquisa de Ferreira (2015), os participantes foram 30 professores de Matemática selecionados por meio dos seguintes critérios: ter vivência em sala de aula sem a utilização de tecnologia e não conhecer o *software* GeoGebra e GGBOOK. Além disso, a pesquisa necessitava ter um representante de cada estilo de aprendizagem. Assim, foi feita uma estratificação na amostra dos participantes com o objetivo de garantir essa representatividade.

Pensando nesse cenário, Ferreira (2015) assumiu a perspectiva de uma pesquisa do tipo Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), em que o dispositivo tecnológico SiGA foi desenvolvido e, posteriormente, experimentado com professores de Matemática.

O estudo de Brito (2020), por sua vez, contou com a participação de seis professores de

Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental de uma escola pública previamente selecionados e que demonstraram interesse em colaborar com a pesquisa e com a temática a ser abordada.

O autor buscou entender quais são os desafios e percepções docentes acerca do uso da Gamificação no ensino de Matemática a partir de um processo de formação. Para isso, sua pesquisa foi embasada em um curso de extensão de formação continuada com o tema “Gamificação no ensino de Matemática: criando experiências de aprendizagem engajadoras”. A pesquisa assumiu, então, a perspectiva qualitativa com uma abordagem de pesquisa-formação, uma vez que ao pesquisador foi atribuído o papel de formar e ser formado, refletindo e repensando questões que envolviam a *práxis*.

Já Padilha (2018) realizou seu estudo com 22 professores que ensinam Matemática na Educação Básica desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio. Os participantes cursavam a disciplina “Tecnologias Educacionais” de um curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* – Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica. Uma vez que o objetivo era promover conhecimentos que serão levados à prática, elucidando problemas específicos, a pesquisa de Padilha (2018) assumiu uma perspectiva qualitativa e foi definida como aplicada, sendo classificada como exploratória e explicativa.

Aiub (2020), por focar na formação inicial, desenvolveu a pesquisa com 21 estudantes durante uma disciplina obrigatória que aprofunda o uso de jogos e Gamificação na educação. Esses participantes cursavam seu último ano de Licenciatura em Matemática em uma Instituição de Ensino Superior (IES) do estado de São Paulo. Segundo Aiub (2020), esta IES foi escolhida devido ao seu reconhecimento e à linha de pesquisa da professora que ministrava a disciplina ser de seu interesse.

Assim, para abranger os objetivos do estudo, a pesquisa assumiu um caráter de natureza exploratória e, considerando suas fontes de dados, foi classificada como documental, uma vez que os registros escritos e dados do ambiente virtual Moodle da disciplina que foram analisados não passaram por nenhum tipo de tratamento analítico. Desse modo, descrevemos o planejamento e a organização das etapas do percurso metodológico das pesquisas, conforme resumo que consta no Quadro 4.

Quadro 4 – Percursos metodológicos

Pesquisa	Cronograma	O que foi desenvolvido
Brito (2020)	5 encontros presenciais no total de 20 horas; 40 horas em ambiente virtual e 40 horas para planejamento, aplicação	Curso “Gamificação no Ensino de Matemática: Criando experiências de aprendizagem engajadoras” desenvolvido

