

Uma análise das produções bibliográficas envolvendo a gamificação aliada ao software GeoGebra para o ensino de Funções do Segundo Grau

An analysis of bibliographical productions involving gamification combined with GeoGebra software for teaching Quadratic Functions

Iasmim Henrique Dias¹, Liamara Scortegagna²

Resumo: Este trabalho tem por objetivo mapear as produções acadêmicas, identificando e analisando os trabalhos que debatem o uso da Gamificação aliada ao Software GeoGebra para o ensino de Funções do Segundo Grau. Utilizou-se as bases de dados do Portal de Periódico da Capes, BDTD e Google Scholar onde, após todos os critérios de inclusão e exclusão e leitura preliminar, discorreu-se sobre 06 (seis) trabalhos que possuíam aderência com a temática pesquisada e com o intuito de responder a seguinte questão: “Quais as contribuições da Gamificação aplicada no software GeoGebra, para o processo de aprendizagem de Funções do Segundo Grau?”. O resultado revelou uma lacuna na questão de investigação, visto que os trabalhos encontrados tratam da temática para a formação de professores e não para a aprendizagem do educando. Ainda, a gamificação no GeoGebra se mostrou um tema pouco debatido, mas relevante na busca por tornar o software mais atrativo e receptivo.

Palavras-chave: Revisão Sistemática de Literatura. Gamificação. GeoGebra. Funções do Segundo Grau.

Abstract: This work aims to map academic productions by identifying and analyzing studies that discuss the use of Gamification combined with GeoGebra Software for teaching Quadratic Functions. The databases used were Capes Journal Portal, BDTD, and Google Scholar, where, after applying all inclusion and exclusion criteria and conducting a preliminary reading, six studies that adhered to the researched theme were discussed. These studies aimed to answer the following question: “What are the contributions of Gamification applied in GeoGebra software to the learning process of Quadratic Functions?” The results revealed a gap in the research question, as the studies found addressed the theme in terms of teacher training rather than student learning. Additionally, gamification in GeoGebra proved to be a sparsely debated topic but is relevant in the quest to make the software more attractive and engaging.

Keywords: Literature Review. Gamification. GeoGebra Software. Quadratic Functions.

1. Introdução

Frente às dificuldades dos alunos com os conteúdos matemáticos buscam-se mecanismos de facilitar e auxiliar a aprendizagem. Neste cenário, recursos tecnológicos como software GeoGebra são utilizados a fim de se criar um ambiente dinâmico e interativo para os alunos e professores.

1 Mestra em Educação Matemática (UFJF), Brasil. E-mail: iasmimhd@hotmail.com.

2 Pesquisadora e Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Brasil. E-mail: liamara.scortegagna@ufjf.br.

Porém, o GeoGebra não é tão atrativo aos olhos dos alunos. Sendo assim, busca-se através da gamificação, que é a utilização de elementos de jogos em ambientes de não jogos, tornar o software GeoGebra uma ferramenta de apoio, suporte, dinamismo e atratividade para as aulas de matemática (Kapp, 2012).

Assim, o objetivo principal deste artigo é mapear as produções acadêmicas, identificando e verificando os trabalhos que debatiam o uso da Gamificação aliada ao Software GeoGebra para o ensino de Funções do Segundo Grau. Para isso, o mapeamento foi realizado em março de 2023 nas bases de dados do Portal de Periódico da Capes, BDTD e Google Scholar onde, após todos os critérios de inclusão e exclusão e leitura preliminar, discorreu-se sobre 06 (seis) trabalhos que possuíam mais aderência com a temática.

Dessa forma, a presente pesquisa conta, além dessa seção de Introdução, com a seção 2 que traz o protocolo da Revisão de Literatura realizada, seguido da seção 3 que traz os debates dos trabalhos selecionados e que possuem aderência com a temática levantada e pesquisada e por fim as Conclusões.

2. Revisão de Literatura

Apresentamos nesse capítulo uma revisão da literatura do atual cenário de publicações sobre a gamificação aliada ao software GeoGebra para o ensino de Funções do Segundo Grau, ou seja, por meio de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), buscamos apresentar o estado da arte e observar como anda as publicações sobre a gamificação aliada ao GeoGebra para o ensino de funções do Segundo Grau.

