



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Programa de Pós-Graduação em Matemática

Mestrado Profissional - PROFMAT/CCT/UFCG



PROFMAT

Silvana Oliveira Silva Santos

Explorando a Eficácia da Gamificação no Ensino de Matemática: Uma Análise de Estratégias e Resultados

Campina Grande - PB

Junho/2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Programa de Pós-Graduação em Matemática

Mestrado Profissional - PROFMAT/CCT/UFCG



PROFMAT

Silvana Oliveira Silva Santos

Explorando a Eficácia da Gamificação no Ensino de Matemática: Uma Análise de Estratégias e Resultados

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Matemática - CCT - UFCG, na modalidade Mestrado Profissional, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Dr. Luiz Antônio da Silva Medeiros

Campina Grande - PB

Junho/2024

Silvana Oliveira Silva Santos

Explorando a Eficácia da Gamificação no Ensino de Matemática: Uma Análise de Estratégias e Resultados

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Matemática - CCT - UFCG, na modalidade Mestrado Profissional, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

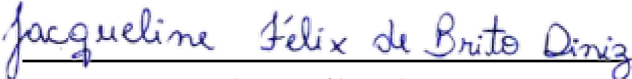
Trabalho aprovado. Campina Grande - PB, 28 de Junho de 2024:

 Documento assinado digitalmente
LUIZ ANTONIO DA SILVA MEDEIROS
Data: 29/07/2024 10:45:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Luiz Antônio da Silva Medeiros

 Documento assinado digitalmente
FLANK DAVID MORAIS BEZERRA
Data: 29/07/2024 14:24:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Flank David Moraes Pereira
Membro Externo - UFPB



Dra. Jacqueline Félix de Brito Diniz
Membro Interno - UFCG

Campina Grande - PB
Junho/2024

Dedico este trabalho ao meu esposo José Cícero e aos meus dois filhos André Luís e Luis Felipe por terem sido parte integrante dessa conquista.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente ao meu soberano e eterno Deus por ter me amparado em todos os momentos dessa jornada bem como em cada segundo da minha vida e por ter feito sua presença tão perceptível em cada instante da minha vida, inclusive, durante a realização desse mestrado.

Agradeço ao meu esposo José Cícero, aos meus filhos André Luis e Luis Felipe por terem estado sempre ao meu lado me dando forças para prosseguir a cada dia.

Agradeço a toda minha família, principalmente aos meus pais por todo apoio e pelas orações e aos meus irmãos Cassiano e Carliano pelo significativo apoio, inclusive por ter me acompanhado em algumas das muitas viagens realizadas.

Agradeço à Sociedade Brasileira de Matemática por oportunizar a realização do Mestrado Profissional em Matemática e à CAPES pelo suporte financeiro.

Agradeço a todo o corpo docente do PROFMAT/UFMG pelo profissionalismo e pela significativa contribuição à minha formação. Em especial ao meu orientador, Luiz Antônio da Silva Medeiros, por todas as valiosas orientações e por ter exercido seu trabalho com tanta maestria.

Agradeço aos demais componentes da banca, Dra. Jacqueline Félix de Brito Diniz e ao Dr. Flank David Moraes Pereira, que se dispuseram a ler atentamente meu trabalho visando contribuir para sua melhoria.

Agradeço a todos os meus colegas de turma: Alexandre, Antônia, Antônio, Emídio, Flávia, Geovane, Lucivaldo, Mozart, Pedro, Rejane, Renan, Renato, Ruth, Thiago e Tiago pelo companheirismo e incentivo mútuo durante estes dois anos de estudo, em especial às minhas amigas Antônia e Flávia pela grande parceria durante este tempo e pela amizade que contruímos, a qual com certeza levaremos para a vida.

Agradeço aos companheiros de viagem, Aurino Junior, Maciel e Geovane, os quais tornaram as sextas-feiras mais agradáveis, repletas de muitas risadas e histórias inquecíveis.

Agradeço à minha grande amiga e colega de trabalho, Suênia Rodrigues, a qual me deu um significativo apoio, compartilhando comigo suas experiências enquanto egressa do PROFMAT.

Agradeço à gestão escolar, professores e alunos da ECIT José Luiz Neto pela colaboração e disposição no processo de implementação e obtenção de dados desta pesquisa.

Enfim agradeço a todos que de forma direta ou indireta, contribuíram de alguma maneira para essa grande conquista.

*“Consagre ao Senhor tudo o que você faz,
e os seus planos serão bem-sucedidos.”
(Bíblia Sagrada, Provérbios 16, 3)*

Resumo

Este trabalho teve por objetivo mostrar os resultados de uma pesquisa bibliográfica exploratória a respeito da metodologia ativa Gamificação, definindo-a de acordo com a visão dos diferentes autores consultados, salientando a real diferença entre Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos, bem como mostrando os elementos dessa metodologia e os possíveis benefícios por ela proporcionados. Focando no ensino de funções quadráticas e como forma de testar os resultados e validar os objetivos, foi realizada uma sequência didática gamificada, validada através de uma pesquisa de satisfação com os alunos envolvidos. Os resultados sugeriram a eficácia da metodologia para motivar os alunos e consolidar os objetivos de aprendizagem.

Palavras-chave: Matemática; Gamificação; Ensino-Aprendizagem; Funções Quadráticas.

Abstract

This work aimed to show the results of an exploratory bibliographical research regarding the active Gamification methodology, defining it according to the vision of the different authors consulted, highlighting the real difference between Gamification and Game-Based Learning, as well as showing the elements of this methodology and the possible benefits of it proportionate. Focusing on teaching quadratic functions and as a way of testing the results and validating the objectives, a gamified teaching sequence was carried out, validated through a satisfaction survey with the students involved. The results suggested the effectiveness of the methodology in motivating students and consolidating learning objectives.

Keywords: Matemática; Gamification; Teaching-Learning; Quadratic Functions.

Lista de Figuras

Figura 1 – Pirâmide de aprendizagem de Willian Glasser	19
Figura 2 – Hierarquia de elementos de jogos	23
Figura 3 – Motivação Extrínseca x Motivação Intrínseca	26
Figura 4 – Gráfico da Teoria do Flow	30
Figura 5 – Fases da sequência didática	49
Figura 6 – Modelo ARCS proposto por John Keller	52
Figura 7 – Equipes formadas	54
Figura 8 – Quebra-cabeça utilizado na atividade	55
Figura 9 – Atividade para montagem do quebra-cabeça	56
Figura 10 – Quebra-cabeça quase montado	57
Figura 11 – Realização da Fase 2: Jogo utilizando a ferramenta Kahoot	58
Figura 12 – Pódio do resultado do Jogo utilizando a ferramenta Kahoot	58
Figura 13 – Final Scores - Kahoot	59
Figura 14 – Exemplos de cartas que formam uma trinca	61
Figura 15 – Alunos manuseando as cartas para compreensão dos objetivos	62
Figura 16 – Equipe montando as trincas na primeira atividade da Fase 3.	63
Figura 17 – Atividade 2 da Fase 3: Disputa entre representantes no jogo Pife de	
Funções Quadráticas	63
Figura 18 – Trincas formadas pela equipe vencedora - Equipe Gama	64
Figura 19 – Realização do jogo Desafio dos Enigmas	65
Figura 20 – Exemplo de questão utilizada no jogo Desafio dos Enigmas	65
Figura 21 – Questão 1 da avaliação final	66
Figura 22 – Questão 2 da avaliação final	67
Figura 23 – Questão 3 da avaliação final	67
Figura 24 – Questão 4 da avaliação final	68
Figura 25 – Questão 5 da avaliação final	68
Figura 26 – Questão 6 da avaliação final	69
Figura 27 – Questão 7 da avaliação final	69
Figura 28 – Questão 8 da avaliação final	70
Figura 29 – Questão 9 da avaliação final	70
Figura 30 – Questão 10 da avaliação final	71
Figura 31 – Resumo das notas de toda a turma	71
Figura 32 – Pontuação atingida pelas equipes nas fases da sequência didática	74
Figura 33 – Questionário ARCS aplicado	76
Figura 34 – Questão 1 do questionário ARCS	77

Figura 35 – Questão 2 do questionário ARCS	77
Figura 36 – Questão 3 do questionário ARCS	78
Figura 37 – Questão 4 do questionário ARCS	78
Figura 38 – Questão 5 do questionário ARCS	79
Figura 39 – Questão 6 do questionário ARCS	80
Figura 40 – Questão 7 do questionário ARCS	80
Figura 41 – Questão 8 do questionário ARCS	81
Figura 42 – Questão 9 do questionário ARCS	82
Figura 43 – Questão 10 do questionário ARCS	82
Figura 44 – Questão 11 do questionário ARCS	83
Figura 45 – Questão 12 do questionário ARCS	83
Figura 46 – Questão 13 do questionário ARCS	84
Figura 47 – Questão 14 do questionário ARCS	85
Figura 48 – Questão 15 do questionário ARCS	85
Figura 49 – Questão 16 do questionário ARCS	86
Figura 50 – Quebra-cabeça 1	93
Figura 51 – Quebra-cabeça 2	93
Figura 52 – Quebra-cabeça 3	94
Figura 53 – Quebra-cabeça 4	94
Figura 54 – Mapa mental utilizado no quebra-cabeça	95
Figura 55 – Mapa mental utilizado no quebra-cabeça	95
Figura 56 – Mapa mental utilizado no quebra-cabeça	96
Figura 57 – Mapa mental utilizado no quebra-cabeça	96
Figura 58 – Jogo elaborado no Kahoot	98
Figura 59 – Cartas do jogo Pife de Funções Quadráticas	101
Figura 60 – Cartas do jogo Pife de Funções Quadráticas	101
Figura 61 – Cartas do jogo Pife de Funções Quadráticas	102
Figura 62 – Cartas do jogo Pife de Funções Quadráticas	102
Figura 63 – Cartas do jogo Pife de Funções Quadráticas	103
Figura 64 – Cartas do jogo Pife de Funções Quadráticas	103
Figura 65 – Cartas do jogo Pife de Funções Quadráticas	104
Figura 66 – Castelo misterioso	107
Figura 67 – Castelo misterioso	107
Figura 68 – Portas misteriosas	107
Figura 69 – Exemplo de desafio	107
Figura 70 – Feedback positivo	107
Figura 71 – Feedback negativo	107
Figura 72 – Gênio com dicas da senha	107

Figura 73 – Tesouro escondido	107
Figura 74 – Termo de anuência	120

Lista de tabelas

Tabela 1 – Elementos da Gamificação	24
Tabela 2 – Elementos da Teoria do Flow	29
Tabela 3 – Comparação entre Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos	33
Tabela 4 – Trabalhos Correlatos	37
Tabela 5 – Pontuação por fases	47
Tabela 6 – Pontuação individual dos alunos na avaliação final	72
Tabela 7 – Respostas obtidas no questionário segundo o modelo ARCS	87

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos	16
1.2	Organização	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	Metodologias Ativas de Aprendizagem	18
2.2	Gamificação	20
2.2.1	Elementos da Gamificação	22
2.2.2	Gamificação e Motivação	25
2.2.3	A Gamificação e a Teoria do Flow	27
2.2.4	Diferença entre Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos	30
2.2.5	A Gamificação e os Documentos Oficiais	33
2.3	Trabalhos Correlatos	35
3	METODOLOGIA	44
3.1	Definição de sequência didática	44
3.1.1	Como construir uma sequência didática gamificada?	44
3.2	Delineamento da pesquisa e público alvo	46
3.3	Descrição das fases da sequência didática (Produto Educacional)	48
3.4	Instrumento de validação da metodologia	51
4	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	54
4.1	Relatório da aplicação da sequência didática Gamificada	55
4.2	Avaliação da metodologia em estudo	75
5	CONCLUSÃO	88
	APÊNDICES	90
	APÊNDICE A – JOGOS UTILIZADOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	
	TICA	91
A.1	Quebra-cabeça de mapa-mental	91
A.2	Quiz no Kahoot	97
A.3	Pife de Funções Quadráticas	99
A.4	Desafio dos Enigmas	105

APÊNDICE B – AVALIAÇÃO SOMATIVA	108
APÊNDICE C – QUESTÕES UTILIZADAS NA SEQUÊNCIA DI- DÁTICA GAMIFICADA	113
ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA	120
REFERÊNCIAS	121

1 Introdução

Buscando atender as necessidades de um mundo cada vez mais globalizado e digitalizado, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) propõe diretrizes que buscam formar novos indivíduos para atuarem na sociedade contemporânea. Para isso propõe o uso de metodologias diferenciadas que estimulem a iniciativa do estudante (BRASIL, 2005) (LDB, Art.36).

As metodologias ativas de aprendizagem vêm ganhando destaque no meio educacional e podem ser consideradas uma alternativa com grande potencial para auxiliar os professores nos desafios enfrentados no processo de ensino-aprendizagem. Segundo Camargo e Daros (2018):

enquanto existir o modelo tradicional de ensino, baseado unicamente no ensino do conteúdo do livro didático e em exercícios de fixação, que ainda acontece em quase todas as classes do mundo, alunos e professores desmotivados para o aprendizado continuarão sendo gerados. (CAMARGO; DAROS, 2018, p. 11).

Diante disso, cabe ao professor buscar melhorar suas aulas expositivas aderindo às metodologias ativas sem deixar de lado o ensino tradicional. Por mais que seja mais simples para o professor repassar o conhecimento utilizando apenas a aula expositiva, é notório que tal metodologia, isolada, não estimula a participação e o envolvimento do aluno em sala de aula.

Ainda de acordo com Camargo e Daros (2018), o acesso à informação universal, proporcionado pelo advento da internet e das mídias digitais, transformou consideravelmente a sociedade, mudando a forma de se relacionar, consumir, trabalhar e inclusive de aprender, ou seja, mudou-se totalmente o modo de viver. Portanto, a escola precisa se adaptar à nova realidade, e para isso deve adotar novas metodologias e novos recursos que impulsionem a aprendizagem.

A aula expositiva continua sendo necessária na transmissão do conhecimento, no entanto, deve ser complementar e secundária no processo de ensino-aprendizagem. Essa conscientização tem levado os professores a um crescente interesse pelas metodologias ativas de aprendizagem, as quais podem ser consideradas métodos para tornar o estudante um protagonista em seu processo de construção do conhecimento, e não apenas elemento passivo na recepção de informações.

Em uma sala de aula, o que está em jogo é a aprendizagem do aluno, cabe ao responsável pela condução dessa aprendizagem, no caso o professor, munir-se de várias metodologias e incrementar suas aulas de modo a envolver os alunos na busca pelo conhecimento. Fácil não é, porém é necessário. De acordo com Souza e Tinti (2019):

...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 2019, p. 75)

As metodologias ativas, quando aplicadas de maneira correta, podem ser consideradas métodos e alternativas que propiciem um ambiente motivador e atrativo. Nesse contexto, uma metodologia ativa que vem se destacando é a Gamificação. Essa metodologia usa elementos de jogos que são muito conhecidos pelos alunos, passando a ser um método atrativo e eficaz uma vez que promove o engajamento dos indivíduos e estimula a motivação dos discentes na busca pela construção do conhecimento, auxiliando no desenvolvimento da criatividade, para enfrentar desafios e sobretudo, encontrar sentido no que aprende.

Desse modo, diante do atual cenário que vivenciamos na educação, onde vemos uma enorme desmotivação por parte da grande maioria dos alunos no que diz respeito à busca pelo conhecimento e diante da desafiadora missão do professor de tentar motivá-los, a Gamificação pode ser uma ferramenta eficaz para promover essa motivação.

