



GAMIFICAÇÃO EM AULAS DE MATEMÁTICA: UMA POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DE FUNÇÕES

GAMIFICATION IN MATHEMATICS CLASSES: A POSSIBILITY FOR TEACHING FUNCTION

LA GAMIFICACIÓN EN LAS CLASES DE MATEMÁTICAS: UNA POSIBILIDAD PARA LA ENSEÑANZA DE LAS FUNCIONES

Janini Gomes Caldas Rodrigues



Mestrado em Educação
Matemática (UFMS)
Professora na rede estadual de
Ensino (SED/MS)
janini.caldas@ufms.br

Suely Scherer



Doutora em Educação (currículo)
(PUC-SP).
Professora associada na
Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul (UFMS), Campo
Grande, MS, Brasil
Docente no Programa de Pós-
Graduação em Educação
Matemática (PPGDUMAT)
suely.scherer@ufms.br

Resumo

Este artigo apresenta a descrição de uma ação de gamificação proposta e analisada em uma pesquisa que teve como objetivo analisar uma proposta de integração de tecnologias digitais ao currículo de Matemática a partir da Gamificação. Essa proposta foi dividida em duas ações gamificadas vivenciadas na disciplina de Matemática, durante um semestre letivo, em uma turma do 1º ano do Ensino Médio em uma escola pública do Mato Grosso do Sul. A primeira ação gamificada se constituiu para o estudo de funções do 1º grau e na segunda ação gamificada utilizou-se uma plataforma autoral denominada “A Ilha do Esquecimento” para o estudo de funções quadráticas. A análise dos dados da pesquisa apontou que a proposta de gamificação contribuiu para a integração de tecnologias digitais às aulas de Matemática, que ocorreram em período pandêmico, no primeiro semestre de 2021. **Palavras-chave:** Games. Ensino Médio. Funções Polinomiais. Tecnologias Digitais.

Recebido em: 16 de agosto de 2022.

Aprovado em: 1 de fevereiro de 2023.

Como citar esse artigo (ABNT):

RODRIGUES, Janini Gomes Caldas; SCHERER, Suely. Gamificação em Aulas de Matemática: uma possibilidade para o ensino de funções. **Revista Prática Docente**, v. 8, n. 1, e23003, 2023.

<http://doi.org/10.23926/RPD.2023.v8.n1.23003.id1654>



Abstract

This article presents the description of a gamification action proposed and analyzed in research that analyze a proposal for the integration of digital technologies in Mathematics curriculum based on gamification. This proposal was divided in two gamified actions experienced in the discipline of Mathematics, during a semester, in a class of the 1st year of high school in a public school in Mato Grosso do Sul. The first gamified action was constituted for the study of 1st degree functions and in the second gamified action an authorial platform called “A Ilha do Esquecimento” that was used for the study of quadratic functions. The analysis of the research showed that the gamification proposal contributed to the integration of digital technologies into Mathematics classes, during the pandemic period, in the first half of 2021.

Keywords: Games. High School. Polynomial Functions. Digital Technologies.

Resumen

El artículo presenta la descripción de una acción de gamificación propuesta y analizada en una investigación que tuvo como objetivo examinar la propuesta de integración de tecnologías digitales al currículo de Matemáticas a partir de la gamificación. La propuesta fue dividida en dos acciones gamificadas experimentadas en la asignatura de Matemáticas, durante un semestre, en un grupo del primer año de la secundaria de una escuela pública de Mato Grosso do Sul. La primera acción gamificada fue un estudio de funciones del primer grado y en la segunda acción gamificada fue utilizada una plataforma autoral nombrada “La isla del olvido” para el estudio de las funciones cuadráticas. El análisis de los datos de la investigación apuntó que la propuesta de gamificación contribuyó para la integración de tecnologías digitales a las clases de Matemáticas, que ocurrieron en el período de la pandemia, en el primer semestre de 2021.

Palabras clave: Games. Secundaria. Funciones Polinomiales. Tecnologías Digitales.



1 INTRODUÇÃO

Para apresentar alguns dados e resultados sobre a pesquisa que realizamos, partimos de três movimentos que temos observado em diferentes espaços de escola com alunos do Ensino Médio. O primeiro é que muitos deles, enquanto estudantes, utilizam-se de linguagem digital para se comunicarem, seja por meio do celular, computador ou internet; o segundo é que tecnologias digitais estão presentes em muitas de suas ações; e o terceiro ponto é que alguns destes estudantes parecem fazer parte de uma geração que utiliza essas tecnologias digitais (TD) para seu entretenimento, especialmente games. A partir desses movimentos, consideramos que a discussão sobre integração de tecnologias digitais ao currículo escolar, a partir de gamificação, é tema que merece atenção de professores e pesquisadores.

Quando pensamos em integração de tecnologias digitais ao currículo, estamos nos referindo a um movimento em que as tecnologias digitais são usadas para favorecer diferentes experiências de aprendizagem para os estudantes, além do que pode ser vivenciado com uso de papel e lápis. Integrar no sentido de torná-las pertencentes ao movimento das aulas e não usá-las em uma ação isolada ao que está sendo estudado.

Para Bittar (2010), a integração gera mudanças pedagógicas nas aulas, pois as tecnologias digitais são utilizadas pelos estudantes para compreender conceitos, enquanto ela manipula, constrói, conjectura, investiga, realiza testes sobre o conceito em estudo. Já para Sánchez (2003, p. 52) “integrar as TIC é torná-las parte do currículo, vinculando-as harmoniosamente com os demais componentes do currículo. É usá-las como parte integrante do currículo e não como um apêndice, não como um recurso periférico”. Neste sentido, integrar TD não se restringe ao uso em momentos isolados, para complementar um estudo, mas é um processo, um uso contínuo, que pode favorecer modos diferentes de produzir conhecimentos.