Segundo Charters e Kitchenham (2007), uma RSL é um tipo de estudo que segue um processo de pesquisa bem definido metodologicamente no que concerne à identificação, análise e interpretação de evidências disponíveis referentes à questão de pesquisa ou fenômeno de interesse, de maneira explícita e até certo grau, repetível.

A RSL aqui apresentada foi realizada em março de 2023 nas seguintes bases de dados: Portal de Periódico da Capes, BDTD e Google Scholar, partindo da seguinte pergunta norteadora: “Quais as contribuições da Gamificação aplicada no software GeoGebra, para o processo de aprendizagem de Funções do Segundo Grau?”.

Para o planejamento e execução da RSL, seguimos os critérios apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Critérios para a Revisão Sistemática.

Critério	Descrição
Seleção de Fontes	Bases de dados eletrônicas listadas abaixo.
Idioma dos Estudos	Português e inglês.
Métodos de busca de fontes	Fontes serão acessadas via <i>web</i> . No contexto desta revisão - não será considerada a busca manual.
Listagem de fontes	Portal de Periódicos da CAPES, BDTD e Google Scholar/Acadêmico.
Tipos de artigos textos	Teóricos, Estudos Experimentais e Estudo de Casos.

Fonte: Dados da pesquisa

A partir dos critérios para a realização da pesquisa, foi necessário definir as palavras-chave (Quadro 2) e a composição do algoritmo de busca, ou seja, a string.

Quadro 2 - Definição de palavras por área

Gamificação	Recursos educacionais digitais	Matemática
	Ambientes Virtuais de Aprendizagem	Funções do Segundo Grau
	Geogebra	

Fonte: Dados da pesquisa

A string foi composta pelas palavras-chave da pesquisa “Ambientes Virtuais de Aprendizagem”, “Geogebra” e “Funções do Segundo Grau”, juntamente aos conectivos lógicos (AND ou OR), conforme demonstrada no Quadro 3.

Quadro 3 - Algoritmo de busca/String

Idioma	String
Português	(“Gamificação”) AND (“Recursos educacionais digitais” OR “Ambientes Virtuais de Aprendizagem” OR “Geogebra”) AND (“Matemática” OR “Função do Segundo Grau” OR “Função Quadrática” OR “Função Polinomial do Segundo Grau”).
Inglês	(“Gamification”) AND (“digital educational resources” OR “Virtual Learning Environments” OR “Geogebra”) AND (“Math” OR “mathematics” OR “high school function” OR “Quadratic Function” OR “Second Degree Polynomial”)

Fonte: Dados da pesquisa

Após o primeiro teste da string desenvolvida (Quadro 3), obtivemos retorno com um grande número de trabalhos e observamos que muitos não eram pertinentes à pesquisa. Dessa forma, buscamos refinar a busca, alterando a string para: (“Gamification”) AND (“Geogebra”) AND (“Mathematics”), conforme demonstrado no Quadro 4.

Quadro 4 - Algoritmo de busca/String 2

Idioma	String
Português	(“Gamificação”) AND (“Geogebra”) AND (“Matemática”)
Inglês	(“Gamification”) AND (“Geogebra”) AND (“Mathematics”)

Fonte: Dados da pesquisa

Inicialmente as buscas nas bases de dados com os parâmetros definidos resultaram 420 documentos, sendo 410 do Google Scholar, 09 do Periódico da Capes e 01 da BDTD.

Após os achados aplicou-se os critérios de inclusão e exclusão, conforme a definição apresentada no Quadro 5.

Quadro 5 - Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de exclusão (E)	Critérios de inclusão (I)
Não disponível para acesso dos textos completos de forma on-line	Acesso completo dos textos de forma on-line
Não ser documento avaliado por pares ou bancas.	Documento avaliado por pares ou bancas.
Não estar escrito em inglês ou português.	Estar escrito em inglês ou português.
Artigos/textos que não consideram gamificação em recursos educacionais digitais no processo de aprendizagem.	Os artigos/textos devem considerar estudos do uso de Gamificação em recursos educacionais digitais no processo de aprendizagem.

Fonte: Dados da pesquisa

Ainda, identificamos a duplicidade de alguns documentos, os quais foram excluídos e assim, resultaram 250 (duzentos e cinquenta) documentos para a primeira etapa da revisão sistemática.

Na segunda fase da revisão, realizou-se a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos textos selecionados para identificar os mais relevantes e pertinentes para compor o portfólio da nossa pesquisa. Como resultado, foram selecionados 35 (trinta e cinco) textos, os quais realizamos a leitura completa.