Este, inclusive foi justamente o fator que nos impulsionou na escolha do tema desse trabalho. Quanto ao conteúdo a ser abordado, a escolha deu-se pelo fato de as *funções quadráticas* apresentarem significativa aplicabilidade no cotidiano, como por exemplo, em lançamento de projéteis, em cálculo de área, além de apresentar uma considerável frequência em avaliações de larga escala, a exemplo do Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), como mostra o site *Mundo Educação* ¹.

No que diz respeito à motivação dos estudantes, apesar de muitos teóricos do campo cognitivo apresentarem uma motivação intrínseca como condição à aprendizagem, a motivação extrínseca, social ou comportamental também é necessária à aprendizagem. Com efeito, não podemos forçar um indivíduo a aprender, mas podemos criar ambientes e condições favoráveis que aumentem a probabilidade de aprendizagem, desde que a pessoa esteja motivada a fazê-lo.

Em face disso, esse trabalho além de mostrar resultados de uma pesquisa bibliográfica sobre Gamificação, tem como objetivos: diferenciar Aprendizagem Baseada em Jogos de Gamificação, estudar o papel da Gamificação frente à motivação dos alunos, elencar os elementos da Gamificação e evidenciar a Gamificação como uma alternativa didática para o ensino de matemática, apresentará também os resultados da aplicação de uma sequência didática gamificada na qual os alunos são conduzidos por uma jornada pedagógica na forma de uma aventura na busca de um tesouro perdido no reino

¹ Mundo Educação. Disponível em: <https://vestibular.mundoeducacao.uol.com.br/amp/enem/confira-os-temas-que-mais-caem-no-enem.htm>. Acesso em 19/04/2024.

das parábolas, sendo desafiados por diferentes problemas de funções quadráticas de tal maneira que eles terão a oportunidade de revisar os assuntos abordados de uma forma divertida, haja vistas, que farão uso de elementos de jogos durante as cinco fases da sequência didática.

Este trabalho apresenta, portanto, uma proposta que foca na motivação e no engajamento dos estudantes, no estudo de funções quadráticas através do uso da metodologia ativa Gamificação no ensino de Matemática.

1.1 Objetivos

Objetivo Geral

Explorar a eficácia da Gamificação no Ensino de Matemática através da aplicação de uma sequência didática gamificada que visa contribuir no processo de ensino-aprendizagem dos alunos da 1ª série do Ensino Médio na apropriação dos conteúdos relacionados à função quadrática.

Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral prescrito neste trabalho, elenca-se os seguintes objetivos específicos:

- Diferenciar Gamificação de jogos de aprendizagem;
- Averiguar a efetividade da metodologia Gamificação aplicada em relação à motivação e engajamento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem;
- Elaborar um produto educacional que auxilie na motivação dos estudantes e consequentemente no ensino e aprendizagem da Matemática;
- Analisar o impacto de atividades realizadas no desempenho e na participação dos alunos, visando avaliar e aperfeiçoar a metodologia aplicada;
- Trabalhar ações voltadas à preparação dos alunos para provas de larga escala;
- Contribuir para a correção do déficit de aprendizagem dos estudantes;
- Promover momentos de interação, diversão e socialização através da Gamificação;
- Revisar e reforçar os conteúdos relacionados à funções quadráticas;
- Cooperar com o desenvolvimento das habilidades e competências da Base Nacional Comum Curricular(BNCC).

1.2 Organização

Com o intuito de atingir os objetivos propostos, esse trabalho está organizado em cinco capítulos.

No Capítulo 1, denominado Introdução, esplanamos o escopo do trabalho e a motivação que nos impulsionou na escolha do tema da pesquisa.

No Capítulo 2, intitulado Fundamentação Teórica, apresentamos o referencial teórico concernente ao trabalho, o qual baseou-se em estudos realizados a partir de fontes como livros, Google Acadêmico, banco de dissertações do Profmat, Portal de Periódicos da CAPES, revistas e artigos relacionados ao tema publicados nos últimos anos, bem como em documentos oficiais que norteiam a Educação Brasileira sobre o conteúdo matemático abordado, além de um levantamento dos trabalhos correlatos a essa pesquisa.

No Capítulo 3, apresentamos os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa, como se deu a elaboração da sequência didática gamificada bem como sua aplicação.

No Capítulo 4, relatamos a análise e discussão dos resultados obtidos a partir da aplicação do produto educacional bem como a avaliação realizada durante a implementação da metodologia e interpretação dos dados coletados conforme aplicação dos questionários.

Finalmente, no Capítulo 5, apresentamos as considerações finais explicitando sugestões de integração da metodologia ativa Gamificação, no processo de ensino-aprendizagem baseadas na experiência adquirida a partir da aplicação da sequência didática gamificada. Por último, expomos as referências, os apêndices e anexo, expondo o passo a passo dos jogos utilizados na sequência didática gamificada.

2 Fundamentação teórica

Neste capítulo, apresentamos uma breve revisão bibliográfica por meio de análise de fontes como livros, Google Acadêmico, Portal de Periódicos da CAPES, revistas e artigos relacionados ao tema publicados nos últimos anos, bem como em dissertações do PROFMAT sobre experiências da Gamificação na Aprendizagem da Matemática, ressaltando suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem.

Tal estudo será apresentado a partir de três seções, distribuídas como segue: na Seção 2.1, discorreremos sobre as metodologias ativas de aprendizagem de modo geral, na Seção 2.2, expomos nosso estudo sobre a metodologia ativa Gamificação, ressaltando os benefícios por ela proporcionados, os quais concentram-se principalmente na promoção da motivação, discorreremos também sobre a Teoria do Flow, sobre a diferença entre Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos e ainda dissertamos sobre o que os documentos oficiais trazem a respeito da Gamificação e expomos o passo a passo para a construção de uma atividade gamificada. Por último, na Seção 2.3 fazemos uma análise acerca dos trabalhos correlatos a esta pesquisa, ressaltando suas semelhanças e diferenças.

2.1 Metodologias Ativas de Aprendizagem

O grande desafio no atual cenário educacional consiste na prática de metodologias que possibilitem uma práxis pedagógica capaz de alcançar a formação do sujeito criativo, crítico, reflexivo, colaborativo, capaz de trabalhar em grupo e resolver problemas reais. Segundo Santos e Neto (2017), as metodologias ativas de aprendizagem podem ser consideradas uma alternativa que auxilie nesse propósito, uma vez que se baseiam em formas de desenvolver o processo de ensino-aprendizagem, utilizando experiências vivenciadas no dia a dia, objetivando resolver os desafios da vida social ou profissional nos mais diferentes contextos vivenciados. Pois, assim como afirma Camargo e Daros (2018):

se os alunos conseguem estabelecer relações entre o que aprendem no plano intelectual e as situações reais, experimentais e profissionais ligadas a seus estudos, certamente a aprendizagem será mais significativa e enriquecedora. (CAMARGO; DAROS, 2018, p. 7)

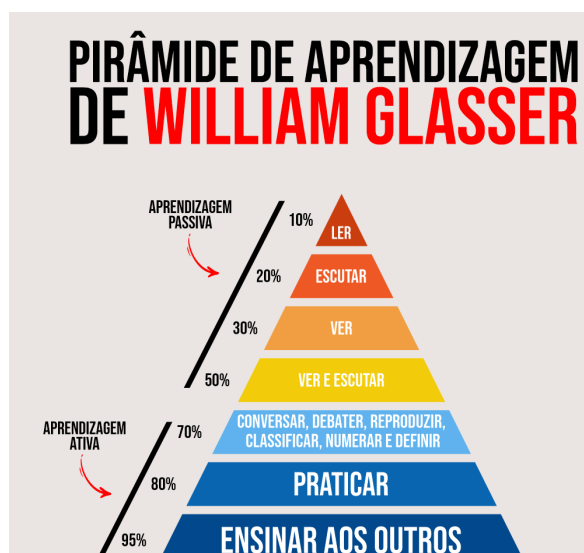
As metodologias ativas de aprendizagem têm se destacado como uma abordagem inovadora e eficaz no campo educacional, proporcionando uma experiência de aprendizado mais participativa, significativa e envolvente para os estudantes. Essa abordagem

vai além do tradicional modelo de ensino centrado no professor, buscando colocar o estudante no centro do processo de ensino-aprendizagem.

Um importante diferencial nas metodologias ativas é justamente essa promoção da participação ativa dos estudantes na construção do seu próprio conhecimento. Em vez de simplesmente receberem informações de forma passiva, esses estudantes são encorajados a explorar, questionar, colaborar e aplicar conhecimentos de maneira prática.

Isso corrobora com a Teoria de Willian Glasser, cuja a ideia é que o sujeito aprende muito mais praticando do que ouvindo. De acordo com esse autor, em sua pirâmide de aprendizagem, Figura 1, aprendemos 10% lendo, 20% ouvindo, 30% observando, 50% vendo e ouvindo, 70% discutindo com outros, 80% praticando e 95% ensinando uns aos outros.

Figura 1 – Pirâmide de aprendizagem de Willian Glasser



Fonte: <https://www.plantareducacao.com.br/piramide-de-aprendizagem/>

Para o psiquiatra, ler, ouvir e observar são metodologias passivas, em que não há troca de experiências, o sujeito é apenas um receptor. Já o ato de discutir, praticar e ensinar, são métodos ativos em que o sujeito se torna protagonista.

Como afirma Camargo e Daros (2018), uma característica fundamental das metodologias ativas de aprendizagem, é que as mesmas estão alicerçadas na autonomia e no protagonismo do estudante e tem como foco o desenvolvimento de competências e habilidades, com base na aprendizagem colaborativa e na interdisciplinaridade, proporcionando desta forma:

- desenvolvimento efetivo de competências para a vida profissional e pessoal;
- visão transdisciplinar do conhecimento;
- o protagonismo do aluno, colocando-o como sujeito da aprendizagem;

- o desenvolvimento de nova postura do professor, agora como mediador;
- a geração de ideias e de conhecimento e a reflexão, em vez de memorização e reprodução de conhecimento.

Dessa forma, é possível perceber que tais benefícios estão alinhados com algumas habilidades da BNCC, conforme [BRASIL \(2018\)](#), como por exemplo:

- (EM13MAT301) Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, incluindo ou não tecnologias digitais;
- (EM13MAT302) Resolver e elaborar problemas cujos modelos são as funções polinomiais de 1º e 2º grau, em contextos diversos, incluindo ou não tecnologias digitais, as quais fazem parte da Competência 3.

Com isso, os alunos em vez de memorizarem conceitos e fórmulas sem significados, que serão esquecidos posteriormente, tendem a encontrar sentido no que aprendem, uma vez que passam a fazer uso do conhecimento adquirido em sala de aula em situações do cotidiano, isso, a partir do da inserção das metodologias ativas de aprendizagem.

2.2 Gamificação

Uma metodologia ativa de aprendizagem que vem se destacando nos últimos anos é a Gamificação. De acordo com [Borges e Alencar \(2014\)](#), é definida como o “uso de elementos baseados em jogos [...] fora do contexto de jogo por diversão ou entretenimento, objetivando cativar participantes, motivar ações, melhorar aprendizagem e solucionar problemas.” 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 ações, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos. [...] ([FARDO, 2013](#), p. 2)

entendemos, assim como o autor, que o termo Gamificação refere-se à uma abordagem que incorpora elementos de jogos em contextos não relacionados a jogos em, por exemplo, uma situação de aprendizagem com o objetivo de envolver pessoas, motivar a ação e por fim promover a aquisição do conhecimento.

[Chou \(2019\)](#), palestrante internacional sobre Gamificação, criou um framework para nortear o estudo sobre as características da Gamificação denominado Octalysis, o qual é baseado em oito pilares da Gamificação. Embasados nesse estudo, elencamos algumas características:

- **Elementos de jogo:** a Gamificação faz uso de elementos como pontos, níveis, recompensas, desafios, rankings, e outros que são típicos dos jogos e que podem ser aplicados em contextos não-lúdicos.
- **Engajamento:** foca em capturar e manter a atenção e o interesse dos participantes através de mecânicas de jogo que são intrinsecamente motivadoras.
- **Feedback imediato:** oferece feedback imediato sobre o desempenho e as ações dos participantes, permitindo ajustes e melhorias contínuas.
- **Interatividade:** a Gamificação promove interatividade entre os participantes, pois cria um ambiente dinâmico e envolvente, incentivando a participação ativa dos estudantes. Ao incorporar elementos lúdicos em diferentes contextos, a Gamificação tem o potencial de transformar atividades cotidianas em experiências mais atraentes estimulando o engajamento.
- **Motivação:** a Gamificação pode influenciar tanto a motivação extrínseca uma vez que utiliza recompensas externas (como pontos e distintivos) quanto motivação intrínseca (como o prazer de jogar e a sensação de realização) para incentivar a participação.
- **Trabalho em equipe:** a Gamificação muitas vezes incorpora elementos de colaboração. Os estudantes podem trabalhar juntos para alcançar objetivos comuns. Essa interação social contribui para uma experiência mais envolvente. O trabalho em equipe torna-se fundamental, pois a equipe só se dá bem, se todos os membros se saírem bem, desta forma, os colegas passam a ajudar uns aos outros, pois logo compreendem que o sucesso da equipe depende do sucesso individual de cada um deles, pois se só alguns se saírem bem numa determinada atividade, a equipe não atingirá os objetivos almejados.
- **Alcance de objetivos:** a Gamificação muitas vezes envolve uma progressão gradual, com desafios e tarefas que aumentam em complexidade à medida que os participantes avançam. Isso mantém o interesse, proporcionando uma sensação de conquista à medida que os participantes superam obstáculos. A distribuição de recompensas, como distintivos, pontos e níveis, motiva os estudantes a alcançarem objetivos específicos. O reconhecimento público também desempenha um papel crucial, estimulando o sentimento de realização.
- **Tecnologia:** a tecnologia pode ser implementada de maneira muito eficaz durante o processo de Gamificação, no entanto, ela não é condição única e necessária para o desenvolvimento desse processo.

- **Resolução de problemas:** os jogos em si, geralmente envolvem a resolução de problemas como parte fundamental da jogabilidade. Portanto, ao trazer esses elementos para contextos não relacionados a jogos, a Gamificação pode incentivar a resolução de problemas de maneiras criativas e envolventes. Isso pode incluir a definição de metas desafiadoras, a apresentação de quebra-cabeças ou a criação de cenários que exigem soluções estratégicas. A ideia por trás disso é que a resolução de problemas pode se tornar mais envolvente e motivadora quando incorporada a elementos lúdicos. Portanto, a Gamificação pode ser uma abordagem eficaz para incentivar as pessoas a enfrentar e resolver problemas de maneira mais ativa e participativa.

Com base nas características apresentadas, é importante salientar que a Gamificação tem ganhado destaque como uma estratégia eficaz para engajar pessoas em diversas áreas. Seja no ambiente educacional, corporativo ou de saúde, essa metodologia oferece uma maneira inovadora de motivar e envolver os participantes, transformando tarefas cotidianas em experiências mais atraentes e lúdicas. No campo educacional, a Gamificação busca tornar o processo de aprendizagem mais envolvente e motivador. Ao incorporar elementos como desafios, recompensas e competições, os educadores podem estimular o interesse dos alunos, promovendo a participação ativa e o desenvolvimento de habilidades específicas. Jogos educativos, quizzes interativos e sistemas de pontuação são apenas algumas das ferramentas gamificadas que podem ser aplicadas para criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico.