	prática e produção de relato de experiência.	para formação continuada do professor integrado ao ambiente de trabalho.
Coelho (2017)	O primeiro curso foi dividido em 3 módulos com um total de 45 horas e o segundo em 5 módulos, constando 60 horas no total.	Dois cursos estruturados na plataforma Moodle, com a metodologia MOOC – massivo, <i>online</i> e aberto – ofertado como curso de extensão da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) para docentes de Matemática. Os temas foram, respectivamente: “Tecnologias Digitais para o Ensino de Geometria” e “Uso de vídeos no Ensino de Matemática.”
Ferreira (2015)	A experimentação contou com duas etapas, sendo a primeira com o objetivo de aplicar o instrumento de avaliação de estilos de aprendizagem, e a segunda com o objetivo de realizar a experimentação de formação para uso do GGBOOK por meio do SiGA.	Experimentação realizada por meio de um ambiente controlado de formação continuada de professores que objetivava coletar as informações sobre seus comportamentos, separando o fenômeno (uso das mecânicas de jogos – Gamificação) do seu cenário (docentes de diferentes estilos de aprendizagem), de tal forma que contribuíssem para a análise da pesquisa.
Padilha (2018)	O desenvolvimento das etapas do percurso metodológico da capacitação foi feito em oito etapas.	Uma capacitação de formação continuada foi planejada e ministrada pela pesquisadora com o intuito de capacitar os professores para que possam construir Objeto de Aprendizagem Gamificado (OAG) no <i>software</i> GeoGebra.
Aiub (2020)	Os dados foram obtidos em 15 aulas da disciplina que se organizaram em cinco momentos diferentes.	Análise de documentos disponibilizados para compor o <i>corpus</i> da pesquisa provenientes da disciplina “Uso de Jogos e Gamificação na Educação Matemática”, ministrada no último ano de uma Licenciatura em Matemática.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

O curso de Brito (2020) se deu como um processo formativo, passando por questões teóricas e práticas no *lócus* da pesquisa. A formação foi ofertada na modalidade semipresencial, sendo 50 horas presenciais e 50 horas *online*, promovida por meio do Programa de Extensão e Atividades Colaborativas e Cooperativas em Educação (ACCE).

A formação constou de 3 etapas, a saber:

- Módulo teórico: sensibilização, interação e informação sobre Gamificação;
- Módulo prático: construção do Projeto de Gamificação no Ensino de Matemática: planejamento, desenvolvimento, aplicação na prática;
- Módulo reflexão sobre a prática encontro para reflexão após a aplicação das atividades de práticas: um momento para uma discussão coletiva e apresentação dos relatos de experiência.

Coelho (2017), em sua pesquisa, ofertou dois cursos, sendo o primeiro com o tema

“Tecnologias Digitais para o Ensino de Geometria” e o segundo com o tema “Vídeos como Recurso Educacional”. Os cursos foram divulgados por meio de redes sociais e tiveram inscrições abertas para professores de todo país, sendo ofertado como extensão da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) para docentes. O primeiro foi estruturado em três módulos e o segundo em cinco, sendo realizada a Gamificação dos cursos por meio da inserção de elementos de jogos como emblemas, *progress bar*, *ranking* e avaliação por pares.

O processo de experimentação de Ferreira (2015) foi desenvolvido em duas etapas, sendo a primeira com o objetivo de aplicar o instrumento de avaliação de estilos de aprendizagem que seria utilizado para preparar e adequar o sistema às necessidades individuais; e a segunda com o objetivo de realizar a experimentação de formação para uso do GGBOOK por meio do SiGA.

Padilha (2018) estruturou seu percurso metodológico dentro da disciplina “Tecnologias Educacionais” em oito etapas, da seguinte maneira:

- 1) Entrevista de sondagem inicial; 2) planejamento da capacitação sobre a construção de OAG no *software* GeoGebra; 3) apresentação e orientação sobre o *software* GeoGebra; 4) apresentação e conceituação sobre gamificação; 5) análise e construção de Objetos de Aprendizagem Gamificados; 6) proposta de um projeto gamificado no GeoGebra; 7) apresentação e discussão sobre o projeto gamificado no GeoGebra; e 8) entrevista de avaliação sobre o projeto gamificado no GeoGebra (PADILHA, 2018, p. 64).

Na pesquisa de Aiub (2020) foram analisadas algumas produções advindas de atividades da disciplina na qual se desenvolveu a formação, que seria realizada independentemente da investigação que estavam participando. Essas produções apresentaram experiências com jogos vividas pelos participantes antes e durante a disciplina, experimentação durante a regência de uma aula de estágio, bem como relatórios em que descreviam a elaboração de um jogo para uso no ensino de Matemática.