Na pesquisa desenvolvida (RODRIGUES, 2022) e sobre a qual aqui apresentamos alguns dados, optamos por analisar um processo de integração de tecnologias digitais ao currículo a partir de uma proposta de gamificação. A gamificação não se limita ao uso de jogos em sala de aula, a reduzir aulas ao uso de videogames ou ainda ao uso de jogos em momentos de folga em sala de aula, mas utilizar estratégias e elementos de games, como engajamento e motivação, em situações e contextos que não necessariamente seja um jogo. Nesse sentido, Kapp (2012, p. 10) define a gamificação como “o uso de mecânicas, estética e pensamento baseado em games para envolver pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas”. Ainda neste sentido, no cenário brasileiro, Schlemmer (2016, p. 108) afirma que:



A gamificação se ocupa então, de analisar os elementos que estão presentes no design de games e o tornam divertido, adaptando-os para situações que, normalmente, não são consideradas games, criando, desse modo, uma camada de game em uma situação, processo ou produto, no lugar de ser, na origem, um game.

Nessa perspectiva, compreendemos a gamificação como uma das muitas possibilidades de integração de TD às aulas de Matemática, certeza que nos orientou para o desenvolvimento da pesquisa em que investigamos um processo de integração de tecnologias digitais ao currículo de Matemática, a partir da gamificação. O objetivo da pesquisa desenvolvida foi o de analisar uma proposta de integração de tecnologias digitais ao currículo de Matemática de uma turma do Ensino Médio, a partir da Gamificação. Considerando este objetivo de pesquisa, estudos de Sánchez (2003) sobre integração de TD e de Kapp (2012) sobre gamificação, neste artigo iremos apresentar dados da pesquisa realizada, em especial, a proposta das duas ações gamificadas desenvolvidas com alunos do 1º ano do Ensino Médio, durante o primeiro semestre letivo de 2021, em uma escola pública do estado do Mato Grosso do Sul.

Sendo assim, analisaremos as duas ações gamificadas propostas na disciplina durante esse período, divididas em Ação Gamificada I e Ação Gamificada II. Cabe mencionar que essa produção de dados aconteceu em aulas à distância, pois ainda nos encontrávamos em isolamento social no primeiro semestre de 2021 devido a pandemia do Covid 19. A professora regente de Matemática dessa turma é uma das autoras deste artigo. Neste sentido, levando em consideração que as aulas, ambiente de interação, foram realizadas a distância, os dados foram produzidos a partir de gravações de tela de celulares dos alunos, imagens e prints de telas que permitiram visualizar movimentos desses estudantes nas ações propostas durante as aulas. Dos 38 alunos da turma, 29 tinham acesso à internet em suas casas; os 9 estudantes sem acesso à internet foram convidados a realizarem as atividades na escola, respeitando horários e distanciamentos.

A produção de dados foi dividida em dois momentos. Nos meses de março, abril e meados de maio foi realizada a Ação Gamificada I, por meio de um processo de gamificação estruturada com o uso de plataformas disponíveis na web, como a Khan Academy, e o GeoGebra. Já nos meses de maio e junho foi desenvolvida a Ação Gamificada II, voltada para a gamificação de conteúdo com uso de plataforma original e autoral, como o site para hospedar as missões denominadas como A Ilha do Esquecimento.



2 SOBRE AÇÕES GAMIFICADAS

Segundo Kapp (2012), existem pelo menos dois tipos de gamificação: a Gamificação Estrutural e a Gamificação de Conteúdo. Para o autor, a gamificação estrutural utiliza-se de elementos dos games para movimentar e instigar um conteúdo sem, no entanto, alterar sua estrutura. Nesse caso as mudanças são mais voltadas ao exterior do conteúdo, onde há a presença de pontos, níveis, badges (recompensas, distintivos) e ranking no cenário educacional.

Normalmente esse modelo de gamificação utiliza-se de vídeos aulas e treinamentos síncronos ou assíncronos em sites ou plataformas educacionais. Entendemos então, que a mudança provocada por elementos de games não se relaciona ao conteúdo e sim à estrutura ao redor dele. “O conteúdo, assim, não se torna parecido com um jogo, e sim a estrutura ao redor dele” (ALVES, 2015, p. 118).

Já na Gamificação de Conteúdo há a utilização de elementos e pensamentos de games na modificação do conteúdo. Modificação que não está em sua estrutura algorítmica, mas na abordagem de propor e aprender conceitos, de modo que a ação se pareça com um game, por meio de sentidos e emoções.

Para Kapp (2012), uma das principais diferenças está em adicionar componentes outros, além dos já previstos na gamificação estrutural, como por exemplo, uma narrativa em que o conteúdo vai sendo desenvolvido ao longo do enredo e o aluno aprende enquanto cumpre missões e desafios.

Na gamificação de conteúdo o grau de dificuldade não necessariamente será maior que em uma proposta de gamificação estrutural, mas o modo como o conceito é apresentado ao estudante é diferente. Por exemplo, ao invés de propor exemplos e repetições sucessivas, o conteúdo é apresentado dentro de uma história e seu enredo vai carregando em si, as habilidades desejadas pelo professor com seus estudantes. À medida em que o estudante interage com a narrativa estuda conceitos, em que os personagens resolvem os desafios propostos e esses desafios por sua vez demandam que esse aluno demonstre habilidades conceituais sem que necessariamente perceba isso.