2.2.1 Elementos da Gamificação

Os elementos da Gamificação são componentes que são adicionados à uma atividade ou processo para torná-lo mais envolvente e motivador assim como os que existem em um jogo, isto é, os elementos da Gamificação são como peças menores que a constitui. Como exemplo desses elementos [Fardo \(2013\)](#) especifica alguns como voluntariedade, regras, objetivos, feedback imediato, motivação, competição, recompensas, níveis, diversão, narrativa, entre outros.

[Werbach, Hunter e Dixon \(2012\)](#) construíram um modelo para definir os elementos dos jogos distribuídos em três categorias. Ele ilustra como diferentes tipos de elementos podem ser utilizados. A Figura 2 mostra esse modelo de hierarquia entre estas três categorias.

Figura 2 – Hierarquia de elementos de jogos



Fonte: <https://ieducacao.ceie-br.org/gamificacao/>

No topo está a **dinâmica**, que são os aspectos gerais do sistema gamificado que devem ser considerados e gerenciados, mas que nunca podem entrar diretamente no jogo. No meio se encontra a **Mecânica**, que são os processos básicos que impulsionam a ação e geram engajamento nos jogadores e em sua parte inferior, se encontra os **componentes**, que consistem na instanciação específica de mecânica e dinâmica.

De acordo com [Alves \(2015a\)](#), muitos modelos existentes para o estudo da Gamificação se apoiam sobre este mesmo tripé: Mecânica, dinâmica e estética. E a relação entre essas três categorias é fundamental para que uma atividade gamificada seja bem sucedida. A Tabela [1](#) mostra a descrição dos principais elementos da Gamificação que compõem esse tripé.

Tabela 1 – Elementos da Gamificação

ELEMENTOS	DESCRIÇÃO
DINÂMICA	
Constrições	Responsáveis por restringir o alcance do objetivo pelo caminho mais óbio e assim incentivar o pensamento criativo e estratégico.
Narrativa	É a estrutura que de alguma forma une os elementos do sistema gamificado e faz com que haja um sentimento de coerência, um sentimento de todo.
Regras	Servem para condicionar as ações do jogador, ou seja, definir a maneira como ele deverá se comportar.
Voluntariedade	Implica a aceitação das regras, objetivos e feedbacks.
Progressão	Diz respeito à oferta de mecanismo para que o jogador sinta que está progredindo de um nível para outro, e perceba que vale apenas prosseguir.
MECÂNICA	
Desafios	Podem ser descritos como os objetivos que são propostos para os jogadores alcançarem durante o jogo. São eles que mobilizam o jogador a buscar o estado de vitória.
Sorte	A possibilidade de envolver algum elemento no sistema gamificado que proporcione ao jogador a sensação que há alguma aleatoriedade ou sorte envolvida, como por exemplo cartas de "sorte ou revés".
Cooperação e competição	Apesar de opostas, ambas promovem no jogador o desejo de estar com outras pessoas engajadas em uma mesma atividade, seja para que juntos progridam ou para que um supere o outro em seus resultados, alcançando o estado de vitória.
Feedback	O papel do feedback é fundamental, pois ele faz com que o jogador perceba que o objetivo proposto é alcançável e consiga acompanhar o seu progresso escolhendo estratégias diferentes quando aplicável.
Objetivos e recompensas	São os benefícios que o jogador conquista e que podem ser representados por distintivos, vidas e direito a jogar novamente.
Estado de vitória	Pode ser representado de diversas formas como um time ou jogador vitorioso, que alcança o maior número de pontos, por exemplo.
COMPONENTES	
Avatares	Mostram ao jogador alguma representação visual de seu personagem ou papel no sistema gamificado.
Coleções	Significa coletar e colecionar coisas ao longo do game como por exemplo, ir conquistando peças de um quebra-cabeça que deverá ser montado no final do jogo.
Desbloqueio de conteúdo	É o destravamento de conteúdo. Significa que você precisa fazer algo para que possa ganhar acesso a um novo conteúdo.
Placar	Consiste no ranqueamento dos jogadores, permitindo que o jogador veja sua posição em relação a seus colegas.
Níveis	São graus diferentes de dificuldade que vão sendo apresentados ao jogador no decorrer do sistema gamificado, de forma que ele desenvolve suas habilidades enquanto avança de um nível ao outro.
Pontos	Dizem respeito ao score, à contagem de pontos acumulados no decorrer do jogo ou sistema gamificado.

Fonte: Adaptado de [Alves \(2015a\)](#)

Esses são exemplos de elementos que devem fazer parte de um bom jogo, portanto, devem fazer parte também da Gamificação. No entanto, é importante frisar que não necessariamente deve-se utilizar todos esses elementos simultaneamente em apenas uma atividade. Contudo, há alguns que são essenciais, como afirma McGonigal (2011), ao dizer que de todos os elementos, quatro são imprescindíveis em qualquer game: voluntariedade, regras, objetivos e feedbacks.

2.2.2 Gamificação e Motivação

A motivação com certeza é o principal objetivo da Gamificação. De acordo com Alves (2015a):

motivação (do latim moveres, mover) em psicologia e também em outras ciências humanas é a condição do organismo que influencia a direção do comportamento, a orientação para um objetivo e, por isso, está relacionado a um impulso que leva à ação. Ela é de suma importância para o Gamification e consequentemente para soluções de aprendizagem gamificadas. (ALVES, 2015a, p. 56).

De acordo com esta autora, a motivação pode ser classificada em motivação intrínseca e motivação extrínseca. A **Motivação Intrínseca** é a motivação interna, ou seja, o indivíduo é movido por suas próprias razões, mesmo que não haja um estímulo externo. Isto é, refere-se ao impulso interno, proveniente do interesse pessoal e do prazer associado à própria atividade. Quando alguém está intrinsecamente motivado, realiza uma tarefa pelo simples prazer que ela proporciona, sem a necessidade de recompensas externas. Já a **Motivação Extrínseca** é aquela em que o indivíduo é movido por um fator externo, como recompensas, punições ou reconhecimento social. As pessoas são motivadas a realizar uma atividade não pelo prazer intrínseco associado a ela, mas pelos benefícios externos ou consequências evitadas. A Figura 3 destaca bem a diferença entre essas motivações.

Figura 3 – Motivação Extrínseca x Motivação Intrínseca



Fonte: adaptado de [Alves \(2015a\)](#)

A relação entre motivação intrínseca, motivação extrínseca e Gamificação é uma área de estudo que se concentra em entender como elementos de jogos podem influenciar diferentes tipos de motivação em atividades não lúdicas. A Gamificação pode ser projetada para influenciar tanto a motivação intrínseca quanto a extrínseca, dependendo de como os elementos de jogos são implementados.

Quando os elementos de jogos são alinhados com os interesses naturais dos participantes, a Gamificação pode fortalecer a motivação intrínseca. Por exemplo, desafios que estimulam a curiosidade ou permitem a expressão criativa podem aumentar o prazer intrínseco na execução de tarefas, por outro lado, a Gamificação frequentemente utiliza recompensas externas, como pontos, distintivos ou níveis, para motivar as pessoas a alcançar metas específicas. Essas recompensas são mecanismos extrínsecos que estimulam o comportamento desejado.

O desafio na Gamificação é encontrar um equilíbrio adequado entre elementos intrínsecos e extrínsecos. Se houver muita ênfase em recompensas externas, pode ocorrer uma substituição da motivação intrínseca, onde as pessoas passam a realizar a tarefa apenas pela recompensa, perdendo o interesse intrínseco. No contexto da Gamificação, a natureza da atividade e as preferências individuais influenciam como os elementos de jogo interagem com os diferentes tipos de motivação. Um design bem pensado pode potencializar tanto a motivação intrínseca quanto a extrínseca, resultando em uma experiência mais envolvente.

Portanto, a Gamificação oferece uma abordagem flexível para motivar pessoas em diferentes contextos, considerando as nuances da motivação intrínseca e extrínseca. O sucesso dessa metodologia depende da compreensão profunda dos participantes e da aplicação estratégica de elementos de jogos para atingir objetivos específicos. Desse

modo, a Gamificação é uma ferramenta que propicia a motivação e a interação dos estudantes, tendo em vista que ela faz uso de elementos de jogos, os quais são bastante conhecidos por eles.

Outro ponto positivo da Gamificação, é que esta metodologia dá liberdade para o alunos cometerem erros, o que segundo (SALSA, 2017) é de suma importância no processo de ensino-aprendizagem. Geralmente no sistema educacional, o erro é visto como algo quase inaceitável, que ao ser cometido, instantaneamente deve ser corrigido, principalmente para que tais erros não sejam repetidos em avaliações, já que o aluno é penalizado na nota quantitativa. Essa interpretação do erro desestimula os alunos, pois não permite que estes sejam livres para tentar, falhar e repetir este processo quantas vezes forem necessárias de modo a descobrir novos caminhos por ele mesmo.

Na disciplina de matemática, isso está mais propício a acontecer, uma vez que muitas respostas baseiam-se em um número, e qualquer outro número pode ser considerado um erro, chegando muitas vezes a frustrar o aluno. Por outro lado, na maioria dos jogos, há certa liberdade para errar, o que faz com que as sucessivas tentativas do jogador, mesmo que este não alcance o objetivo, sejam consideradas positivas, haja vistas que através dessas tentativas o jogador adquire diferentes habilidades as quais serão necessárias para prosseguir. Em síntese, cada erro aproxima o jogador de seu objetivo.

Dessa forma, podemos afirmar que uma abordagem gamificada de uma determinada atividade, oportuniza uma ressignificação do erro, o que encoraja o aluno a tentar mesmo sabendo da possibilidade de errar e lhe dá autonomia para testar seus conhecimentos sem que haja uma consequência negativa.

2.2.3 A Gamificação e a Teoria do Flow

A Teoria do Flow, também conhecida como Teoria do Fluxo, foi desenvolvida pelo psicólogo húngaro Mihaly Csikszentmihalyi na década de 1970. Essa teoria explora a experiência ótima e o estado mental de fluxo que ocorre quando uma pessoa está totalmente envolvida em uma atividade, experimentando um profundo foco, satisfação e imersão. De acordo com Csikszentmihalyi (2014):

a experiência do fluxo marca um equilíbrio alcançado entre o aumento da excitação e processos de diminuição da excitação. O modelo de fluxo descreve esse equilíbrio em termos de ajuste entre desafios e habilidades percebidas: uma atividade em que os desafios predominantes aumentam a excitação; uma atividade em que predominam habilidades reduz excitação. Assim, uma sincronia de desafios e competências permite um estado de profundo envolvimento, enquanto as armadilhas da excitação excessiva ou insuficiente (ou seja, ansiedade ou tédio) são evitados. (CSIKSZENTMIHALYI, 2014, p. 25)

A Gamificação está intrinsecamente relacionada à Teoria do Flow desenvolvida por Mihaly Csikszentmihalyi. Ambas abordam aspectos psicológicos que influenciam a experiência humana, especialmente no que diz respeito ao aumento do envolvimento e da satisfação em atividades.

Na Gamificação, elementos como desafios, recompensas, feedback imediato e metas claras são frequentemente utilizados para criar uma experiência mais envolvente e motivadora. Esses elementos são, de fato, alinhados com os princípios da Teoria do Flow, que destaca a importância do equilíbrio entre desafio e habilidade, feedback imediato e foco total na tarefa.

Quando um sistema de Gamificação é bem projetado, ele pode induzir os participantes a entrar em um "estado de fluxo", onde ficarão profundamente envolvidos na atividade, perdendo a noção do tempo e experimentando uma sensação de realização. A Gamificação busca criar um ambiente que ofereça desafios adequados às habilidades individuais, proporcionando uma experiência gratificante e motivadora.

Além disso, a Gamificação muitas vezes incorpora a noção de progressão, proporcionando aos participantes um sentido claro de avanço em direção a objetivos específicos. Esse aspecto está alinhado com a ideia de clareza de objetivos da Teoria do Flow, cujas metas definidas são essenciais para manter o foco e promover a imersão na atividade.

A aplicação da Gamificação em diversos contextos, como educação, treinamento corporativo e aplicativos de saúde, reflete a busca por criar experiências envolventes que incentivem o estado de fluxo. Ao integrar os princípios da Teoria do Flow nos designs gamificados, os desenvolvedores têm a oportunidade de elevar a qualidade das interações, tornando as experiências mais significativas e impactantes para os participantes. Assim, a combinação da Gamificação e da Teoria do Flow representa uma abordagem eficaz para aumentar a motivação, o desempenho e a satisfação em uma variedade de contextos.

A Tabela 2 mostra os elementos-chave da Teoria do Flow.

Tabela 2 – Elementos da Teoria do Flow

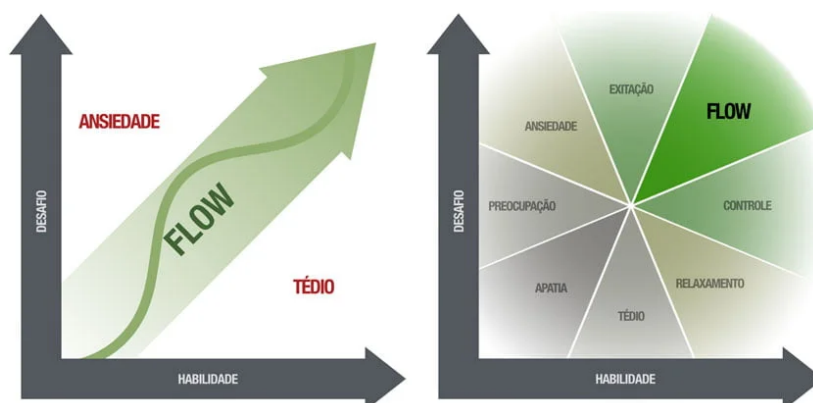
ELEMENTOS	COMO OCORRE?
Desafio e Habilidade	O estado de fluxo ocorre quando há um equilíbrio adequado entre o desafio da tarefa e as habilidades da pessoa que a executa. Se a tarefa for muito fácil em relação às habilidades da pessoa, ela pode ficar entediada. Se for muito difícil, pode levar à ansiedade. O fluxo acontece na interseção ideal entre desafio e habilidade.
Metas e sub-metas são definidas	Durante a imersão ao Flow, as metas e submetas são claras e bem definidas. A pessoa sabe o que precisa ser feito para que os objetivos sejam alcançados.
Foco Total	Durante o estado de fluxo, a pessoa está completamente imersa na atividade, perdendo a noção do tempo e do ambiente ao redor. Existe um foco intenso e uma concentração profunda na tarefa em questão.
Feedback Imediato	As atividades que propiciam fluxo geralmente fornecem feedback imediato sobre o desempenho. Isso permite que a pessoa ajuste suas ações de acordo com as demandas da tarefa, mantendo assim o equilíbrio entre desafio e habilidade.
Senso de Controle	No estado de fluxo, as pessoas sentem um senso de controle sobre suas ações. Elas acreditam que têm as habilidades necessárias para lidar com a situação e alcançar os objetivos da atividade.
Perda de Autoconsciência	Durante o fluxo, as preocupações com a autoimagem e o medo do fracasso são temporariamente esquecidos. Isso resulta em uma experiência intensamente positiva e em um aumento da autoestima.
Perda da noção do tempo	O estado de fluxo interrompe nossa percepção de tempo, fazendo com que horas se pareçam com minutos.

Fonte: Adaptado de Campos (2021).