Esses documentos foram analisados de acordo com as fases que os futuros professores percorreram durante a disciplina, a saber: Fase 0 – experiência pessoal prévia como jogadores; Fase 1 – experiência como jogadores na disciplina (*Escape Room* e RPG); Fases 2 e 4 – reflexão após as aulas sobre jogos como recurso pedagógico; Fase 3 – Conceitualização abstrata por meio da elaboração de um jogo; e Classe 2 – Elaboração.

A compreensão dos elementos da Gamificação é fundamental para que a escolha e uso contribuam para o alcance dos objetivos de um ambiente gamificado. Assim, apresentamos os elementos e jogos que foram incorporados nas propostas de formação das referidas pesquisas.

Quadro 5 – Gamificação da proposta de formação

Pesquisa	Elementos/jogos utilizados
Brito (2020)	Jogos digitais; Apps de QR Code; Realidade Aumentada; entre outras possibilidades tecnológicas disponíveis com acesso por meio de <i>tablets</i> e <i>smartphones</i> .
Coelho (2017)	Emblemas; <i>progress bar</i> ; <i>ranking</i> e avaliação por pares.
Ferreira (2015)	Metas e pequenos objetivos alcançáveis; conquista; <i>feedbacks</i> ; recompensas virtuais; sistema de níveis; e uma rede social criada para promover a interação entre os participantes da experimentação na qual podiam acompanhar seus desempenhos.
Padilha (2018)	Meta; regra; <i>feedback</i> ; integração; interatividade; níveis; pontuação; desafios.
Aiub (2020)	Experiência prática dos participantes com dois tipos de jogos de Matemática que seguiam o modelo <i>Escape Room</i> e RPG.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Associamos os dados obtidos nas pesquisas aos aspectos de interesse e o envolvimento dos participantes com a proposta de formação oferecida. Brito (2020) afirma:

A formação possibilitou aos docentes apreender conhecimentos e agregar novas práticas, sobre e com a gamificação, bem como uma aproximação desta ao ensino de Matemática. A motivação e interesse gerado nos estudantes, ao interagirem com atividades individuais e em grupo que os conduzem ao aprendizado, constituem para os docentes um dos pontos importantes da gamificação na educação. Para eles, um dos grandes desafios ao se utilizarem estratégias de gamificação no ensino de Matemática reporta-se ao complexo planejamento e construção de atividades gamificadas; saber dosar e inserir elementos de jogos em consonância com os objetivos a serem alcançados com os conteúdos não se mostrou trivial aos docentes, pois requereu um tempo maior na elaboração do plano de ensino (BRITO, 2020, p. 115).

Assim, Brito (2020) constatou, por meio das falas dos participantes, que o processo de formação continuada que experimentaram, além de proporcionar um aprendizado teórico e prático sobre Gamificação no ensino de Matemática, possibilitou a esses professores repensarem suas práticas, visando reconhecer e atender diferentes necessidades e maneiras de aprendizagens de seus alunos. Contudo, segundo o autor, para que essas mudanças de práticas se efetivem no ensino de Matemática, é necessário propiciar aos docentes ambientes de discussão e formação com o objetivo de ampliar seus conhecimentos em relação a diferentes métodos de ensino.

Coelho (2017) destacou as contribuições dos cursos abertos e em rede desenvolvidos na pesquisa no que se refere à formação continuada de docentes, uma vez que conseguiu contemplar participantes de diferentes estados do país, proporcionando um espaço de formação e discussão que aborda o uso de tecnologias na educação. Afirmou, ainda, que após o segundo MOOC, foi possível constatar que a Gamificação impactou na forma como os participantes interagiram com os materiais presentes na plataforma e as atividades propostas. Segundo a

autora,

Nessa perspectiva, é urgente a necessidade de cursos de formação que proponha aos docentes novas metodologias de ensino capazes de tornar a aprendizagem mais atrativa e efetiva aos estudantes. Esses cursos devem incorporar a tecnologia no processo formativo dos novos docentes. É importante ainda que esses cursos sejam capazes de atingir um contingente grande de profissionais, tendo em vista as demandas educacionais de nosso país (COELHO, 2017, p. 84).