Ainda sobre Gamificação Estrutural e Gamificação de Conteúdo, Ferreira et al. (2015, p. 4) afirmam que:

A primeira categoria trata de aplicar de forma nítida os elementos dos games sem alterar o contexto em si. O contexto a ser gamificado permanece imutável, mas os elementos dos jogos estão presentes ao redor dele para motivar a realização das tarefas. Na Gamificação de conteúdo, o contexto é alterado para parecer mais com um jogo, elementos como narrativa são utilizados para criar um ambiente mais imersivo



onde as tarefas vão sendo apresentadas como parte do universo do jogo e não como uma lista de objetivos propriamente dita.

Segundo Oliveira et al. (2021, p. 6), ao falarem sobre a gamificação estruturada e gamificação de conteúdo, “é importante notar que os dois tipos não são mutuamente excludentes, pois ambos podem existir no mesmo ambiente educacional. Na verdade, quando usados em conjunto, eles podem ser mais impactantes”.

Na pesquisa desenvolvida, como iremos apresentar a seguir, foram propostas duas ações gamificadas ao longo do semestre letivo. A Ação Gamificada I baseia-se na gamificação estruturada, em que elementos como pontos, *badges* e recompensas estiveram presentes. Na Ação Gamificada II foi utilizada a gamificação de conteúdo, em que elementos como narrativas, desafios e regras foram mais evidentes.

3 AS AÇÕES GAMIFICADAS

Nesta seção apresentaremos a “Ação Gamificada I” que foi desenvolvida nos meses de março, abril e maio de 2021. O conteúdo matemático explorado nesta ação foi o de Funções do 1º grau. E também a “Ação Gamificada II” cujo desenvolvimento ocorreu nos meses de maio e junho de 2021. O conceito matemático abordado foi o de Funções do 2º grau. O detalhamento de cada uma delas está nas subseções seguintes.

3.1. A AÇÃO GAMIFICADA I E O ESTUDO DE FUNÇÕES DO 1º GRAU

Para o primeiro contato da turma com a gamificação optamos por utilizar no processo de gamificação da disciplina, uma plataforma digital que já tivesse em sua estrutura elementos de *game*. Assim, optamos em construir uma gamificação estruturada com a plataforma Khan Academy (KA). Nesse tipo de gamificação, criamos missões a fim de favorecer a motivação entre os estudantes sem, no entanto, alterar a estrutura dos vídeos, das atividades e do conteúdo. Ainda outras plataformas foram integradas nesta ação, como aplicativo de videoconferência *Google Meet*, onde aconteceram encontros síncronos que chamamos de *Game Aulas*, além da plataforma GeoGebra. Apresentamos a seguir, o cronograma norteador para a primeira ação.

Quadro 1 - Cronograma de atividades para a ação gamificada I

Data	Atividade/plataforma digital da aula	Encaminhamentos
25/03	<i>Game Aula 1</i> : Apresentação da disciplina aos alunos. – <i>Google Meet</i>	Apresentação da Ação Gamificada I no formato de tutorial, com os Quadros 2 e 3 sobre a proposta de pontuação.
25/03	Missão 1	Criação de um Avatar e envio para o grupo do <i>WhatsApp</i> .



09/04	Game Aula 2: Introdução ao estudo de Funções – <i>Google Meet</i> .	Investigação sobre Lei de Formação, Domínio e Imagem de Funções. Orientação para acesso à plataforma KA.
09/04	Missão 2	Realização de três tarefas que compõem a Missão 2 disponibilizadas na plataforma KA, conforme orientação de acesso. O prazo para cumprir a missão foi de 10 dias.
12/04 a 20/04	Realização da Missão 2 na KA com acompanhamento via plataforma e <i>WhatsApp</i> .	Acompanhamento individual dos alunos, a partir de mensagem de <i>WhatsApp</i> , telefonemas e atendimentos presenciais. Momentos para tirar dúvidas, tanto em relação ao uso da KA, quanto em relação a conceitos matemáticos.
22/04	Game Aula 3: Gráfico da Função do 1º grau – <i>Google Meet</i>	Exploração e investigação de Gráficos de Função do 1º grau no software GeoGebra, a partir de compartilhamento de tela. Conceitos abordados: zero da função, Identificação de função do 1º grau a partir de 2 pares ordenados, domínio e imagem de função.
22/04	Missão 3	Realização das questões que compõem a Missão 3, disponibilizadas no GeoGebra <i>Classroom</i> . O prazo para esta atividade foi de 9 dias.
13/05	Game Aula 4: Gráfico da Função do 1º grau – <i>Google Meet</i>	Exploração e investigação de Gráficos de Função do 1º grau no software GeoGebra, a partir de compartilhamento de tela. Conceitos trabalhados: Relações entre coeficientes e representação gráfica de funções do 1º grau.
13/05	Missão 4	Realização das questões que compõem a Missão 4, disponibilizadas no GeoGebra <i>Classroom</i> . O prazo para esta atividade foi de 7 dias.
13/05 a 20/05	Retomadas das Missões 3 e 4 – <i>WhatsApp</i> Individual e no grupo.	Retomada e finalização das missões 3 e 4 no GeoGebra <i>Classroom</i> , por <i>WhatsApp</i> e/ou orientações presenciais.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Por meio do Quadro 1, descrevemos como foi planejado e desenvolvido o processo de gamificação nas aulas de Matemática na Ação Gamificada I. Nesta proposta também foram realizadas adaptações nas nomenclaturas e no sistema de avaliação de aprendizagem da turma. Cada aluno tinha a missão de acumular XP (pontos de experiência) durante o bimestre por meio de vários caminhos, tais como: participar dos encontros síncronos via *Google Meet*, cumprir a missão nas plataformas e cumprir no prazo. Esses pontos seriam convertidos em nota para a disciplina, ou seja, a ideia era que acumulassem pontos a partir de participações e desenvolvimento das missões sobre conteúdo matemático. Apresentamos a seguir, no Quadro 2, como dividimos essa pontuação de acordo com o nível das patentes (nível de habilidade do jogador), lembrando que a disciplina como um todo foi desenvolvida a partir das duas ações gamificadas.