A experiência de fluxo é intrinsecamente motivadora, o que significa que a pessoa está motivada pela atividade em si, não por recompensas externas. O prazer vem da própria execução da tarefa.

O estado de fluxo muitas vezes está associado a metas claras e a um senso de propósito na realização da tarefa. A Figura 4 nos mostra como ocorre esse estado. São dois eixos, o horizontal representando o nível de habilidade do sujeito no que diz respeito a determinado desafio, e o vertical mostrando a dificuldade desse desafio. Caso o desafio seja difícil demais e o jogador não tenha habilidade suficiente, segundo a teoria, ele irá chegar a um estado de ansiedade, por outro lado, caso o desafio seja fácil demais e o sujeito tenha muita habilidade ele chegará a um estado de tédio. Sendo assim, para que seja mantida a motivação, o desafio proposto não pode ser nem fácil demais e nem difícil demais.

Figura 4 – Gráfico da Teoria do Flow



Fonte: <https://www.marcelleal.com.br/teoria-do-flow-como-alcancar-este-estado-da-mente/>

A Teoria do Flow é aplicável em várias áreas da vida, desde o trabalho até atividades de lazer, esportes, arte e aprendizado. Buscar experiências de fluxo pode melhorar a qualidade de vida, promover a criatividade e aumentar o desempenho em diferentes contextos. Na área da educação não é diferente, isto é, promover experiências de fluxo pode melhorar a aprendizagem tornando-a mais significativa e engajadora.

2.2.4 Diferença entre Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos

Existe uma notória diferença entre a metodologia Gamificação e a Aprendizagem Baseada em Jogos, embora ambas compartilhem o objetivo de tornar o processo de aprendizagem mais envolvente e eficaz.

Como mencionado anteriormente, a Gamificação refere-se à incorporação de elementos e mecânicas de jogos em contextos não lúdicos, como ambientes educacionais ou corporativos. O objetivo é motivar e envolver os participantes, tornando as atividades mais atraentes. Na Gamificação, são utilizados elementos como pontos, distintivos, níveis e recompensas para estimular o interesse e o engajamento dos usuários. Isso pode ocorrer em diferentes formatos, como quizzes, desafios e missões.

Por outro lado, a Aprendizagem Baseada em Jogos envolve o uso de jogos específicos projetados com o propósito educacional. Esses jogos são desenvolvidos para proporcionar uma experiência de aprendizagem imersiva, integrando conceitos educacionais de forma integrada à narrativa do jogo. A ênfase está na criação de ambientes envolventes que permitam aos aprendizes aplicar habilidades e conhecimentos de maneira prática, promovendo a retenção e a aplicação do que foi aprendido.

Uma distinção importante entre as duas metodologias é que a Gamificação pode ser aplicada a uma variedade de contextos, independentemente da presença de um jogo

específico. Por outro lado, a aprendizagem baseada em jogos concentra-se na criação e utilização de jogos educacionais completos e estruturados.

Ambas as abordagens têm benefícios únicos. A Gamificação é flexível e pode ser implementada em diferentes cenários, enquanto a Aprendizagem Baseada em Jogos oferece uma experiência mais imersiva e direcionada. Em última análise, a escolha entre Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos dependerá dos objetivos educacionais específicos, do público-alvo e do contexto de aplicação.

Deste modo, assim como afirma [Alves \(2015a\)](#), Gamificação não é a transformação de qualquer atividade em um jogo e sim aprender através de estratégias utilizadas em jogos, isto é, encontrar elementos dos jogos que podem melhorar uma experiência sem desprezar o mundo real, ou seja, encontrar o conceito central de uma experiência e torná-la mais engajadora. Por outro lado, segundo [Boller e Kapp \(2018\)](#):

jogo é uma atividade que possui: um objetivo; um desafio; (ou desafios); regras que definem como o objetivo deverá ser alcançado; interatividade, seja com outros jogadores ou com o próprio ambiente do jogo (ou com ambos); e mecanismos de feedback, que ofereçam pistas claras sobre quão bem (ou mal) o jogador está se saindo. Um jogo resulta numa quantidade mensurável de resultados (você ganha ou perde; você atinge o alvo, ou algo assim) que, em geral, promovem uma recreação emocional nos jogadores. ([BOLLER; KAPP, 2018](#), p. 14).

A Gamificação pode fazer uso de jogos engajadores e envolventes, entretanto não se pode perder de vistas, as metas de aprendizagem. Isto é, os jogos utilizados em uma atividade gamificada podem trazer muita diversão, que deve aparecer naturalmente com a interação coletiva, porém jamais pode deixar de envolver os participantes com respeito aos objetivos de aprendizagem. Deste modo, a Gamificação passa a ser uma forte aliada na busca de uma solução interativa que promova engajamento e aprendizagem por parte dos alunos. Assim, fazer uso da Gamificação em sala de aula proporciona aulas mais atrativas e envolventes, ajudando os alunos a se empolgarem na busca da construção do seu próprio conhecimento. De acordo com [Barrère e Coelho \(2017\)](#):

são inúmeros os estudos que mostram a relevância do uso de gamificação no cenário educacional, como uma ferramenta capaz de motivar os estudantes a aprofundar os seus conhecimentos, com a utilização de métodos que tornam o processo de aprendizagem mais atrativo, produtivo e eficiente. ([BARRÈRE; COELHO, 2017](#), p. 174).

De fato, diante da notória desmotivação dos alunos com relação aos estudos e com a constante disputa entre profissionais da educação e o meio digital na busca pela conquista da atenção desses alunos, muitos profissionais têm procurado estudar cada vez mais métodos que os ajudem nessa desafiadora tarefa. Ademais, nada melhor do

que investir em métodos semelhantes ao que mais chama a atenção desses alunos que é o caso dos jogos.

Em seu livro *Informática aplicada à educação: Algumas reflexões e práticas*, Santos e Neto (2017), afirmam que:

...na visão das crianças e adolescentes, os jogos são um meio muito divertido de aprender. Além disso, propiciam melhora da habilidade cognitiva, pois exercem a função de exercício mental, aumentando as conexões neurais e alterando a circulação sanguínea no cérebro quando o jogador entra em estado de imersão e interação. (SANTOS; NETO, 2017, p. 212).

De acordo com os autores supracitados, apesar da diversidade de aspectos que inúmeros autores tentam abranger, na busca pela definição do conceito do que seja um jogo, duas são de suma importância: a imersão e a interatividade. Para eles, imersão consiste no processo em que o sujeito identifica, reconhece ou associa os elementos a este apresentados ao seu imaginário, podendo dar significado a esses elementos ou ainda ressignificá-los, conforme seu sistema simbólico, enquanto interatividade trata-se da exigência que o jogador realize atos projetados para ter algum sentido específico no mundo do jogo, podendo assim modificar o seu estado de funcionamento. (Santos e Neto (2017)). Esses mesmos autores ainda afirmam que:

a reflexão por parte do educador sobre o conteúdo explorado no jogo é fator essencial quando são utilizadas essas práticas para fins pedagógicos, assim como o prazer de jogar, por parte do aluno, não deve ser negligenciado, uma vez que afeta diretamente na sua interação com o jogo e, dessa forma, afetando também na assimilação do conteúdo proposto. (SANTOS; NETO, 2017 p. 216).

Com efeito, tanto a Gamificação quanto a Aprendizagem Baseada em Jogos, assim como qualquer outra metodologia, deve ser muito bem planejada, a fim de atingir os objetivos propostos, caso contrário ela pode se tornar ineficaz passando a ser totalmente indiferente para os alunos e causando um possível sentimento de frustração no professor, além disso, o nível das atividades a serem trabalhadas devem ser compatível com o nível de intelectualidade dos alunos, isso porque, segundo a Teoria do Flow, vista anteriormente, o desafio não pode ser difícil demais, pois desestimula o aluno e nem fácil demais, pois deixa o mesmo entediado.

Como resumo do que foi visto nessa seção, segue na Tabela 3, uma comparação entre Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos de alguns tópicos que merecem destaque.

Tabela 3 – Comparação entre Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos

Tópicos para comparação	Gamificação	Aprendizagem baseada em jogos
Aplicação apenas na educação	Não	Sim
Utilização de jogos completos	Não	Sim
Incentivo como principal objetivo	Sim	Não
Propósito principal de ensinar um ou mais conteúdo específico	Não	Sim
Carácter não-formal semelhante a uma brincadeira	Não	Sim

Fonte: Adaptado de [Esquivel](#) (2017).

Dessa forma, entendemos que apesar do nome Gamificação ser bem intuitivo, essa metodologia vai muito além do objetivo principal do jogo, que é o entretenimento, uma vez que ela utiliza não os jogos em si, mas seus elementos, para motivar participantes e consequentemente melhorar experiências proporcionando o alcance de objetivos específicos em contextos não relacionados a jogos.

2.2.5 A Gamificação e os Documentos Oficiais

A metodologia ativa Gamificação pode ser uma ferramenta poderosa para implementar as diretrizes da BNCC nos currículos escolares, proporcionando uma abordagem mais interativa, personalizada e motivadora para o aprendizado dos alunos. Ela enriquece a prática pedagógica ao tornar o processo educativo mais relevante e envolvente para os estudantes. Muitos princípios propostos na BNCC, como a valorização da aprendizagem ativa, a interdisciplinaridade, o desenvolvimento de competências socioemocionais e o uso de tecnologias educacionais, podem ser potencializados através dessa metodologia. Além disso, de acordo com [\(BRASIL, 2018\)](#):

BNCC e currículos têm papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica, uma vez que tais aprendizagens só se materializam mediante o conjunto de decisões que caracterizam o currículo em ação. [\(BRASIL, 2018, p. 16\)](#).

De acordo com a BNCC, essas decisões, que resultam de um processo de envolvimento e participação de toda a comunidade escolar, referem-se, entre outras ações, a:

- selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc;

- conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos nas aprendizagens;
- selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos e tecnológicos para apoiar o processo de ensinar e aprender;
- criar e disponibilizar materiais de orientação para os professores, bem como manter processos permanentes de formação docente que possibilitem contínuo aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem;

A BNCC reconhece a importância da Gamificação como uma ferramenta que promove o engajamento e a motivação dos estudantes, estimula a criatividade e o pensamento crítico, além de favorecer a construção do conhecimento de forma lúdica e contextualizada. A abordagem gamificada, quando aplicada corretamente, contribui para o desenvolvimento de diversas competências previstas na BNCC, como a colaboração, a comunicação, o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a autonomia.

Ao incorporar elementos típicos de jogos, como desafios, recompensas e narrativas envolventes, a Gamificação busca criar um ambiente educacional mais dinâmico e atraente. A BNCC destaca a importância de os professores explorarem essa abordagem de forma consciente e alinhada aos objetivos educacionais, adaptando os elementos gamificados de acordo com o contexto e os conteúdos curriculares.

É fundamental ressaltar que a Gamificação na educação, conforme preconizado pela BNCC, não se trata apenas de entretenimento, mas sim de uma estratégia pedagógica cuidadosamente planejada. O objetivo é promover a aprendizagem significativa, estimulando o interesse dos estudantes e proporcionando experiências que os conectem com os conteúdos de maneira mais eficaz.

Em síntese, a BNCC reconhece a Gamificação como uma abordagem pedagógica promissora para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais atraente e alinhado às demandas da sociedade contemporânea, ressaltando a importância de sua implementação de forma consciente e integrada aos objetivos educacionais estabelecidos.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) encontramos algo semelhante. De acordo com [BRASIL \(2000\)](#):

o desenvolvimento de habilidades e o estímulo ao surgimento de novas aptidões tornam-se processos essenciais, na medida em que criam as condições necessárias para o enfrentamento das novas situações que se colocam. Privilegiar a aplicação da teoria na prática e enriquecer a vivência da ciência na tecnologia e destas no social passa a ter uma significação especial no desenvolvimento da sociedade contemporânea. ([BRASIL, 2000](#), p. 15)

De acordo com as orientações sugeridas nos documentos supracitados, pode-se admitir que uma aula gamificada é capaz de criar um ambiente propício para a discussão

e aprendizado de conteúdos do currículo escolar, permitindo aos alunos fazerem parte da construção de seus próprios conhecimentos.

Outro ponto positivo ao gamificar as atividades em sala de aula, é que o aluno consegue lidar com os conteúdos e resolver situações problemas sem medo de errar. Isso é de suma importância, uma vez que o erro é fundamental no processo de aprendizagem e crescimento em qualquer área da vida. O erro, muitas vezes, é temido e evitado a todo custo. É encarado como algo negativo, um sinal de fracasso ou incompetência. No entanto, é importante compreender que ele é, na verdade, uma peça fundamental no quebra-cabeça do sucesso e do progresso humano e consequentemente da aprendizagem. Desse modo, uma das grandes vantagens da metodologia Gamificação é que no contexto dos games, errar faz parte do processo, ao contrário do que acontece na maioria dos processos de ensino. Kapp (2012):

falhar é permitido, é aceitável e faz parte do jogo. Os jogos acomodam o fracasso com várias vidas, segundas chances e métodos alternativos de sucesso. Os jogos superam o "aguiilhão do fracasso" permitindo, como parte de seu design, múltiplas oportunidades de realizar uma tarefa até a maestria. (KAPP, 2012).

Desse modo, podemos afirmar que a referida metodologia se configura como uma abordagem educacional que pode realmente encorajar os alunos a experimentar sem medo de errar, uma vez que traz elementos de jogos, como desafios, recompensas e feedback imediato, para o ambiente de aprendizado, criando um espaço seguro para os alunos explorarem e cometerem erros sem consequências negativas graves. Ou seja, ao integrar a Gamificação na educação, os educadores podem criar um ambiente que encoraja os alunos a se tornarem mais autônomos em seu processo de aprendizagem, explorando, experimentando e aprendendo com seus próprios erros.

2.3 Trabalhos Correlatos

Esta seção apresenta uma análise de algumas dissertações que abordam a Gamificação no Ensino de Matemática. Tal busca das produções científicas consistiu em consulta no Banco de Dissertações do PROFMAT.

Realizando a busca a partir da palavra “Gamificação”, foram encontradas 13 dissertações, (dados coletados até fevereiro de 2024). Dentre as quais, seis foram realizadas no Ensino Fundamental, sendo uma sobre operações com números inteiros, formas geométricas planas e construção de sólidos geométricos, outra foi sobre equações polinomiais de 1º grau, outra sobre construções geométricas e duas abordaram geometria plana. Já das outras sete, cujo o público alvo foi o Ensino Médio, uma abordou algoritmos e função, duas abordaram geometria, duas abordaram matrizes e uma abordou análise combinatória.

Entre esses 13 trabalhos, apenas um, não fez uso de ferramentas digitais, e alguns deles utilizou-se de aplicativos já existentes. Isso já os diferencia desse presente trabalho uma vez que as atividades gamificadas desenvolvidas nele, fez uso de ferramentas digitais mas também de materiais manipuláveis, os quais foram idealizados e confeccionados pela própria autora, além disso, nenhum dos trabalhos analisados abordou o conteúdo função quadrática. A Tabela 4 mostra um resumo dos principais pontos dos trabalhos analisados.