Utilizando as observações que foram feitas durante a realização da formação, Ferreira (2015) afirma que:

Nesse sentido, pudemos constatar, por meio dos resultados obtidos ao analisar os dados provenientes da experimentação, que os ajustes feitos com base nas características individuais de cada estilo de aprendizagem (ver Figura 14), que, conforme Gagnon (2015), impacta na apresentação, frequência de uso ou até mesmo no não uso dos elementos e princípios destacados na sessão de apresentação da gamificação desta pesquisa, foram eficientes na condução dos participantes para o domínio do GGBOOK (FERREIRA, 2015, p. 85).

O autor conclui, dessa forma, que o SiGA corroborou aproximar a Gamificação como estratégia didática à experiência da formação de professores para o uso de *softwares* educativos complexos como GeoGebra e GGBOOK.

Padilha (2018), fazendo a análise dos dados obtidos por meio das oito etapas de sua pesquisa, observa que as dificuldades na elaboração de um OAG pelos docentes foi superada por meio da dedicação e da oportunidade de participarem de uma formação que abordava teoria e prática de estratégias de ensino contemporâneas, valendo-se de recursos atuais que, utilizados em suas práticas em sala de aula, têm grande potencial de engajar e incentivar os estudantes na busca e construção do conhecimento.

A partir da análise dos dados obtidos em sua pesquisa, Aiub (2020) pondera:

Os relatos aqui analisados confirmaram que não basta que as disciplinas dos cursos de formação de professores sobre jogos apenas comentem sobre eles. Diferentes atividades, como a leitura, análise, vivência, reflexão, criação dos próprios jogos e sua experimentação, como propõe o ciclo da Aprendizagem Experiencial de Kolb (1984) são recomendadas, inclusive com as demandas partindo dos próprios estudantes, como foi visto na fala do suj_12 (AIUB, 2020, p. 126).

Nesse sentido, proporcionar essa experiência com a Gamificação na formação inicial, segundo Aiub (2020), parece ter contribuído para a apropriação do recurso pedagógico por parte dos licenciandos, possibilitando ser utilizado em sua prática docente.

A necessidade de repensar práticas tradicionais para o ensino e aprendizagem de

Matemática foi um dos desafios colocados pelos participantes, o que corrobora a importância e necessidade de oportunizar experiências de formação inicial docente na qual o futuro professor possa experimentar as dificuldades que serão vivenciadas na prática.

6 Considerações finais

Apresentar um levantamento e uma análise das produções acerca do uso da Gamificação nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática e suas potencialidades em educação, disponibilizadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), possibilitou identificar alguns aspectos que ficaram evidentes: concentração da maior parte das pesquisas no Sudeste e Nordeste do Brasil; pesquisas advindas, em sua maioria, de programas de Mestrado de Ensino de Ciências e Matemática e Mestrado Profissional em Matemática em Rede (PROFMAT); e um predomínio dos estudos envolvendo alunos dos diversos níveis escolares, sendo pouco abordado a formação de professores que ensinam Matemática.

Nesse sentido, o levantamento nos permitiu encontrar, dentro das pesquisas analisadas, cinco que voltam seus olhares para o uso da Gamificação na formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática. Fazendo a análise dessas investigações, constatamos que elas trazem a necessidade de se repensar práticas tradicionais de ensino de Matemática, e apontam que os professores – ou futuros professores – necessitam de oportunidades de experimentar, em formações iniciais ou continuadas, diferentes métodos de ensino de forma a vivenciar as dificuldades que serão encontradas ao colocar a metodologia em prática.

Em linhas conclusivas, o levantamento aqui apresentado permite uma série de discussões e reflexões, sendo uma delas a necessidade de mais estudos que foquem no uso da Gamificação na formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática.