Quadro 2 - Sistema de pontuação e patentes

Pontos	Patentes	Pontuação	Pontos	Patentes	Pontuação
1000	Bronze 1	0,5	10.000	Platina 1	1,0
1500	Bronze 2	0,5	11.500	Platina 2	1,0
2000	Bronze 3	0,5	13.000	Platina 3	1,0
2500	Prata 1	0,5	14.500	Platina 4	1,0
3000	Prata 2	0,75	17.000	Diamante 1	1,5
3500	Prata 3	0,75	19.000	Diamante 2	1,5
4500	Ouro 1	0,75	21.000	Diamante 3	1,5
5500	Ouro 2	0,75	23.000	Diamante 4	1,5
6500	Ouro 3	0,75	26.000	Mestre	1,5
7500	Ouro 4	0,75	30.000	Desafiante	2,0
Total		6,5			13,5

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Conforme os estudantes acumulavam XP, esses pontos necessitavam ser transformados em notas para compor a média bimestral de Matemática, por isso o Quadro 2 auxiliou para a conversão de notas finais. O elemento Patente tinha o objetivo de proporcionar a verificação do progresso de cada aluno, bem como suas conquistas, algo bem presente em muitos *games*.

Os pontos totalizavam 20, que é o somatório da terceira coluna (6,5) com a sexta coluna (13,5). Preferimos deixar nessa estrutura, pois a nota com total de 20 pontos distribuía melhor a pontuação nas missões. No entanto, esses 20 pontos não poderiam compor a nota do boletim escolar, logo entendemos que 20 seriam duas atividades de 10 cada uma. Assim sendo, era como se o aluno tivesse realizado duas atividades que valessem 10 cada uma, a diferença é que ele não fez somente duas, ele realizou várias missões que compuseram esse quantitativo, permitindo, assim, mais oportunidades para aprender. Desta maneira, o aluno que obtivesse 30.000 XP atingiria a nota bimestral “Dez”.

Para que o estudante não fosse prejudicado, pensamos em algumas alternativas, como por exemplo, a totalidade das pontuações. Conforme observamos no Quadro 3, os pontos ultrapassaram 30.000 XP, tanto para quem cumpriu a missão no prazo, quanto para quem cumpriu fora do prazo.



Quadro 3 - Detalhamento da Pontuação da ação gamificada I

Cumprir missão no prazo				Cumprir missão após o prazo			
Ação	Pontos	Tarefas	Pontuação final	Ação	Pontos	Tarefas	Pontuação final
Criação de um Avatar	500 XP	1	500 XP	Criação de um Avatar	500 XP	1	500 XP
Participação em aulas via <i>Google Meet</i>	2.000 XP	4	8.000 XP	Participação em aulas via <i>Google Meet</i>	2.000 XP	4	8.000 XP
Missão 2 na KA	3.350 XP	3	10.050 XP	Missão 2 na KA	3.350 XP	3	10.050 XP
Missão 3 usando GeoGebra	5.000 XP	1	5.000 XP	Missão 3 usando GeoGebra	5.000 XP	1	5.000 XP
Missão 4 usando GeoGebra	5.000 XP	1	5.000 XP	Missão 4 usando GeoGebra	5.000 XP	1	5.000 XP
Missão no prazo	1.000 XP	4	4.000 XP	Missão fora do prazo	500 XP	4	2.000 XP
TOTAL			32.500				30.550

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Sobre as missões, ressaltamos a Missão 2 que foi hospedada na plataforma Khan Academy. Na segunda *Game Aula*, ocorrida no dia 09 de abril, os alunos se cadastraram na plataforma KA e encontraram as recomendações da professora. Tratava-se então de três tarefas, que deveriam ser realizadas para obter pontuação no processo de gamificação geral da disciplina. Um resumo dessa missão está apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 - Detalhamento da Missão 2 da Ação Gamificada I

Missão 2 – Plataforma Khan Academy		
Unidade: Funções		
Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3
Resolução de Funções	Entradas e Saídas de uma Função	Reconhecendo Funções
3 vídeos	3 vídeos	3 vídeos
3 exercícios	2 exercícios	2 exercícios

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Essas tarefas não podiam ser editadas pela professora, porém foi permitido a flexibilidade de escolhas nas recomendações, ou seja, a professora teve como escolher os exercícios que seriam recomendados a partir de uma temática.

A primeira tarefa tinha o objetivo de calcular funções a partir de equações, em que o estudante deveria substituir valores de x para encontrar a imagem y , e ainda localizar no gráfico



a imagem da função a partir de um dado valor de x . Na segunda tarefa, o objetivo era substituir valores de y e encontrar valores do domínio x de funções. Já a terceira tarefa tinha o objetivo de reconhecer funções a partir de gráficos e tabelas.