Tabela 4 – Trabalhos Correlatos

Autor(a)	Objetivo Geral	Público Alvo - Conteúdo(s)	Observações
Moreira (2023)	Utilizar a gamificação como estratégia metodológica com o intuito de aumentar o engajamento dos alunos nos estudos, principalmente nas aulas de matemática.	7º ano - Operações com números inteiros; Formas geométricas planas; Construção de sólidos geométricos.	Fez uso de sequência didática fundamentada na teoria da Gamificação com materiais manipuláveis, sem uso de tecnologias digitais. As atividades que constituem esta sequência são: Fábrica de Expressões, Sombras Geométricas e Torre de Marshmallows.
Tavares (2023)	Responder a questão: Como construir um produto educacional para o Ensino Médio principalmente pelo Pensamento Computacional e pela gamificação onde AEs são usados para resolver problemas de otimização em diversos contextos?	Ensino Médio - Algoritmos e função.	O autor apresentou um produto educacional que envolve a competição de algoritmos evolutivos porém não aplicou.
Mutti (2023)	Analisar os possíveis benefícios da gamificação para o ensino e a aprendizagem de matemática a partir de experiências relatadas na literatura especializada.	2ª série do EM - Geometria.	O autor realizou duas oficinas com alunos do ensino médio em Monte Santo, Bahia, as quais consistiram na utilização dos aplicativos “2048” e “Rei da matemática.
Fernandes (2022)	Avaliar a abrangência da gamificação no Ensino de Matemática no Brasil e apresentar uma proposta de atividade gamificada voltada ao ensino de matemática financeira como exemplo do que se pode fazer utilizando a gamificação como estratégia de ensino.	Ensino Médio - Matemática financeira.	O autor utilizou o Google sala de aula e o Formulários Google, no qual planejou uma atividade gamificada fazendo uso de um enredo que coloca o aluno numa situação em que ele está iniciando seu trabalho como consultor financeiro de uma empresa desse setor, para isso ele precisará assessorar alguns clientes que apresentam alguns problemas para serem resolvidos.

Serra (2022)	Compreender algumas possibilidades do emprego de jogos como metodologia auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem.	7º ano - Equações polinomiais de 1º grau	O autor criou um jogo sério Contatos de 1º grau(digital) que tem por finalidade auxiliar o ensino e aprendizagem de conceitos básicos de igualdade e equações. Também usou uma narrativa fictícia.
Silva (2021)	Mostrar os resultados obtidos com a aplicação da metodologia ativa Gamificação com alunos do 3º ano do ensino médio.	3ª série do EM - Geometria	O autor usou Medieval Geometry O Role-Playing Game – RPG através de um enredo fictício (Guardiões de Platânia) e utilizou as ferramentas Google Sala de Aula, Plataforma Edpuzzle, Planilha eletrônica do Excel, Site Gamificando Matemática, Escape Virtual, Quizzes, Quiz Show e Google Formulários.
Ferronato (2021)	Investigar possíveis contribuições do aplicativo Euclidean, juntamente com construções geométricas, para a aprendizagem significativa de geometria em uma turma do 9º Ano do EF.	9º ano - Construções geométricas	A autora fez uso do aplicativo Euclidean o qual é um jogo matemático em que o jogador deve resolver desafios de construções geométricas. Está disponível, para download, na loja virtual Google Play e APP Store. O jogo possui 15 níveis indicados por letras gregas.
Mattos (2021)	Criar mecanismos de implementação de soluções gamificadas em âmbito escolar para a resolução de problemas matemáticos.	EM - Funções de 1º e 2º graus, PA e PG, Estatística, Grandezas Proporcionais, Porcentagem, Equações de 1º e 2º graus, Trigonometria, Análise combinatória, Geometria Plana e Espacial e Probabilidade.	O autor idealizou um aplicativo gamificado baseado nas experiências com o uso dos aplicativos Duolingo, Euclidean, Tindin e Khan Academy Escobar.

Souza (2020)	Construir uma gamificação voltada para o ensino de geometria plana, que promova um ensino participativo.	8º ano - Geometria plana.	Utilizou Excel, PowerPoint, Google Formulários, Google Drive e Google Apresentação (A aplicação foi de forma remota). Tinha 9 obstáculos e cada obstáculo tinha 8 questões e mais 2 desafios.
Aguiar (2019)	Validar o uso de técnicas de gamificação e teorias de resolução de problemas, como suporte ao ensino e aprendizagem da análise combinatória em dispositivos móveis.	Ensino Médio - Análise combinatória	O autor criou um protótipo para smartphones (através do aplicativo de jogos (engine) Unity), no qual foram utilizadas técnicas de gamificação para motivar e engajar o aluno.
Esquivel (2017)	Responder à seguinte pergunta: O que é a gamificação e quais caminhos esta pode percorrer no tocante às suas aplicações na educação matemática no ensino fundamental?	8º ano - Geometria plana	O autor realizou um estudo de caso, com a apresentação e utilização dos aplicativos gamificados Euclidean e Slice It voltados para o ensino de geometria.
Moraes (2017)	Propor o desenvolvimento de um Jogo de Realidade Alternativa (ARG) para o ensino de matrizes.	2ª série do EM - Matrizes	O autor utilizou o RPG que é um jogo colaborativo, em que os participantes devem trabalhar em conjunto para superar situações que surgem durante o jogo.
Filho (2016)	Desenvolver e validar um aplicativo que auxilie o usuário de smartphones e tablets no estudo de matrizes, baseando-se em conceitos da aprendizagem móvel e técnicas de gamificação.	2ª série do EM - Matrizes	O autor buscou explorar a atividade móvel, através do desenvolvimento de um aplicativo na UNITY DEVELOPMENT, a qual é uma plataforma de desenvolvimento de jogos 2D e 3D.

Fonte: Adaptado do Banco de dissertações do Profmat.

Segue abaixo, um resumo mais detalhado acerca dos trabalhos que mais se relacionam com este. Nele são apresentadas as atividades propostas para o público alvo, o desenvolvimento do planejamento, os principais resultados e as conclusões, além de detalhar o conteúdo abordado, afim de verificar a relação com o desenvolvimento e implementação da metodologia Gamificação.

GAMIFICAÇÃO E ENSINO DE MATEMÁTICA: PROPOSTA DE UM JOGO PARA A APRENDIZAGEM DE EQUAÇÕES POLINOMIAIS DE PRIMEIRO GRAU

Da autoria de [Serra \(2022\)](#), o estudo tem como objetivo geral, compreender algumas possibilidades do emprego de jogos como metodologia auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem. O autor apresenta alguns fatos históricos envolvendo o surgimento e o desenvolvimento dos jogos analógicos e digitais. Discute os principais fatores que influenciam a motivação e satisfação por efetuar uma tarefa, explica a Teoria do Flow, traz conceitos relacionados à aprendizagem tangencial e apresenta os elementos mais utilizados em game design, relacionando as mecânicas empregadas com as dinâmicas desejadas e comenta acerca da formação acadêmica dos docentes de Matemática da educação básica.

Além disso, discorre sobre os desafios para o ensino de álgebra, mais especificamente para as Equações Polinomiais do 1º Grau. Na sequência, apresenta os principais conceitos envolvidos acerca do estudo de Grupos que estruturam as técnicas utilizadas para solucionar uma equação e com o objetivo de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de equações e finalmente, apresenta o projeto de criação e desenvolvimento de um jogo sério. Utilizando uma narrativa de mistério e aventura, o projeto destina-se ao desenvolvimento de habilidades para a compreensão e resolução de equações polinomiais do primeiro grau.

A pesquisa se relaciona com esse trabalho pela criação de um jogo, o qual é inserido numa atividade gamificada caracterizada por um enredo, através do qual o jogo pretende levar o jogador a experienciar desafios, diversão, conquistas, controle, escolhas, metas e imaginação, mas difere entre outras coisas na própria atividade gamificada, pois enquanto a do autor, baseia-se em três fases dentro de um mesmo jogo, a desse trabalho baseia-se em cinco fases, envolvendo diferentes jogos e avaliações, além disso, difere também no conteúdo abordado e no público alvo, já que seu trabalho foi direcionados para alunos do 7º ano, enquanto a desse trabalho foi para alunos da 1ª série do ensino médio e finalmente difere nos recursos tecnológicos utilizados.

A GAMIFICAÇÃO COMO UMA ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM: CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS UTILIZANDO O APLICATIVO EUCLIDEA

O trabalho realizado por Ferronato (2021), teve como objetivo geral investigar possíveis contribuições do aplicativo Euclidea, juntamente com construções geométricas, para a aprendizagem significativa de geometria em uma turma do 9º Ano do Ensino Fundamental.

A pesquisa, apresenta estudos sobre o uso do aplicativo Euclidea e as construções geométricas nos Anos Finais do Ensino Fundamental, além de discorrer sobre a BNCC e a unidade temática Geometria para o 9º Ano do Ensino Fundamental. Discorre sobre metodologias ativas com ênfase na Gamificação como uma estratégia de aprendizagem.

Apresenta a metodologia da pesquisa, cenário e sujeitos da pesquisa, coleta de dados e análise dos dados, descreve o processo de aplicação das atividades, apresenta o resultado do questionário diagnóstico, atividades desenvolvidas no Euclidea e o resultado do questionário final. Faz uma análise acerca dos dados de acordo com as categorias definidas e finalmente destaca as potencialidades do aplicativo para a realização de atividades de construções geométricas e as contribuições destes para a aprendizagem significativa de geometria.

A relação com esse trabalho consiste na abordagem da metodologia Gamificação e na utilização de um questionário final, respondido individualmente, através do qual buscou-se avaliar se houve aprendizagem significativa dos alunos, porém difere no ambiente de aprendizagem utilizado, na proposta didática, pois enquanto a autora utilizou o Euclidea, jogo já existente, esse trabalho utiliza uma sequência didática que compreende várias atividades, entre elas, jogos que como já dito, foram criados na sua maioria pela própria autora. Também difere no conteúdo abordado e no público alvo.

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: PROPOSTAS PARA O ENSINO DE MATRIZES ATRAVÉS DE UM JOGO DE REALIDADE ALTERNATIVA

De autoria de Moraes (2017), o trabalho citado teve como objetivo, propor o desenvolvimento de um alternate reality game (ARG) que significa jogo de realidade alternativa, para o ensino de matrizes, em que os alunos são convidados a participar de uma aventura que envolve um sistema matricial de criptografia, de tal maneira que eles devem utilizar os assuntos abordados em aula para decifrar mensagens e compor um texto final.

O trabalho é de caráter exploratório, no qual utilizou-se uma abordagem qualitativa por meio de intervenção pedagógica, onde buscou-se responder à pergunta: é possível

criar um ambiente gamificado para o ensino de Matrizes? Assim, usando o conceito de Gamificação, o autor propôs uma forma diferente para o ensino da Matemática, especificamente em Matrizes.

A relação com esta pesquisa dar-se pelo uso da metodologia Gamificação, inclusive no enredo fictício, porém difere no ambiente de aprendizagem utilizado, na proposta didática, uma vez que o autor utilizou o Role Playing Game (RPG), que significa Jogo de Interpretação de Papéis, o qual é um jogo colaborativo, em que os participantes devem trabalhar em conjunto para superar situações que surgem durante o jogo, jogo já existente. Também difere no conteúdo abordado e no público alvo, pois enquanto o do autor foi direcionado para alunos da 2ª série do ensino médio o desse trabalho como já dito anteriormente foi direcionado para alunos da 1ª série de ensino médio.

O USO DE TÉCNICAS DE GAMIFICAÇÃO COMO AUXÍLIO A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO CAMPO DA ANÁLISE COMBINATÓRIA

Trabalho da autoria de Aguiar (2019) tem como objetivo geral validar o uso de técnicas de Gamificação e teorias de resolução de problemas, como suporte ao ensino e aprendizagem da análise combinatória em dispositivos móveis.

O autor aborda temas sobre a análise combinatória, Gamificação e a resolução de problemas, detalha a criação de um protótipo e faz uma explanação da interação usuário e protótipo e ainda apresenta os métodos adotados para a validação dos resultados da pesquisa e os resultados propriamente ditos.

A pesquisa se relaciona com esse trabalho pelo uso da metodologia ativa Gamificação e pela validação do seu potencial pedagógico perante os estudantes através de uma aplicação em campo. Segundo ele, por meio dessa aplicação foi possível coletar informações, dos estudantes envolvidos, relativas ao que eles acharam do produto apresentado. Os resultados obtidos por essa pesquisa, sugerem que o uso das técnicas de Gamificação em ambientes de aprendizagem podem motivar os estudantes a se dedicarem cada vez mais aos estudos. Já as diferenças baseiam-se no público alvo, no conteúdo abordado e no recurso utilizado, uma vez que o referido autor elaborou um produto gamificado a partir do uso de equipamentos tecnológicos, voltado para o ensino-aprendizagem da análise combinatória

O USO DA APRENDIZAGEM MÓVEL E TÉCNICAS DE GAMIFICAÇÃO COMO SUPORTE AO ENSINO DE MATRIZES

Trabalho escrito por Filho (2016) teve por objetivo geral desenvolver e validar um aplicativo que auxilie o usuário de smartphones e tablets no estudo de matrizes, baseando-se em conceitos da aprendizagem móvel e técnicas de Gamificação.

O autor faz uma revisão da literatura referente ao estudo de matrizes, os conceitos que envolvem a Aprendizagem Móvel e estabelecem as principais técnicas da Gamificação, que serviu de base para o desenvolvimento do aplicativo. Na sequência ele apresenta um resumo de trabalhos já realizados com relevância para sua dissertação. Posteriormente, apresenta uma descrição detalhada das funcionalidades do aplicativo. Por último, ele faz uma pesquisa exploratória, na qual foi verificado junto a alunos do ensino médio de uma instituição educacional de Boa Vista - RR, sobre o funcionamento e a aceitabilidade do aplicativo que foi desenvolvido.

A pesquisa se relaciona com este trabalho devido o uso da metodologia ativa Gamificação, porém difere nas atividades abordadas, uma vez que o referido autor não trabalhou com sequência didática envolvendo diferentes atividades, e sim optou por explorar a atividade móvel, através do desenvolvimento de um aplicativo na UNITY DEVELOPMENT, a qual é uma plataforma de desenvolvimento de jogos 2D e 3D, disponível na internet, que possibilita desde a programação dos motores de jogo até o design do game.

É importante destacar que, segundo o autor, a criação de um jogo, não foi objetivo do trabalho, mas sim, apropriar-se de algumas características dos jogos como fator motivacional e usar a mobilidade dos smartphones e tablets como auxílio à aprendizagem em sala de aula. Além disso, também difere no público alvo, uma vez que este trabalho foi direcionado para alunos de 2^a série do ensino médio. O autor concluiu favoravelmente a viabilidade da aprendizagem móvel e das técnicas de Gamificação como recurso pedagógico.

Diante das pesquisas analisadas, foi possível perceber que todas obtiveram um resultado satisfatório a partir do uso da metodologia ativa Gamificação. Independente do conteúdo a ser abordado ou público alvo, esta é uma metodologia que de fato pode surtir um efeito significativo em sala de aula, tendo em vista que o objetivo principal de tal metodologia é a promoção da motivação, o que é de suma importância no processo de ensino-aprendizagem, pois sem motivação não há aprendizagem.

3 Metodologia

Neste capítulo, apresentamos os procedimentos metodológicos adotados para elaboração e desenvolvimento do trabalho e apresentamos o produto educacional sugerido, o qual consiste numa sequência didática gamificada. Explanamos inicialmente a definição de sequência didática, em seguida detalhamos o delineamento da pesquisa, o local e o público alvo com o qual trabalhamos. Na sequência descrevemos a narrativa e as fases da sequência didática trabalhada, bem como os procedimentos executados para aplicação da mesma e finalmente apresentamos o instrumento utilizado para a validação da metodologia em estudo.