A partir da leitura completa, constatou-se que 19 (dezenove) trabalhos possuem conteúdos pertinentes para a pesquisa, a fim de que se mensure as contribuições da Gamificação no GeoGebra, para o processo de aprendizagem de funções do Segundo Grau.

Destes trabalhos, 06 (seis) possuem mais aderência com a presente pesquisa, trazendo contribuições e utilizações do software GeoGebra no ensino de Matemática, além de formas de introduzir o recurso e gamificá-lo.

Outros trazem ainda a utilização de recursos educacionais digitais, diferentes do GeoGebra, no processo de aprendizagem, o que nos mostra a relevância destes aparatos no meio educacional.

Após a apresentação da estrutura da RSL e a forma como foi desenvolvida, aplicada e os resultados obtidos, serão destacados a seguir as análises dos 06 (seis) textos selecionados.

2.1 Trabalhos selecionados

O primeiro texto analisado é o artigo “O software GeoGebra como aporte para o Ensino de Matemática e aplicação em sequências numéricas” dos autores Lima, Paiva, Oliveira e Oliveira (2021), que tem por objetivo o uso das tecnologias em sala de aula como elemento facilitador. Para fundamentar o trabalho, os autores apresentaram um aporte teórico que discute metodologias ativas e apresentam o software GeoGebra como uma delas, visto suas funcionalidades geométricas e algébricas.

Para compor o trabalho, demonstram duas aplicações e resoluções de problemas envolvendo o GeoGebra, onde a partir destas, mostrou-se a facilidade na resolução do conteúdo matemático. Os autores concluíram que o software GeoGebra, no campo da Matemática, pode proporcionar novos pensamento no estudante, direcionando-o ao raciocínio inferencial/generalizador.

A partir da leitura do texto, compreende-se a relevância do GeoGebra no ensino de Matemática, visto sua funcionalidade no ensino das representações algébricas e geométricas, além de possibilitar que o aluno desenvolva um raciocínio diferente.

O segundo texto selecionado é de autoria de Ventura, Kirnew, Bianchini e Daher (2021), que objetiva verificar os estudos existentes sobre o uso de jogos digitais e Gamificação na formação de professores.

O trabalho contribui no que concerne uma melhor análise da necessidade da inclusão da tecnologia por meio do uso dos jogos digitais ou Gamificação nas salas de aulas, ainda traz a importância da formação inicial ou continuada de professores.

A pesquisa baseou-se em uma revisão sistemática, onde os descritores usados na identificação dos trabalhos foram: “jogos digitais e Gamificação no curso de formação de professores”. A partir desses descritores os autores localizaram 11(onze) trabalhos relacionados à temática.

Os autores concluíram que a inclusão de jogos digitais e recursos da Gamificação nos cursos de formação pode auxiliar a inclusão das tecnologias digitais no processo de ensino, principalmente frente às disciplinas tradicionais do currículo básico.

O texto de Ballejo, Lieban e Bueno (2020), intitulado “O Desenvolvimento TPACK para professores de Matemática, com base em um curso on-line com GeoGebra”, cujo objetivo é discutir a vertente tecnológica em conteúdos pedagógicos, por professores de Matemática, tratando da formação inicial por meio de curso on-line de desenvolvimento de aplicativos educacionais com o GeoGebra.

O curso proposto no estudo foi oferecido ao longo de 16 semanas, na modalidade de Educação a Distância, cujo objetivo era compartilhar recursos e possibilidades usando GeoGebra com professores experientes e iniciantes. O trabalho concluiu a compreensão dos participantes a respeito da importância de utilizar novas abordagens usando Tecnologias da Informação e Comunicação na área de Matemática.

Como contribuição, o trabalho traz as preocupações por parte dos professores no que tange à necessidade de saber lidar com os nativos digitais e com as inovações pedagógicas, apoiadas pelas novas tecnologias no ambiente educacional. Complementa ainda com constatações de que as atividades no GeoGebra podem aumentar a motivação dos usuários e a autonomia.

Denisova, Gainutdinova e Shirokova (2019), trazem o artigo “Tecnologias multimídia como meio de introdução de elementos de jogos no processo de ensino de Matemática”, que tem como objetivo propor uma metodologia baseada em tecnologias multimídia, como forma de introduzir elementos de Gamificação no processo educacional.