Na Missão 3, hospedada no GeoGebra Classroom, foram propostas 4 tarefas. As duas primeiras tarefas consistiam na localização de pares ordenados no plano cartesiano. A primeira, adaptada em formato de jogo, tinha como objetivo a localização de um Pokémon, mas para isso deveriam localizar os pares ordenados corretamente. A segunda tarefa também tinha a finalidade de indicar corretamente pares ordenados, porém neste por meio de uma adaptação de jogo do estilo batalha naval, ambos construídos no GeoGebra. A terceira e quarta tarefa baseavam-se em questões de múltipla escolha e abordavam plano cartesiano e reconhecimento de funções.

A Missão 4, proposta na Ação Gamificada I, foi também hospedada no GeoGebra Classroom e era composta por duas tarefas. A primeira tarefa tinha o objetivo de retomar conceitos sobre gráficos de funções a fim por meio de questões de múltipla escolha. A segunda tarefa propunha a manipulação do aplicativo GeoGebra e a partir dele, observar e comentar a investigação.

E assim, finalizamos a apresentação da proposta da Ação Gamificada I, realizada no 1º bimestre de 2021. O objetivo da Ação foi propor um processo de gamificação e não somente um jogo ou uma plataforma. A gamificação foi desenvolvida na disciplina por meio de um processo e não um produto. Processo este que abrangeu uma modificação na abordagem da disciplina.

3.2. A AÇÃO GAMIFICADA II E O ESTUDO DE FUNÇÕES DO 2º GRAU

Para o segundo bimestre, entendendo a gamificação como um processo, propusemos missões voltadas para a gamificação de conteúdo. Embora essa abordagem esteja mais presente, em alguns momentos utilizamos também a gamificação estruturada como recurso complementar. Na gamificação de conteúdo, além de pontos, *badges* e *rankings*, outros elementos de games são inseridos, como por exemplo: narrativa, mistérios, desafios e pistas. Utilizamos esses elementos no conteúdo de Função Quadrática para que se aproximasse mais da sensação de um jogo, porém não transformando-o em um jogo, mas alterando a abordagem do conteúdo.

Por meio dessa proposta objetivamos que os estudantes imergissem no contexto de game para compreender conceitos matemáticos, neste caso de Função Quadrática. Para isso, optamos

em criar uma narrativa em um site, possibilitando que todas as missões estivessem em um único local. Na Figura 1, podemos visualizar a interface inicial do site, mas você pode acessar também, clicando em [A Ilha do Esquecimento](#).

Figura 1 - Interface do site: A Ilha do Esquecimento



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Foram utilizadas várias tecnologias digitais na construção do site. Após a escolha do enredo, do personagem e da idealização da narrativa, foi necessário materializar digitalmente essas informações, então utilizamos o Google Slides e Canva para criar as artes, o *Google Forms* para a criação das missões e por fim, o Google Sites para a hospedagem de todos esses materiais digitais.

Ainda sobre a narrativa, o enredo se baseia no personagem Bhaskara que foi preso em uma ilha e luta primeiramente por sua sobrevivência e também por não perder a memória. O estudante tinha, então, a missão então de ajudar Bhaskara a sair da ilha e também não deixá-lo esquecer de todos os seus conhecimentos matemáticos. A seguir, é possível visualizarmos o mapa usado pelo aluno para se guiar dentro da ilha, na Figura 2.

Figura 2 - Mapa da ilha do esquecimento



Fonte: Dados da pesquisa (2021).



O mapa serviu para os estudantes se guiarem na sequência correta das missões, seguindo uma lógica. No primeiro local do mapa representado pelo numeral 1, quando clicado, o aluno era direcionado para uma página do formulário chamado de Porto Seguro, onde o estudante teria que cumprir a missão, alguma atividade relacionada a Função Quadrática, além de coletar pistas e informações para então, desbloquear a missão seguinte, até chegar na última, a de número 5, chamada de Baú. Ao chegar a este local, os estudantes teriam usado todas as pistas coletadas no percurso e salvariam Bhaskara da ilha, concluindo assim, todas as Missões.

A seguir, no Quadro 5, apresentamos o detalhamento de cada missão da Ação Gamificada II. As fases mencionadas no quadro referem-se às seções do formulário.

Quadro 5 - Proposta das missões da ação gamificada II

Ação gamificada ii				
Nome		Fases	Questões	Conteúdos
Missão 1 Porto Seguro	2	Preso no campo de treinamento I	1	Definição de Função Quadrática
		Preso no campo de treinamento II	1	
Missão 2 Santuário	2	Começando a Aventura	1	Resolução Equação do 2º grau usando a fórmula de Bhaskara
		Preso em uma Sala	1	
Missão 3 Refinaria	2	O Melhor Esconderijo	3	Discriminante e Raízes da Função Quadrática
		O Enigma da Antena Parabólica	2	
Missão 4 Labirinto	3	O Labirinto Final	-	Gráfico da Função Quadrática
		Entrada do Labirinto	2	
		Labirinto Artificial	2	
Missão 5 Baú	1	O Baú te aguarda	1	Gráfico da Função Quadrática

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Sobre os critérios para avaliação de aprendizagem destas missões, não trabalhamos com acúmulo de pontos, como na ação anterior. Nesta ação, cada missão valia 2 pontos e a nota final bimestral se constituiria no somatório de cada missão. Os estudantes que concluíram todas as missões obtiveram nota Dez no 2º bimestre. Cabe mencionar que cada missão dependia da anterior pois continha as pistas necessárias para desbloquear a missão seguinte.

Em relação aos prazos, as missões foram sendo liberadas aos poucos, semanalmente, sendo que a última só foi disponibilizada em data próxima do final do bimestre, conforme visualizamos no Quadro 6, permitindo, assim, que mais estudantes concluíssem as missões.