3.1 Definição de sequência didática

De acordo com [Ugalde e Roweder \(2020\)](#), podemos definir sequência didática como sendo:

um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos. ([UGALDE; ROWEDER, 2020](#), p. 2)

Desse modo, uma sequência didática se configura como uma ferramenta pedagógica fundamental que tem por objetivo organizar e estruturar o processo de ensino-aprendizagem, através de um conjunto organizado de atividades planejadas e estruturadas, destinadas a alcançar objetivos educacionais específicos. Outrossim, uma sequência didática gamificada combina elementos de ensino tradicional com elementos de jogos, visando engajar e motivar os alunos de uma maneira mais dinâmica e interativa. Segue abaixo, os passos para a construção de uma sequência didática gamificada.

3.1.1 Como construir uma sequência didática gamificada?

Para elaborar uma sequência didática gamificada, além de compreender bem o conceito de Gamificação e conhecer os elementos que compõem um sistema gamificado, é necessário seguir algumas etapas. Sugerimos seis etapas, as quais foram estruturadas com base nos estudos de [Alves \(2015b\)](#).

1. **Definir os Objetivos de Aprendizagem:** identificar o conteúdo a ser trabalhado, os conceitos e as habilidades que os alunos precisam aprender.
2. **Escolher o Tema e a Narrativa:** escolher um tema para compor a narrativa da sequência didática como por exemplo, uma aventura ou uma missão espacial.
3. **Desenvolver Personagens e Contexto:** criar personagens envolventes que os alunos possam se identificar. Dar a eles um contexto dentro da narrativa que ajude a contextualizar os desafios e atividades de aprendizagem.
4. **Identificar os Desafios e Atividades:** projetar desafios e atividades que os alunos precisarão completar para avançar na narrativa. Para tanto, se faz necessário conhecer bem os alunos, uma vez que tais desafios devem não só estar alinhados com os objetivos de aprendizagem, mas também com o nível de intelectualidade desses alunos e, é claro, ser interessantes o suficiente para manter o interesse deles.
5. **Implementar Elementos de Jogos:** incluir elementos de jogos como regras, objetivos, desafios, feedback constante, rankings, entre outros, objetivando manter os alunos engajados.
6. **Assegurar a presença da diversão:** a diversão deve ser um fator presente na Gamificação. É possível adicioná-la por meios de mecanismos que acionam as emoções dos estudantes de diferentes maneiras como: adquirir conhecimentos, relaxar, encontrar recompensas e tesouros aleatórios, coletar coisas, fazer parte de uma fantasia, ser reconhecido por suas conquistas, resolver problemas, entre outras.

Ao seguir essas etapas, se faz necessário levar em consideração alguns pontos que são considerados essenciais, em um processo de Gamificação.

- **Pensar como um desenvolvedor de jogos:** apesar da Gamificação não propor o desenvolvimento de jogos, o ponto de partida em um processo de gamificação é entender como os desenvolvedores de jogos projetam seus jogos, uma vez que é necessário entender as técnicas de desenvolvimento de jogos, para utilizá-las na criação de materiais didáticos.
- **Compreender como os desenvolvedores de jogos organizam os elementos dos jogos:** os elementos de jogos são as principais ferramentas que devem ser utilizadas em uma atividade gamificada. Por isso, a necessidade de entender como os desenvolvedores de jogos organizam hierarquicamente esses elementos,

bem como compreender como os utilizam de forma a promover o engajamento dos alunos.

- **Garantir a motivação:** motivar e engajar os estudantes são os principais objetivos da Gamificação, quando aplicada na educação. Encontrar o equilíbrio entre a motivação intrínseca e a motivação extrínseca é fundamental para evitar que os alunos, não se interessem apenas pelas recompensas externas ofertadas pela Gamificação deixando de lado o interesse pela aquisição do conhecimento.

Em resumo, planejar bem a Gamificação vai muito além do que simplesmente adicionar elementos de jogos a uma atividade. Quando bem planejada e implementada, torna-se possível aproveitar ao máximo seus iminentes benefícios. Ao considerar cuidadosamente os objetivos, o público-alvo e os elementos de jogos apropriados, ela pode ser uma ferramenta eficaz para motivar e engajar pessoas, promover aprendizado e estimular a colaboração, ou seja, torna-se possível criar experiências envolventes e impactantes que influenciam diretamente no comportamento do estudante.

3.2 Delineamento da pesquisa e público alvo

Este trabalho foi realizado a partir de uma revisão bibliográfica exploratória a respeito da Gamificação, buscando enfatizar seu real significado, bem como a notória diferença entre Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos. Tal revisão foi feita a partir de fontes como livros, Google Acadêmico, banco de dissertações do PROFMAT, Portal de Periódicos da CAPES, revistas e artigos relacionados ao tema publicados nos últimos anos.

Uma vez compreendido claramente como funciona a metodologia Gamificação e levando em consideração que o público alvo dessa pesquisa foi não só os alunos, mas também os professores, elaboramos uma sequência didática gamificada abordando o assunto *Funções Quadráticas* composta por cinco fases, a qual foi aplicada em uma turma de 1ª série do Ensino Médio composta por 38 alunos da ECIT José Luiz Neto, escola pertencente a 4ª GRE do estado da Paraíba. Tal turma foi dividida em quatro equipes e as atividades foram aplicadas de modo que todos os alunos participaram ativamente. As fases foram aumentando de níveis à medida que eram feitos acréscimos de novos objetivos de aprendizagem conforme a Tabela 5.

Tabela 5 – Pontuação por fases

FASES	ETAPAS DAS FASES	Nº DE PONTOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM
FASE 1 QUEBRACABEÇA (MAPA MENTAL)	Etapa Única	100	*Reforçar a compreensão do conceito de função quadrática; *Explorar o expoente que define uma função quadrática; *Identificar os coeficientes da função quadrática;
FASE 2 QUIZ NO KAHOOT	Etapa 1 - Pódio - 60 1º Lugar - 30 2º Lugar - 20 3º Lugar - 10 Etapa 2 - Média aritmética da pontuação dos participantes	200	*Entender a relação entre o gráfico e os coeficientes da função quadrática; *Trabalhar o valor numérico da função quadrática; *Entender a relação entre o discriminante delta e os zeros da função; *Determinar a soma e o produto dos zeros de uma função quadrática;
FASE 3 PIFE DE FUNÇÕES QUADRÁTICAS	Etapa 1 - Jogo em equipe - Etapa 2 - Jogo por representante	300	*Determinar o valor numérico de uma função quadrática; *Traçar gráficos de funções quadráticas; *Encontrar os zeros e o vértice de uma função quadrática; *Entender a relação entre o discriminante delta e o gráfico da função quadrática;
FASE 4 DESAFIO DOS ENIGMAS	Etapa Única	400	*Resolver problemas contextualizados envolvendo funções quadráticas;
FASE 5 AVALIAÇÃO NO GOOGLE FORMS	Etapa Única	1000	*Avaliar todos os conteúdos trabalhados nas fases anteriores;

Fonte: a autora

Vale salientar que a cada nova fase, havia o acréscimo de novos objetivos, no entanto, todos os objetivos trabalhados nas fases anteriores também eram reforçados.

3.3 Descrição das fases da sequência didática (Produto Educacional)

Narrativa: Missão Quadrática - A busca pelo tesouro escondido

A atividade foi executada em uma narrativa de mistério e aventura, na qual os alunos foram imersos em uma emocionante aventura no “Reino das Parábolas” para encontrar um tesouro escondido em um castelo misterioso.

O reino das parábolas continha cinco fases nas quais os alunos foram desafiados constantemente para desvendar os mistérios do reino que consistiam em características de funções quadráticas. Tais desafios são compostos por quebra-cabeças, quizzes, jogos de cartas, jogos digitais e avaliações.

À medida que os alunos avançavam nas fases, iam se deparando com desafios cada vez mais complexos, até que na penúltima fase eles precisavam entrar num castelo misterioso e escolher uma das portas para prosseguir. Ao prosseguir deparavam-se com diversos desafios relacionados às funções quadráticas e ao final tinham que descobrir a senha do baú onde o tesouro estava escondido, a partir de duas dicas que receberam de um gênio da lâmpada, que também os presenteou com um tapete mágico que os conduziu até o baú.

Uma vez conseguindo desvendar os enigmas, descobriam a senha, e finalmente conseguiam abrir o baú e encontrar o tesouro escondido. Por sua vez, o tesouro constituía-se não apenas de um brinde, mas principalmente de preciosos conhecimentos acerca das funções quadráticas, que os alunos foram adquirindo e/ou reforçando à medida que enfrentavam os desafios. Conhecimentos esses, valiosos para a vida, bem como para a fase cinco que se tratava de uma avaliação somativa para constatar se de fato os estudantes haviam consolidado os conteúdos abordados nas fases anteriores.

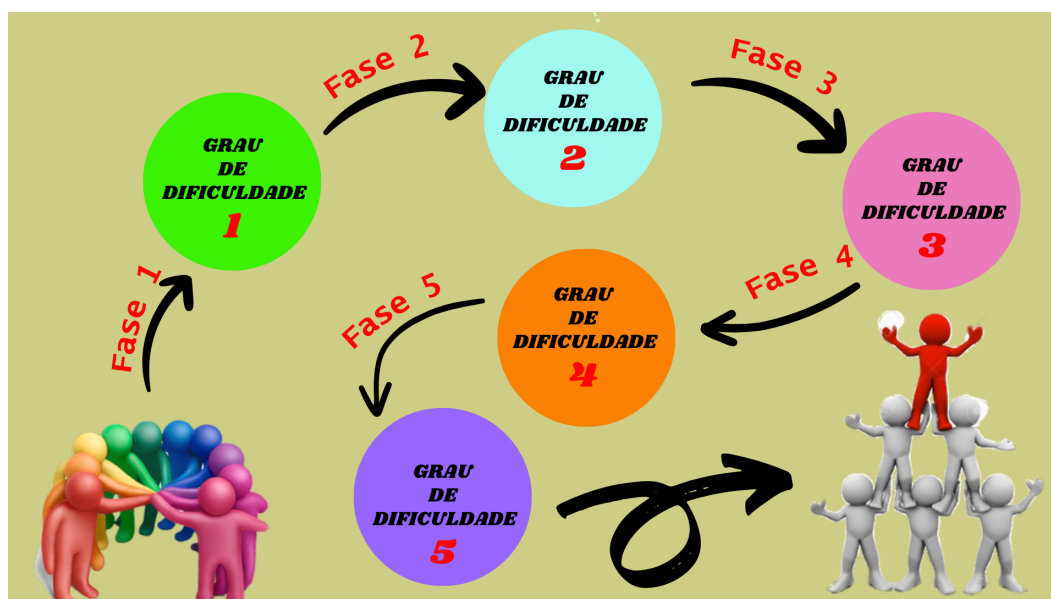
Na proporção em que os alunos iam sendo desafiados a desvendar os segredos do reino por meio de quebra-cabeças e atividades relacionadas às funções quadráticas, tinham a oportunidade de aprimorar seus conhecimentos matemáticos enquanto se divertiam em uma história repleta de enigmas e mistérios.

Com essa narrativa e enredo, a sequência didática pretendia levar o aluno a experienciar, desafios, diversão, controle, escolhas, conquistas e metas. Podendo assim favorecer o alcance de características do flow: foco, concentração, êxtase, habilidades e perda de sensação de tempo. Isso é de suma importância em se tratando da desmotivação dos alunos no que diz respeito ao tempo que estes precisam permanecer em sala de aula.

A seguir será descrito o desenvolvimento de cada fase da sequência didática. Antes de apresentá-las para os alunos, é fundamental reforçar a importância da união entre

eles, uma vez que o trabalho em equipe torna-se fundamental, visto que, a equipe só obteria êxito se todos os seus membros se saíssem bem. Para maiores informações acerca dessas atividades, o leitor poderá consultar os apêndices deste trabalho. Eles explicam detalhadamente os procedimentos metodológicos sugeridos. As atividades aplicadas também podem ser adaptadas de acordo com o público alvo pretendido. Conforme mostra a Figura 5, a Fase 1 apresentava grau de dificuldade 1, a Fase 2 apresentava grau de dificuldade 2 e assim ia aumentando o nível de dificuldade gradativamente à medida que as equipes avançavam nas fases.

Figura 5 – Fases da sequência didática



Fonte: a autora

Fase 1

A Fase 1 consistiu em uma atividade envolvendo perguntas e desafios acerca das funções quadráticas e a montagem de um quebra-cabeça de um mapa mental constituído por nove peças, elaborado pela própria autora no aplicativo Canva e confeccionado em gráfica em material de ACM. A cada resposta respondida corretamente ou desafio cumprido com sucesso, a equipe ganhava uma peça até que montasse seu quebra-cabeça por completo. Mais detalhes acerca desta atividade serão apresentadas na Discussão dos resultados.

Fase 2

A Fase 2 foi baseada em uma atividade criada a partir da ferramenta Kahoot. O Kahoot é uma plataforma de aprendizado baseada em jogos, projetada para tornar a educação mais interativa, envolvente e divertida. Ele permite que os educadores criem

quizzes, questionários e avaliações interativas, conhecidos como “kahoots”, em que os alunos podem participar em tempo real usando dispositivos como smartphones, tablets ou computadores.

Os kahoots consistem em uma série de perguntas de múltipla escolha, onde os participantes respondem em tempo real, competindo uns contra os outros para ver quem responde corretamente no menor tempo possível. A plataforma é frequentemente utilizada em salas de aula, treinamentos corporativos e eventos educacionais para tornar o aprendizado mais dinâmico e participativo.

Além disso, o Kahoot também oferece uma variedade de recursos e opções de personalização, permitindo que os educadores criem conteúdo adaptado aos objetivos específicos de ensino.

Nesta fase os alunos precisam de um aparelho eletrônico com acesso a internet para participar das atividades, não tendo a necessidade de baixar o aplicativo, uma vez que existe uma versão gratuita da plataforma.

Fase 3

A Fase 3 constituiu-se de uma atividade baseada em um jogo de cartas confeccionadas no Canva pela própria autora e impresso em papel 120G/M2-A4 e plastificado em plástico Laminating Pouches em gráfica. Esse jogo sobre funções quadráticas é semelhante ao jogo de Pife, motivo pelo qual recebeu o nome de Pife de funções quadráticas e é jogado por no mínimo dois participantes de forma individual. Cada participante recebe 9 cartas com as quais deverá fazer três trincas para vencer a partida. Seguem algumas definições sobre o ele.

- **Trinca** - três cartas com informações relacionadas a uma mesma função quadrática. (Lei de formação ou vértice da parábola ou zeros da função ou gráfico ou coeficientes ou forma fatorada da função ou soma e produto dos zeros da função.)
- **Rodada** - uma sequência de jogadas que ocorre até que algum jogador bata.
- **Bater** - combinar e baixar as nove cartas ou as 10 cartas (as nove que recebeu mais a da compra), formando trincas.
- **Maço** - é o bolo de cartas que sobra após a distribuição.
- **Lixeira** - é o bolo formado com as cartas descartadas, onde apenas a última carta é visível.

Ao iniciar o jogo, um jogador compra uma carta do maço e caso não bata, descarta-a na lixeira, podendo ser comprada pelo jogador seguinte, que pode optar em comprar

uma outra carta do maço. Assim, o jogo procede até que algum jogador consiga formar as três trincas que deverão ser montadas na mesa.