A partir deste trabalho, entende-se que a tecnologia multimídia permite inovação, e quando utilizada com elementos de Gamificação gera independência para os alunos e aflora as habilidades dos mesmos. O trabalho conclui que a Gamificação introduzida a partir das tecnologias de multimídia no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, cria um ambiente de aprendizagem prazeroso.

O texto de Padilha (2018, p.1-175) “O desafio da formação docente: potencialidades da Gamificação aliada a GeoGebra”, tem como objetivo desenvolver e avaliar uma capacitação para professores da educação básica, tendo em vista a inserção da Gamificação no ensino de Matemática aliada ao software GeoGebra.

Participaram da aplicação, professores que na ocasião eram discentes do curso de Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Bento Gonçalves. Durante a capacitação oferecida, os recursos do software GeoGebra e os conceitos que envolvem a Gamificação foram explorados e discutidos.

É notável que apesar da gamificação ter grande potencial incentivador, não é unânime como metodologia de aprendizado (Gráfico 4). Alguns alunos são indiferentes ou até mesmo discordam em algum nível com a afirmação.

O trabalho conclui que há desafios em se formar professores atualmente e a importância da formação continuada de professores de Matemática, no que tange ao desenvolvimento de estratégias de ensino e utilização da Gamificação aliada ao software GeoGebra. Contribui ainda, com uma nova vertente sobre o potencial da Gamificação no GeoGebra como estratégia para incentivar os estudantes a construir o conhecimento a partir de um ambiente construcionista e desafiador.

Ademais apresenta conceitos e estudiosos que debatem a temática e evidenciam os ganhos em sala de aula a partir da utilização do software e quando da Gamificação deste.

Kimeswenger (2017), em sua dissertação “Identificando e avaliando a qualidade de materiais dinâmicos para o ensino de Matemática”, foca em seu estudo os Recursos Educacionais Abertos que são compartilhados na plataforma GeoGebra Materials e criados por seus usuários. O objetivo do estudo é investigar os critérios de qualidade de materiais dinâmicos disponíveis para o ensino da Matemática.

Inicialmente, o trabalho realizado com 12 entrevistas com especialistas de Hong Kong, do Uruguai, da Inglaterra, da Áustria, da Hungria e da Alemanha. Realizada e analisada esta etapa e a fim de investigar melhor a relevância dos fatos descobertos nas primeiras entrevistas, realizou-se duas fases de pesquisa quantitativa por meio de duas versões de questionário on-line para professores de Matemática. Com o questionário foram coletadas e analisadas 84 respostas de participantes italianos e austríacos. De posse das entrevistas e questionários, obtiveram-se resultados que destacam o potencial e a qualidade dos materiais dinâmicos on-line, mostrando que tais apoiam a aprendizagem matemática.

O estudo contribui com informações relevantes sobre os materiais dinâmicos disponíveis no GeoGebra Materials, mostrando que estes geram visualizações importantes, aprendizagem por descoberta, foco na apresentação, compreensão ou construção de conceitos matemáticos.

O Quadro 6 a seguir, destaca as principais contribuições dos trabalhos analisados para o presente estudo.

Quadro 6 - Contribuições dos trabalhos selecionados

Título	Principais Contribuições
O software GeoGebra como aporte para o Ensino de Matemática e aplicação em seqüências numéricas	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologias como mediadoras do processo de ensino e aprendizagem; • GeoGebra como facilitador dos conceitos matemáticos geométricos e algébricos; • Software GeoGebra como uma ferramenta para o Ensino de Matemática, proporcionando pensamento intuitivo do estudante em direção ao raciocínio lógico.

Análise de jogos e recursos gamificados utilizados para mediar o processo de ensino-aprendizagem de docentes em curso de formação	<ul style="list-style-type: none"> • Gamificação em sala de aula como metodologia de apoio ao professor; • Jogos digitais e Gamificação na formação de professores; • Inclusão das tecnologias digitais no ensino.
Desenvolvimento TPACK para professores de Matemática com base em um curso on-line com Geogebra.	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de atividades educacionais e lúdicas com o GeoGebra; • Inovações pedagógicas apoiadas em novas tecnologias.
Tecnologias multimídia como meio de introdução de elementos de jogos no processo de ensino de Matemática	<ul style="list-style-type: none"> • O uso de tecnologias no ensino de Matemática; • Interesse dos alunos ao se introduzir elementos de Gamificação no processo de aprendizagem, maior motivação e atividade; • Importância da Gamificação no ensino de Matemática.
O desafio da formação docente: potencialidades da Gamificação aliada ao GeoGebra	<ul style="list-style-type: none"> • Gamificação aliada ao GeoGebra; • Construção de um Objeto de Aprendizagem Gamificado no software GeoGebra; • Gamificação no GeoGebra como potencial estratégia para incentivar os estudantes a construir o conhecimento.
Identificando e avaliando a qualidade de materiais dinâmicos para o ensino de Matemática Fonte: Dados da pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos on-line para o ensino de Matemática; • Potencial e a qualidade dos materiais disponíveis no site do GeoGebra;