Quadro 6 - Pontuação das Missões da Ação Gamificada II

Ação gamificada ii					
	Missão 1	Missão 2	Missão 3	Missão 4	Missão 5
Nome	Porto Seguro	Santuário	Refinaria	Labirinto	Baú
Pontuação	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Data de liberação da Missão	20/05	20/05	31/05	31/05	14/06

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A missão 1 tinha o objetivo explorar conceitos da Função Quadrática como definição, grau e coeficientes. Na missão 2, o estudante tinha de resolver uma equação do 2º grau usando a fórmula de Bhaskara e uma das raízes era o código secreto que desbloquearia a fase seguinte, em que se convidava o aluno a montar um quebra cabeça, encontrar uma equação do 2º grau lá escondida, resolver a equação e inserir a senha para concluir a missão. A senha era uma das raízes.

As fases da missão 3 foram destinadas a explorar o estudo sobre discriminantes e raízes reais de funções quadráticas e o comportamento do coeficiente a no gráfico. Já na missão 4 foram explorados conceitos de gráficos da função quadrática. Foi proposto ao estudante, nesta fase, que visualizasse um vídeo para que o auxiliassem na realização da missão. Na fase seguinte, ainda na missão 4, o estudante teria que acessar outra página do GeoGebra e manipulá-la conforme solicitado para que então pudesse coletar informações disponíveis para desbloquear a última missão.

Ao concluir a missão 4, o estudante acessaria a última missão, a missão Baú. Nesta, o estudante validaria todo o percurso realizado nas missões anteriores, inserindo as senhas coletadas. Ao juntar as letras e montar a palavra, o estudante descobriria a senha final que desbloquearia a missão Baú, libertaria Bhaskara da ilha e, conseqüentemente, concluiria a ação gamificada proposta na disciplina. Enquanto se preocupava com a missão de salvar o personagem, o estudante teve a oportunidade de estudar conceitos matemáticos relacionados à Função Quadrática.

As cinco missões da Ação Gamificada II foram desenvolvidas durante os meses de maio e junho e compuseram a nota do 2º bimestre letivo, envolvendo conceitos de Função Quadrática.



4 ALGUNS RESULTADOS

Apresentamos neste artigo apenas as propostas das ações gamificadas vivenciadas nas aulas de Matemática, em um processo à distância, durante o primeiro semestre de 2021.

No processo de integrar TD a partir da Gamificação, os estudantes foram orientados a percorrer diferentes ambientes digitais, ao mesmo tempo que seus movimentos, decisões, escolhas e desenvolvimento constituíam pontos, patentes, recompensas, experimentando sentimentos relacionados a game, sem, no entanto, ser um game como produto, mas como processo, pois envolveu planejamento, testes e simulações antes, durante e após a realização das missões.

Quanto ao processo de integração de tecnologias digitais na Ação Gamificada I, podemos afirmar que ocorreu de diversas formas, a partir das Game Aulas, no uso de sites, plataformas e aparelhos eletrônicos, todos objetivando integração de tecnologias digitais em aulas de Matemática. As Game Aulas que antecederam as missões foram importantes para auxiliar o aluno no desenvolvimento das ações, mas não trazemos neste artigo elementos da análise que nos oportunizaram tal conclusão.

Na Ação Gamificada I, a escolha pela plataforma KA possibilitou o envolvimento dos estudantes na compreensão de conceitos iniciais sobre função. A KA já possui em sua estrutura alguns elementos de game como pontuação e recompensas, cuja proposta de uso, para ser classificada como gamificação, depende da abordagem em aula, de maneira que a plataforma não seja utilizada isoladamente, mas que pertença a um conjunto maior de possibilidades em gamificar. Pensamos então em utilizá-la como parte do processo de gamificação, como um local onde estaria uma das missões.

Ainda sobre a plataforma KA, temos que:

Nesses ambientes virtuais, os alunos recebem um conteúdo (vídeo, texto, imagem, etc) e depois são avaliados por um *quiz*. Se responderem corretamente, ganham pontos e avançam sobre as fases e níveis, podendo conquistar um *badge* digital. Se responderem errado, recebem imediatamente um conteúdo, desenhado especificamente para abordar o tópico que eles não performaram tão bem (EUGÊNIO, 2020, p. 98).

Salientamos que as missões disponibilizadas na KA estão de acordo com as habilidades previstas na BNCC (EM13MAT404), cujo objetivo é analisar funções definidas por uma ou mais sentenças em suas representações algébricas e gráficas, identificando domínio e imagem. Por compreendermos que a KA não contemplava todas as habilidades que planejamos inicialmente, optamos por integrar ao processo de gamificação o software GeoGebra, pois este



embora não contivesse elementos de game em sua estética, possibilitava movimentos outros sobre conceituação de gráficos da função afim, que por sua vez a KA oferecia apenas como vídeos sem manipulações. Além disso, a organização da disciplina já tornava as missões no GeoGebra, parte integrante do processo de gamificação.

Na terceira Game Aula, ao utilizar um *applet* do GeoGebra (explorando o problema do táxi), observamos movimentos de interação entre os estudantes na resolução de tarefas, como no diálogo a seguir, resgatado durante a aula.