Fase 4

Esta Fase baseou-se em um jogo no PowerPoint, que recebeu o nome de Desafio dos Enigmas e foi realizado na sala de aula com o auxílio de uma TV para apresentação dos slides. O jogo representava o castelo misterioso, onde as equipes finalmente entravam. Entrando nesse local, as equipes se depararam com quatro portas e deveriam escolher uma delas, a qual os levaria a diferentes caminhos repletos de enigmas e mistérios. Esses enigmas consistiam de problemas contextualizados envolvendo funções quadráticas, alguns deles inclusive semelhantes a questões do ENEM. À medida que a equipe conseguia superar um desafio avançava no caminho, caso não obtivesse sucesso retornaria para a sala inicial do castelo misterioso, passando a vez para a equipe seguinte. A equipe que conseguisse percorrer todo o caminho, conseguiria ao final uma senha com qual abriria o baú onde o foi escondido o tesouro.

Fase 5

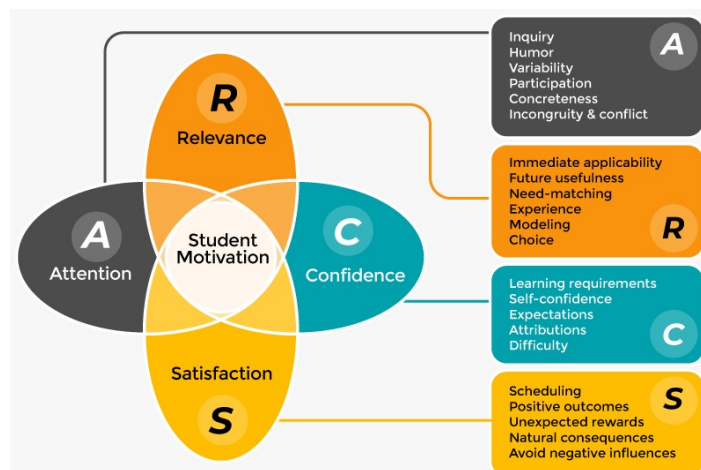
A Fase 5 limitou-se a uma avaliação individual realizada no Google Forms. Esta foi composta por dez questões abrangendo todos os conteúdos trabalhados nas fases anteriores. O objetivo dessa avaliação foi verificar a consolidação dos conteúdos trabalhados. A pontuação dessa Fase foi computada calculando a média aritmética das notas de todos os alunos de cada equipe. A equipe que obteve maior média ganhou 1000 pontos e as pontuações das demais equipes foram calculadas de forma proporcional.

3.4 Instrumento de validação da metodologia

Após a aplicação da sequência didática foi realizada uma pesquisa de satisfação com o intuito averiguar a motivação proporcionada pela metodologia nos alunos participantes. Esta ocorreu via questionário baseado no modelo ARCS (Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação) proposto por John Keller em 1983 (modelo já validado).

A avaliação de metodologias educacionais desempenha um papel crucial no aprimoramento contínuo do processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, o modelo ARCS se destaca como uma ferramenta valiosa para analisar e aprimorar a eficácia de abordagens pedagógicas. Esse modelo proporciona uma estrutura abrangente para avaliar a motivação dos alunos e a eficácia de uma metodologia específica. Como o nome sugere, o modelo ARCS apresenta quatro componentes conforme a Figura 6:

Figura 6 – Modelo ARCS proposto por John Keller



Fonte: <https://gerta.eu/motivate-busy-adult-learners/>

Com base nos estudos de Keller (2009) e de Silva (2020) podemos definir os componentes do modelo ARCS da seguinte maneira:

A **Atenção** (Attention) é o primeiro componente do modelo ARCS. Keller sugere que é crucial chamar a atenção dos alunos para o conteúdo de aprendizado e destaca a importância de capturar o interesse dos alunos desde o início, avaliar se a metodologia consegue despertar a curiosidade e manter a atenção dos estudantes é fundamental para garantir um ambiente propício à aprendizagem. Isso pode ser alcançado através de estratégias como a apresentação de desafios interessantes, o uso de material multimídia envolvente, ou até mesmo a utilização de perguntas instigantes que despertem a curiosidade.

A **Relevância** (Relevance), segundo componente do modelo, refere-se à conexão do conteúdo de aprendizado com a vida do aluno. Quando os alunos percebem que o que estão aprendendo é aplicável e significativo para eles, sua motivação aumenta. Os instrutores podem tornar o conteúdo mais relevante destacando sua importância prática e sua capacidade de tornar o aprendizado significativo e aplicável à vida dos estudantes. A contextualização do conteúdo e a abordagem prática são aspectos relevantes a serem considerados na avaliação.

A **Confiança** (Confidence), terceiro componente do modelo, refere-se à confiança que os alunos têm em sua capacidade de alcançar os objetivos propostos. Avaliar se a metodologia fornece boas estratégias é vital para promover um ambiente de aprendizagem que fortaleça a autoconfiança dos alunos. Estratégias que promovem a confiança incluem a clara comunicação de expectativas, a oferta de feedback construtivo e a implementação de atividades graduais que permitem aos alunos desenvolverem suas habilidades de forma progressiva.

Por fim, a **Satisfação** (Satisfaction), último componente do modelo ARCS, diz

respeito à avaliação do grau de satisfação dos alunos em relação à metodologia. Investigar se os estudantes estão satisfeitos com os métodos de ensino, recursos disponíveis e interações em sala de aula contribui para ajustes necessários que possam melhorar a experiência global de aprendizagem. A satisfação do aluno está ligada à sensação de realização e ao reconhecimento por seu esforço. Proporcionar oportunidades para que os alunos experimentem o sucesso, celebrar suas conquistas e oferecer um ambiente de aprendizado positivo são estratégias fundamentais para promover a satisfação.

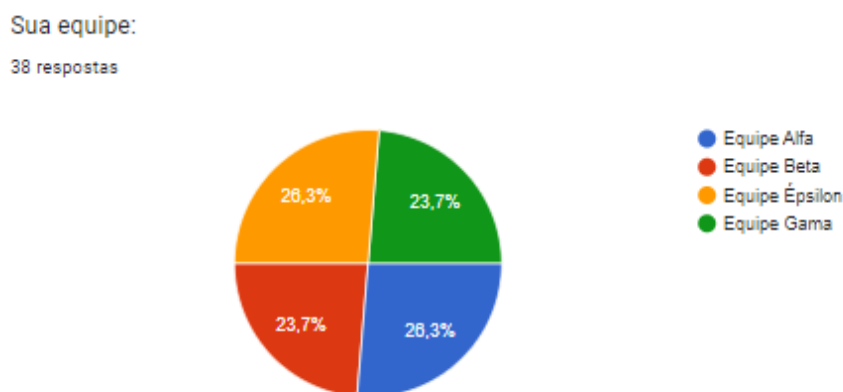
Ao aplicar o modelo ARCS, os educadores têm a chance de criar ambientes de aprendizado mais motivadores e eficazes, reconhecendo a importância de captar a atenção, tornar o conteúdo relevante, construir a confiança dos alunos e promover a satisfação. O modelo ARCS oferece uma estrutura abrangente para o design de instrução que visa otimizar o engajamento e o sucesso do aluno.

4 Discussão dos resultados

Neste Capítulo apresentamos a implementação da proposta pedagógica, descrevendo detalhadamente o passo a passo da realização de cada fase da sequência didática gamificada e em seguida, discutimos acerca das respostas dadas pelos alunos na avaliação de sondagem e finalmente tratamos a respeito dos dados obtidos por meio da pesquisa de avaliação no questionário baseado no modelo ARCS.

Após a revisão bibliográfica, foi elaborada e apresentada para a turma, uma sequência didática gamificada composta por cinco fases enfatizando todas as suas nuances. A turma da 1ª série do EM composta por 38 alunos foi dividida em quatro equipes (Alpha, Beta, Épsilon e Gama) contendo respectivamente 10, 9, 10 e 9 alunos conforme a Figura 7.

Figura 7 – Equipes formadas



Fonte: a autora

Para divisão das equipes, foram colocados 10 papéis com a palavra Alpha, 10 com a palavra Beta, 10 com a palavra Épsilon e 10 com a palavra Gama em um copo, do qual cada aluno pegou um papel, e ao final todos que tinham pego o nome Alpha foram inseridos na equipe Alpha e da mesma forma as demais equipes foram formadas.

As atividades foram aplicadas de modo que todos os alunos participaram ativamente. As fases aumentaram de níveis à medida que havia acréscimos de novos objetivos de aprendizagem. Esse método já fazia uso de um dos elementos da Gamificação, que é o desbloqueio de conteúdo.

Também é importante salientar que mesmo uma equipe vencendo um determinado desafio, as demais equipes continuavam realizando a atividade objetivando concluir o desafio e aumentar sua pontuação, a qual seria um pouco menor do que a da equipe que conseguiu primeiro e caso alguma equipe não conseguisse chegar ao fim de uma

determinada atividade por falta de tempo, tal equipe recebia uma pontuação proporcional ao desempenho alcançado nessa atividade. Todas essas regras (outro elemento da gamificação) foram bem esclarecidas logo no início da aplicação da sequência didática.

4.1 Relatório da aplicação da sequência didática Gamificada

A aplicação da sequência didática gamificada se deu da seguinte forma:

TÍTULO: Missão Quadrática - A busca pelo tesouro escondido

Roteiro da sequência didática:

FASE 1 - Explorando o caminho: (Montagem de mapas mentais)

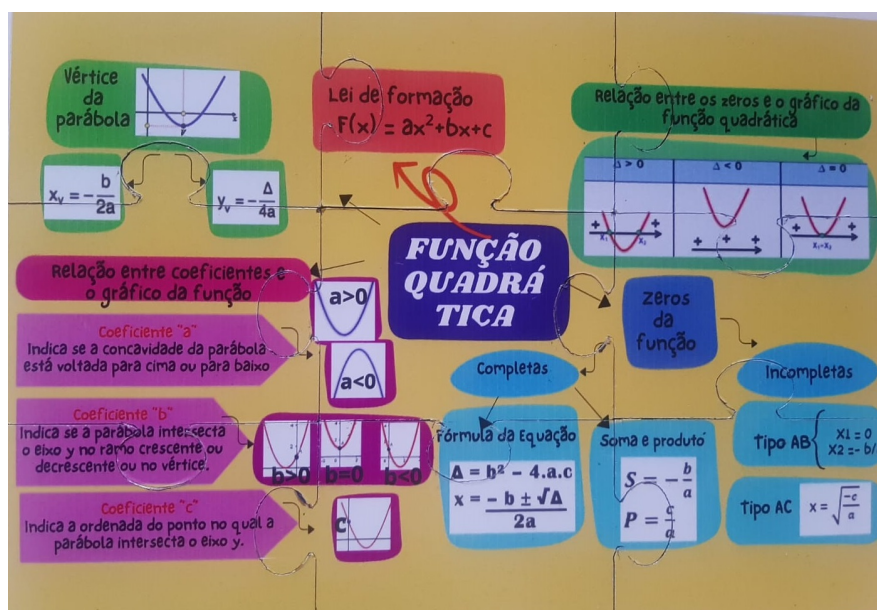
DATA: 16/11/2023

TEMPO: Duas aulas de 50 minutos cada.

Uma vez montadas as equipes, foi explicado em detalhes como seria realizada a primeira atividade referente à primeira fase e após isso fomos para o pátio da escola onde cada aluno sentou-se ao redor da mesa da sua equipe.

O objetivo da atividade referente à Fase 1, era montar um dos quatro quebra-cabeças de um mapa mental sobre funções quadráticas composto por 9 peças conforme a Figura 8. Os quatro mapas mentais eram iguais diferenciando apenas na cor do fundo, conforme mostra o Apêndice A.

Figura 8 – Quebra-cabeça utilizado na atividade



Fonte: a autora

Iniciando a atividade, de posse de duas caixas, uma contendo diferentes desafios sobre funções quadráticas e outra contendo peças de quatro quebra-cabeças de mapas mentais de funções quadráticas, cada equipe recebia um desafio, a equipe que conseguisse realizar o desafio ganhava uma peça, a qual deveria pegar aleatoriamente na caixa que continha 36 peças referentes aos quatro quebra-cabeças e também ganhava um novo desafio. Conforme as equipes iam concluindo os desafios pegavam uma peça e mais um desafio, e a equipe que não havia concluído ainda, perdia a rodada. Desta forma foi trabalhado a agilidade dos alunos bem como a colaboração entre os membros das equipes, os quais participaram ativamente buscando ajudar sua equipe conforme mostra a Figura 9.

Figura 9 – Atividade para montagem do quebra-cabeça



Fonte: a autora

Como o objetivo principal da atividade consistia na montagem de um dos quebra-cabeças e eles pegavam as peças aleatoriamente, às vezes pegavam peças que beneficiava outra equipe, por isso ao passar em cada equipe, era feita a pergunta: Paro ou Passo? Caso eles soubessem a resposta do desafio pediam pra parar e diziam-na, caso acertassem já ganhavam uma nova peça. Após isso, era feita a segunda pergunta: querem desafiar ou ser desafiados? Se respondessem que queriam ser desafiados pegavam um novo desafio na caixa. Caso escolhessem desafiar, poderiam escolher uma equipe que já havia ganhado uma peça do seu quebra-cabeça (com o intuito de recuperá-la), para que fosse feita uma pergunta para dois alunos, sendo um de cada equipe (nesta atividade, um aluno não podia ser escalado mais de uma vez pela equipe, para garantir que todos participassem ativamente). O aluno que respondesse corretamente primeiro, ganhava uma peça da equipe adversária.

O jogo deveria continuar até o término da aula ou até que todas as equipes montassem seus quebra-cabeças. As que não conseguiram montar um quebra-cabeça por completo ganharam uma pontuação proporcional ao maior número de peças conquistado referente a um único quebra-cabeça. A Figura 10 mostra um dos quebra-cabeças quase montado. Essa Fase envolveu elementos da Gamificação como objetivos, desafios, aleatoriedade, sorte, regras, pontuação.

Figura 10 – Quebra-cabeça quase montado



Fonte: a autora

FASE 2: Quiz no Kahoot.

DATA: 20/11/2023

TEMPO: Uma aula de 50 minutos.

Inicialmente foi explicado para a turma o que era o Kahoot e como eles deveriam proceder para obter uma boa pontuação. Em seguida fomos para o pátio da escola, local onde o sinal da internet é melhor para conectar todos os celulares dos alunos. Com a tela principal do Kahoot espelhada numa TV próximo às quatro equipes, foi dado início ao jogo. Através dessa atividade eles puderam revisar muitos conteúdos, pois para cada questão respondida, independente do número de acertos, era feita uma explicação acerca do assunto abordado conforme mostra a Figura 11.

Figura 11 – Realização da Fase 2: Jogo utilizando a ferramenta Kahoot



Fonte: a autora

Apesar do 1º lugar ter sido alcançado por uma aluna da equipe Alpha, o 2º lugar ter sido alcançado por um aluno da equipe Beta e o 3º lugar, por outra aluna da equipe Alpha, conforme a Figura 12, a pontuação maior foi da equipe Gama, pois o critério principal da pontuação foi a média aritmética da pontuação de todos os alunos da equipe.