Os trabalhos analisados são pertinentes à temática de pesquisa que inclui o uso de Tecnologias no ensino de Matemática e realçam as importantes contribuições do software GeoGebra e da Gamificação em sala de aula, mostrando sua interatividade e sendo recomendado seu uso na área de Matemática, além de focarem na necessidade de formação docente, sendo ela inicial ou continuada.

No entanto, a Revisão Sistemática de Literatura realizada não revela questões que envolvem a interface do GeoGebra, sendo ela negativa ou não. Ainda, nota-se que o foco dos trabalhos analisados são os professores e sua formação, o que difere do trabalho por ora construído, onde damos enfoque aos alunos e sua aprendizagem.

Assim, essa revisão traz sustentação a este trabalho no que tange a busca e construção de novos estudos direcionados para a aprendizagem do aluno quando o assunto é a gamificação no GeoGebra.

3. Conclusão

O objetivo principal do presente artigo foi mapear as produções acadêmicas, identificando e verificando os trabalhos que debatiam o uso da Gamificação aliada ao Software GeoGebra para o ensino de Funções do Segundo Grau.

A partir dos trabalhos analisados, verificou-se que a gamificação traz contribuições significativas para a aprendizagem, despertando o interesse do aluno e motivando-o durante o processo educacional.

Entretanto, foi possível perceber, através da Revisão Sistemática de Literatura, a existência de uma lacuna com relação ao desenvolvimento de trabalhos que investiguem a utilização de gamificação no software GeoGebra, em especial para contexto educacional.

Dos trabalhos analisados nenhum deles direcionavam a investigação para o aluno e sua aprendizagem, mas tratavam da formação de professores, sendo ela inicial ou continuada.

Assim, torna-se importante que trabalhos sejam direcionados para esse viés do aluno, verificando a contribuição da gamificação aplicada ao software GeoGebra para o ensino de Funções do Segundo Grau.

Referências

BALLEJO, C. C.; BUENO, R. W. DA S; LIEBAN, D. Mathematics Teachers' TPACK Development Based on an Online Course with GeoGebra. *Open Education Studies*, v. 3, p. 110-119, 2021.

CHARTERS, S.; KITCHENHAM, B. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report, 2007

DENISOVA, M., GAINUTDINOVA, T., SHIROKOVA, O. Multimedia technologies as a means of introducing game elements in the process of teaching mathematics. Conference 1st-3rd July 2019, Palma, Mallorca, Spain.

KAPP, K. M. The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. Ano: 2012.

KIMESWENGER, B. Identifying and Assessing Quality of Dynamic Materials for Teaching Mathematics / eingereicht von Barbara Kimeswenger (Dissertação), Linz, 2017

LIMA, A. E. O. DE.; PAIVA, R. E. B., OLIVEIRA, R. R. DE, OLIVEIRA, J. L. DE. O software GeoGebra como aporte para o Ensino de Matemática e aplicação em sequências numéricas. *Revista Do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*, 10(1), 92–107, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.23925/2237-9657.2021.v10i1p092-107>> Acesso em: 14 Jul 2021.

PADILHA, R. O desafio da formação docente: potencialidades da Gamificação aliada ao GeoGebra (Mestrado) Universidade de Caxias do Sul, UCS, Brasil, 2018.

VENTURA, L. M.; KIRNEW, L. C. P.; BIANCHINI, L. G. B.; DAHER, I. V. Análise de jogos e recursos gamificados utilizados para mediar o processo de ensino-aprendizagem de docentes em curso de formação. *Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, Manaus, Brasil, v. 7, p. e131321, 2021. Disponível em: <<https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1313>> Acesso em: 20 Jul 2021