Se eu andar 1km, quanto irei pagar ao taxista? (Professora)

Seis e dois (6,2) (Estudante 1)

Seis e vinte (6,20) (Estudante 2)

Por que é 6,20? (Professora)

Por que cada km é 1,20 (Estudante 2)

E da onde surgiu esse 5? (Professora)

Preço fixo do taxista (Estudante 2)

E, agora quanto iremos pagar se andarmos 2 quilômetros? (Professora)

7,20... não 7,40! Por causa dos quilômetros, já foram dois. (Estudante 3)

E se eu andar 3 quilômetros? (Professora)

8,40. (Estudante 4)

Não. 8,60 (Estudante 5)

Ainda sobre a gamificação na integração de GeoGebra ao currículo, destacamos o desenvolvimento da terceira missão, em que os estudantes deveriam capturar o Pokémon, lançando nele a pokebola. No entanto, para que isso fosse possível, o estudante deveria acertar os valores do par ordenado de sua localização. Embora o aplicativo não tivesse elementos comuns aos games como pontos, recompensas ou medalhas, ainda assim a missão estava inserida em uma perspectiva de game, com o propósito de capturar o Pokémon.

Na Ação Gamificada II, a integração de TD aconteceu também por meio da produção da plataforma intitulada como “A Ilha do Esquecimento”, em que foram utilizadas diversas tecnologias, como aplicativos do Google, aplicativos de edição de imagens e vídeos, sites de criação e softwares matemáticos. Essas TD foram integradas às aulas de Matemática com o objetivo centrado na aprendizagem dos estudantes, sendo necessário além de conhecê-las, incorporá-las e articulá-las ao currículo (SANCHÉZ, 2003).

Considerando que a narrativa utilizada na Ação Gamificada II pode ser um constituinte motivacional no indivíduo (KAPP, 2012), concentramo-nos em construir uma narrativa que envolvesse tanto a realidade do estudante (suas apreciações, gostos) quanto os objetivos da



integração de tecnologias digitais durante o processo de aulas de Matemática no ensino de Função Quadrática. Daí a proposta de caracterizar um processo de integração de TD, em que não se separa TD do currículo, cria-se um novo inteiro, um novo currículo (SCHERER, 2019), baseado nas ações e movimentos em sala de aula entre professores e alunos, na realidade processual (SACRISTÁN, 2000).

Observamos que a proposta da Ação Gamificada II foi de minimizar a ideia de PBL (*points, badges e leaderboard*). Nesse sentido, a abordagem foi centrada na narrativa, um dos elementos mais importantes em um processo de gamificação (BUSARELLO, 2016), por compreendermos que a narrativa pode proporcionar maior potencial de envolvimento dos alunos nas Game Aulas. Algumas falas dos estudantes no final da disciplina, como mostramos a seguir, dão indícios desse potencial.

Eu gostei dos mistérios, porque além de aprender, a gente meio que jogava um jogo. (Estudante 3)

A missão do Bhaskara que a senhora fez a atividade, muito interessante, gostei bastante. (Estudante 6)

Sobre a história...dá certo sim. E mais fácil para aprender. (Estudante 7)

Quando questionados sobre a diferença entre as duas ações gamificadas, uma estudante comentou sobre a primeira ação: “dava para colocar mais exemplos ou historinhas. Iria ficar mais interessante, colocar pistas na história”. (Estudante 7). Outra estudante falou sobre a segunda ação gamificada: “Eu achei bem interessante. Uma forma legal de aprender. Para mim, foi uma forma mais fácil de aprender, divertida, foi bom, para mim foi interessante”. (Estudante 8). Esta estudante ainda comentou que as Game Aulas a ajudaram na realização da missão. Ela comentou que umas das coisas que para ela se parecia com os jogos era o fato das perguntas possuírem um “tipo de trava”, em que era necessário o acerto das questões para a mudança de fase, algo também presente nos jogos. Desta maneira, o conteúdo matemático ia sendo explorado pelos estudantes.

Ainda sobre a Ação Gamificada II, em uma conversa com outro estudante, ele destacou suas impressões sobre as missões e conteúdo.

Diga para mim, o que você achou desta Missão? Teve dificuldades? (Professora)

Achei legal. Eu gostei da história. Da pontuação. (Estudante 9)

Como assim? Consegue me dar mais detalhes? (Professora)

Acho que chama mais atenção do que as aulas normais. (Estudante 9)

Aulas normais? (Professora)

Fica mais interessante do que apenas fazer exercícios e ler um texto. (Estudante 9)



E sobre o conteúdo, você aprendeu? (Professora)

Sobre o conteúdo foram as aulas do *meet* que me fizeram lembrar das equações do segundo grau. Acho que sem as aulas no *meet* ia ser muito difícil. Achei que as Missões do segundo bimestre foram mais fáceis que do primeiro. (Estudante 9)

Sobre o processo de integrar TD às aulas, os estudantes foram convidados a explorar outras abordagens nas questões sobre função quadrática, diferente do que é apresentado em exercícios de alguns livros didáticos. A elaboração dos desafios na narrativa proporcionou mais interação com os conceitos matemáticos, modificando assim o modo como o conhecimento foi sendo construído. As TD utilizadas proporcionaram diferentes movimentos às aulas, ao conteúdo e, ao próprio comportamento do estudante ao utilizá-las para também estudar.

A quarta missão da Ação Gamificada II chamada de “labirinto” apresentou uma possibilidade de interação com outras TD. Por exemplo, em sua primeira fase, os estudantes tiveram que assistir a um vídeo produzido pela professora, importante para cumprir as fases seguintes. Na última fase dessa missão, uma informação importante teve que ser descoberta em outro ambiente, desta vez no GeoGebra. Ao manipular o software executando os comandos lá apresentados era possível descobrir a resposta necessária para o desbloqueio da missão seguinte.

Por fim, avaliando o processo de integração de TD por meio da gamificação, observamos que as duas ações gamificadas propostas na disciplina contribuíram para vivências de atividades diferentes de muitas daquelas que encontramos nos livros didáticos e em propostas em aulas convencionais de Matemática, como descrito neste artigo.