Destacamos que, para este artigo, limitamo-nos a analisar teses e dissertações, sendo assim, não apresentamos artigos que trazem discussões sobre o tema em foco, fato que pode ser objeto de estudos futuros. De qualquer forma, entendemos que a construção dessa investigação pode contribuir para o avanço de nossa compreensão sobre o uso da Gamificação na formação de professores que ensinam Matemática.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), Código de Financiamento 001, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Universidade Federal de Ouro

Preto (UFOP).

Referências

- AIUB, M. M. R. **Gamificação no ensino de Matemática com jogos de Escape Room e RPG: percepções sobre contribuições e dificuldades**, 2020. 147f. Dissertação (Mestrado) — Instituto de Física Gleb Wataghin. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2020.
- BORGES, S. S.; DURELLI, V. H. S.; REIS, H. M.; ISOTANI, S. A systematic mapping on gamification applied to education. In: **Proceedings of the 29th annual ACM symposium on applied computing**. 2014. p. 216-222.
- BRITO, C. S. **Desafios e percepções docentes acerca da gamificação no ensino de Matemática a partir de um processo de formação**. 2020. 132p. Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGen). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista. 2020.
- BUSARELLO, R. I. **Gamification: princípios e estratégias**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.
- COELHO, J. A. P. **Uso de Gamificação em Cursos Online Abertos e Massivos para Formação Continuada de Docentes de Matemática**. 2017. 102f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) — Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. 2017.
- CUNEGATO, M. P.; DICK, M. E. A utilização de estratégias de gamificação em uma interface digital. **XV SBGames, São Paulo**. Proceedings of SBGames, p. 281-287, 2016.
- DELISLE, R. **Como realizar a Aprendizagem Baseada em Problemas**. Porto: Asa Editores, 2000.
- DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKLE, L. From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. In: **Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments**. 2011. p. 9-15.
- FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Renote: Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2013.
- FERREIRA, B. S. **O uso da gamificação como estratégia didática na capacitação de professores para o uso de softwares educativos**. 2015. 94f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade de Brasília. Brasília. 2015.
- FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (Org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática: período 2001 – 2012**. - Campinas: FE/UNICAMP. E-book, 2016. Disponível em: https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pagina_basica/58/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf. Acesso em: 22 de maio 2021.
- GARCIA, A. **Gamificação como prática pedagógica docente no processo ensino e aprendizagem na temática da inclusão social**. 2015. 90f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Ciências e Novas Tecnologias) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina. 2015.
- HUOTARI, K.; HAMARI, J. Gamification from the perspective of service marketing. In: **Proc. CHI 2011 Workshop Gamification**. 2011. Disponível em: <http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/14-Huotari.pdf>. Acesso em: 10 de abr. 2021.

KOPFLER, E.; OSTERWEIL, S.; SALEN, K. **Moving learning games forward**: obstacles, opportunities & openness. Massachusetts: The Education Arcade. 2008. Disponível em: http://education.mit.edu/papers/MovingLearningGamesForward_EdArcade.pdf. Acesso em: 10 de abr. 2021.

PADILHA, R. **O desafio da formação docente**: potencialidades da gamificação aliada ao GeoGebra. 2018. 174f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul. 2018.

SOUZA, O. G.; TINTI, S. D. Metodologias Ativas no Ensino de Matemática: panorama de pesquisas desenvolvidas em Mestrados Profissionais. **TANGRAM-Revista de Educação Matemática**, v. 3, n. 1, p. 74-97, 2020.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the Win**: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. Philadelphia: Wharton Digital Press. 2013. Disponível em: https://books.google.com.br/books/about/For_the_Win.html?id=aL2tzgEACAAJ&redir_esc=y. Acesso em: 01 de set. 2020.

ZICHERMANN, G.; LINDER, J. **The Gamification Revolution**. New Delhi: McGraw Hill Education. 2013.