5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

No processo de integração de TD ao currículo da disciplina, com esta turma, foram utilizados sites, plataformas digitais e aplicativos como proposta de integração de tecnologias digitais às aulas de Matemática, mesmo em contexto pandêmico, quando as aulas aconteceram a distância. Na proposta de gamificação que se constituiu na pesquisa, por meio de movimentos gamificados, aulas gamificadas e ações gamificadas, as TD foram integradas às aulas de Matemática, modificando modos convencionais de propor e desenvolver a disciplina. Por isso compreendemos que a gamificação não é um produto, mas um processo, que pode fazer parte de um contexto maior de integração de TD ao currículo de Matemática nas escolas.

Na primeira Ação Gamificada observamos o processo de integração de TD ao currículo, no desenvolvimento de Game Aulas via Google Meet e de missões em outros ambientes digitais, como o KA, mudando modos de propor aulas de Matemática centradas em explicações



e resolução de exercícios. Na segunda Ação Gamificada, a integração de TD ficou evidente com a criação e uso da plataforma “A Ilha do Esquecimento”. Na plataforma foram integradas imagens, Gifs, vídeos, questionários, softwares matemáticos e não matemáticos, de modo a oportunizar que o aluno interagisse com as missões, explorando os conceitos matemáticos ao abrir abas, movimentar telas, e buscar soluções para a situação proposta na narrativa.

As duas ações gamificadas, desenvolvidas durante o primeiro semestre letivo de 2021, com a turma de alunos participantes da pesquisa, possibilitaram um processo de integração de tecnologias digitais ao currículo de Matemática, constituído a distância, em razão do isolamento social naquele período. Portanto, processo único, que nos leva a pensar em várias outras propostas de integração e gamificação em aulas.

Ou seja, ainda há muito por propor ao se pensar em processos de integração de TD ao currículo de Matemática com ou sem ações gamificadas. E se pensarmos em processos de gamificação, também temos muito por investigar, em especial, com o objetivo de favorecer a aprendizagem de conceitos matemáticos pelos estudantes. Também sobre a pesquisa desenvolvida por Rodrigues (2022), é importante mencionar que neste artigo trouxemos apenas alguns dados e considerações, outros tantos ainda precisam ser explorados.

REFERÊNCIAS

ALVES, Flora. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras, um guia completo de conceito à prática. 2. ed. São Paulo: DVS, 2015.

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Etnografia da prática escolar**. 5. ed. Campinas: Papirus, 2012.

BITTAR, M. A escolha do software educacional e a proposta didática do professor: Estudo de alguns exemplos em matemática. In: BELINE, W.; COSTA, N. M. L. da. (Org.). **Educação Matemática, tecnologia e formação de professores**: algumas reflexões. Campo Mourão, PR: Fecilcam, 2010. p. 215- 243.

BUSARELLO, Raul Inácio. **Gamification**: princípios e estratégias. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.

EUGÊNIO, Tiago. **Aula em Jogo**: Descomplicando a Gamificação para Educadores. São Paulo: Évora, 2020.

FERREIRA, Wilson Gomes; FILHO, Nilson Sá Costa; OBREGON, Rosane de Fatima Antunes; BRAGA, Kayla Rocha. Planejamento de uma rotina de estudo na perspectiva da Gamificação. In: Congresso **Nacional de Ambientes Hiperfídia para Aprendizagem**, 7, 2015, São Luís. Anais [...] . São Luís: Pimenta Cultural, 2015. p. 56-89. Disponível em:



https://conahpa.sites.ufsc.br/wpcontent/uploads/2015/06/ID481_Ferreira-S%C3%A1-Obregon-Braga.pdf. Acesso em: 12 abr. 2022.

KAPP, Karl. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**. Pfeiffer, 2012.

OLIVEIRA, Wilk; BITTENCOURT, Ig Ibert; DERMEVAL, Diego; ISOTANI, Seiji. Gamificação e Informática na Educação. In: SAMPAIO, Fábio F.; PIMENTEL, Mariano; SANTOS, Edméa O. **Informática na Educação: games, inteligência artificial, realidade virtual/aumentada e computação ubíqua**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação, v.7). Disponível em: <https://ieducao.ceie-br.org/gamificacao>. Acesso em: 15 abr. 2022.

RODRIGUES, Janini Gomes Caldas. **Gamificação em aulas de Matemática: um processo de integração de tecnologias digitais ao currículo**. 2022. 179 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Instituto de Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2022.

SACRISTÁN, J. Gimeno. O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise prática? In: SACRISTÁN, J. Gimeno; GÓMEZ, Á. Pérez. In: **Comprender e transformar o ensino**. Tradução Ernani F. da Fonseca Rosa. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. p. 119-148.

SÁNCHEZ, Jaime. Integración curricular de TICs. Concepto y modelos. **Enfoques Educativos**. v. 5, n. 1, p. 51-65, jan. 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/261947915_Integracion_Curricular_de_TICs_Concepto_y_Modelos. Acesso em: 11 mai. 2022.

SCHERER, Suely. Integração de tecnologias digitais ao currículo dos anos iniciais do Ensino Fundamental: quais os desafios? In: SCHERER, Suely. **Tecnologias digitais no currículo dos anos iniciais: Relatos de práticas em uma escola**. Campo Grande: Life Editora, 2019. p. 11-16.

SCHLEMMER, Eliane. Jogos e Gamificação: uma alternativa aos modelos EaD. ITEN. **Revista Ibero-Americana de Educação a Distância**, [S. l.], v. 19, não. 2 P. 107-124, 2016. Disponível em: <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/15731>. Acesso em: 16 fev. 2022.