Figura 12 – Pódio do resultado do Jogo utilizando a ferramenta Kahoot



Fonte: a autora

Dessa forma, todos os alunos participaram ativamente, pois sabiam que quanto

melhor cada um deles se saísse, maior seria a pontuação de sua equipe. Ademais, além de fazer uso dos elementos da Gamificação utilizados na fase anterior como objetivos, desafios, sorte, regras e pontuação, nesta Fase, também foi valorizado o trabalho em equipe, uma vez que os alunos mais familiarizados com determinados conteúdos procuravam ajudar aqueles que apresentavam dificuldades. Esta é uma das características da Gamificação, a qual deve estar presente em toda atividade realizada em equipes.

Notamos através da Figura 13, que das 21 questões do quiz no Kahoot, a aluna apelidada como Maria Camily (no início da atividade foi explicado que eles deveriam escolher um apelido para o representarem), pertencente à equipe Alpha, atingiu um total de 13.367 pontos acertando 16 das 21 questões. Já o 2º lugar foi alcançado por um aluno da equipe Beta, apelidado por Simas, o qual atingiu um total de 12.529 pontos, acertando 15 das 21 questões e o 3º lugar, foi alcançado por um(a) aluno(a) apelidado(a) por Manu pertencente à equipe Alpha, o(a) qual atingiu um total de 12.397 pontos, acertando 15 das 21 perguntas.

Figura 13 – Final Scores - Kahoot

FUNÇÃO QUADRÁTICA				
Final Scores				
Rank	Player	Total Score (points)	Correct Answers	Incorrect Answers
1	Maria Camily	13367	16	5
2	Simas	12529	15	6
3	Manu	12397	15	6
4	Ellen	11904	14	7
5	Kelvy	11886	14	7
6	Gaby	11693	14	7
7	Amanda Fideles	11674	13	8
8	Vitória	11531	14	7
9	Kayllan	11162	13	8
10	Taynara	10941	13	8
11	Thay	10572	12	9
12	Dudinha	10553	12	9
13	Rayane	9935	11	10
14	Mayvi	9808	12	9
15	Amanda layne	9538	11	10
16	Meu prefeito	9301	11	10
17	felix	9204	11	10
18	Beatriz	9171	11	10
19	Clarinha	8983	11	10
20	Eduardo	8573	10	11
21	Neto prefeito	8334	10	11
22	Kaue	8158	10	11
23	Pedroxx	7758	9	12
24	Esthefany daisy	3938	6	15
25	Peminha21c m	3305	4	17

Fonte: a autora

Apesar do Kahoot ser uma atividade que exige muita agilidade por parte dos alunos, o que muitas vezes atrapalha, uma vez que alguns não conseguem racionar sob pressão, podemos perceber que a maioria dos alunos se saíram bem na atividade, acertando mais da metade das questões.

É importante frisar que essa Fase da sequência didática valia 200 pontos, sendo 60 pontos conquistados na Etapa 1 (30, 20 e 10 para o 1º, 2º e 3º lugar respectivamente) e os outros 140 foram destinados de acordo com a média aritmética das pontuações de todos os alunos da equipe que conseguiram participar (nem todos participaram, devido o celular de alguns não ter conectado). No caso, a maior média aritmética correspondia a 140 pontos (nota máxima da Etapa 2 da Fase 2) e as notas das outras três equipes foram calculadas de forma proporcional.

Desta forma, assim como nas demais fases, nessa Fase todas as equipes atingiram uma determinada pontuação, a qual foi proporcional ao desempenho da equipe na Fase. Isso de certa forma motiva os estudantes a participarem ativamente da sequência didática, pois mesmo não alcançando os melhores resultados, sabiam que conquistariam alguma pontuação e que quanto mais se esforçassem maior pontuação atingiriam.

FASE 3: Pife de Funções Quadráticas.

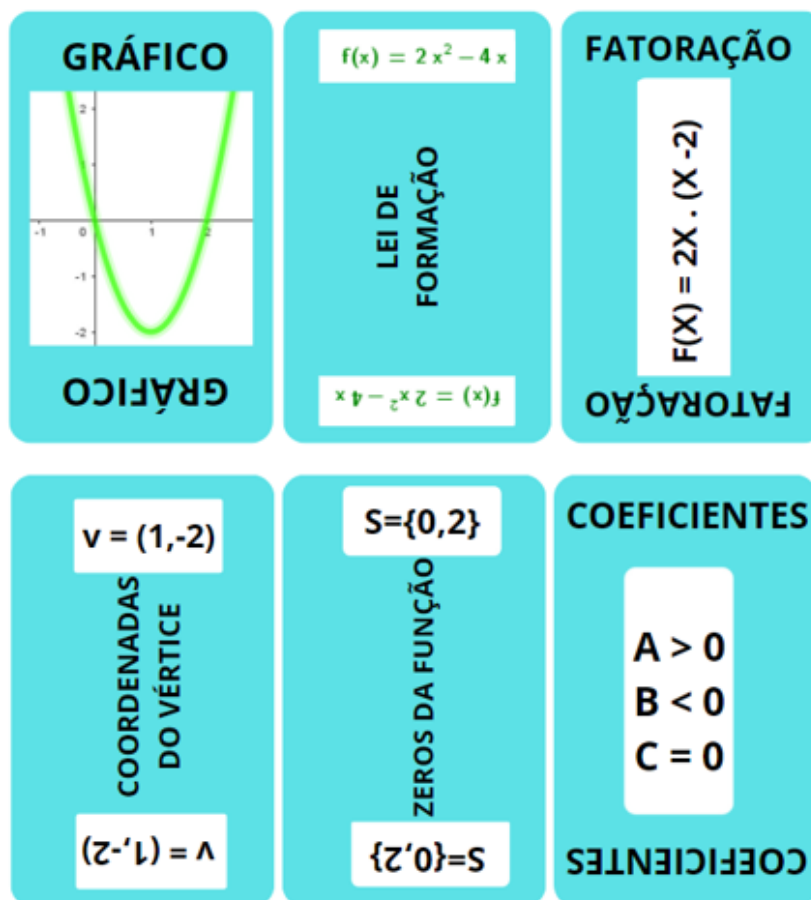
DATA: 22/11/2023 e 23/11/2023

TEMPO: Três aulas de 50 minutos.

A 3ª Fase consistiu numa atividade trabalhada com as cartas de um jogo, que recebeu o nome de Pife de Funções Quadráticas, uma vez que trabalhava função quadrática e foi feito inspirado no jogo de Pife. Estas cartas contém os enigmas(características) das funções quadráticas como gráfico da função, zeros da função, vértices da função, lei de formação da função, entre outras características.

Neste desafio os estudantes tiveram que relacionar esses enigmas de funções quadráticas com outras características relacionadas a uma mesma função para montar trincas de cartas semelhantes as das Figura [14](#). O jogo de cartas sobre função quadrática é jogado por no mínimo dois participantes e no máximo 6 participantes (preferencialmente, podendo ser adaptado), que jogam de forma individual. Cada participante recebe 9 cartas com as quais deverá montar três trincas para bater.

Figura 14 – Exemplos de cartas que formam uma trinca



Fonte: a autora

Inicialmente foi explicado para a turma como seria a Atividade 3, e que como esperado, seria um pouco mais desafiadora, uma vez que agora já estávamos na Fase 3 da sequência didática e que como havia sido explicado no início, os níveis de dificuldade iam aumentando gradativamente. Antes da realização desta atividade, foi entregue um kit de cartas para cada equipe, para que elas pudessem explorar as cartas e se familiarizarem com elas conforme se ver na Figura 15.

Figura 15 – Alunos manuseando as cartas para compreensão dos objetivos



Fonte: a autora

No início, os alunos sentiram um pouco de dificuldade, mas à medida que eram dadas explicações em cada grupo e montado exemplos de trincas, eles iam tentando e assim foram pegando familiaridade com o jogo e logo estavam por dentro dos objetivos. Como este foi o primeiro contato deles com as cartas, foi necessário um tempo maior (duas aulas) para que eles pudessem se familiarizar bem com as mesmas.

Posteriormente em uma outra aula, foi feita uma competição, onde foi entregue um kit de cartas para cada equipe e a equipe que montasse 12 trincas primeiro já conquistava 200 pontos. A primeira equipe a montar as 12 trincas foi a equipe Épsilon a qual conseguiu os 200 pontos, na sequência a equipe Beta conseguiu montar atingindo 175 pontos e as outras duas equipes não concluíram devido a aula ter terminado, no entanto elas obtiveram uma pontuação proporcional ao número de trincas corretas que conseguiram montar, a saber, a equipe Alpha conseguiu montar 8 trincas atingindo 116 pontos e a equipe Gama conseguiu montar 7 trincas corretas atingindo um total de 100 pontos conforme mostra a Figura 32.

Figura 16 – Equipe montando as trincas na primeira atividade da Fase 3.



Fonte: a autora

Nesta Etapa, todos os alunos participaram ativamente tentando ajudar a sua equipe conforme vemos na Figura 16. Em seguida cada equipe escolheu dois representantes: um jogador e um auxiliador, para competirem com as demais equipes conforme vemos na Figura 17. A dupla da equipe Gama venceu a partida montando as trincas mostradas na Figura 18 e conquistou 100 pontos.

Figura 17 – Atividade 2 da Fase 3: Disputa entre representantes no jogo Pife de Funções Quadráticas



Fonte: a autora

Figura 18 – Trincas formadas pela equipe vencedora - Equipe Gama



Fonte: a autora

FASE 4: Desafio dos Enigmas

DATA: 28/11/2023

TEMPO: Uma aula de 50 minutos.

A quarta Fase consistiu de uma Atividade mais complexa uma vez que envolvia questões contextualizadas, algumas delas semelhantes as do ENEM. Tal Atividade consistiu em um jogo elaborado no PowerPoint, o qual recebeu o nome de Desafio dos Enigmas. Essa Atividade foi iniciada após as equipes percorrerem o reino das parábolas (fases anteriores) e entrarem num castelo misterioso, onde se depararam com quatro portas onde cada uma delas conduzia a um caminho dentro do castelo cheios de desafios relacionados à funções quadráticas, através dos quais os alunos tinham a oportunidade de revisar conteúdos como vértice de uma parábola, valor máximo, valor mínimo, valor numérico de uma função, zeros de uma função, gráfico de uma função, entre outros. A Figura 19 mostra o momento em que foi dado início à Fase 4.

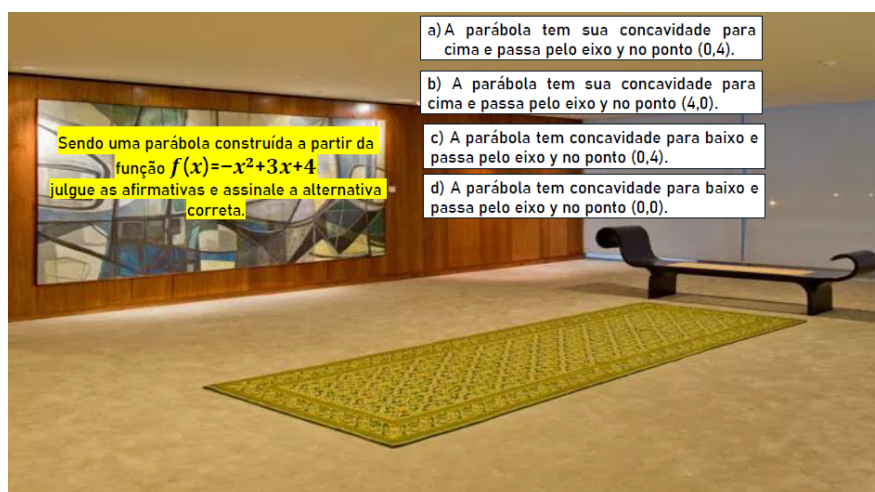
Figura 19 – Realização do jogo Desafio dos Enigmas



Fonte: a autora

Ao final de cada caminho, tinha alguns desafios através dos quais a equipe descobriria a senha do baú escondido. A medida que uma equipe enfrentava um desafio, tinha a chance de avançar no jogo caso acertasse a resposta correta e caso errasse, regredia voltando para o início do jogo passando a vez para outra equipe jogar. A Figura 20 mostra um slide com uma das questões utilizadas no jogo Desafios dos Enigmas.

Figura 20 – Exemplo de questão utilizada no jogo Desafio dos Enigmas



Fonte: a autora

A primeira equipe a conseguir concluir a atividade foi a equipe Alpha, que conquistou 400 pontos e em segundo lugar ficou a equipe Gama conquistando 375 pontos. As equipes Beta e Épsilon não conseguiram concluir devido a aula ter chegado ao fim, no

entanto conseguiram uma pontuação proporcional ao números de desafios concluídos com sucesso, a saber 180 e 120 pontos respectivamente.

FASE 5: Avaliação somativa

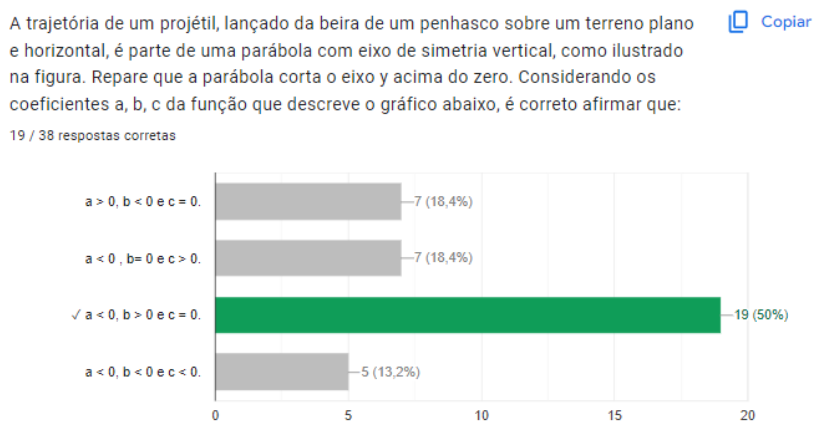
DATA: 28/11/2023

TEMPO: Uma aula de 50 minutos.

Após a aplicação das quatro primeiras fases da sequência didática, foi realizada uma avaliação para mensurar o conhecimento dos alunos acerca do assunto trabalhado.

A primeira questão conforme vemos na Figura 21, avaliava o conhecimento dos alunos acerca da relação entre os coeficientes e o gráfico de uma função quadrática. Conforme mostra o gráfico da Figura 21, 19 alunos responderam essa questão corretamente e 19 erraram.

Figura 21 – Questão 1 da avaliação final

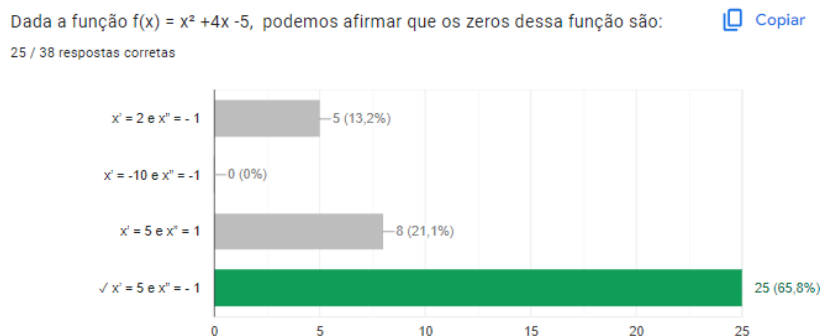


Fonte: a autora

Diante da experiência adquirida nas aulas ministradas nessa turma, é possível afirmar com convicção que muitos alunos erraram essa questão devido à dificuldade na interpretação do enunciado, pois no decorrer das aulas, a maioria deles demonstrou domínio no que diz respeito ao conhecimento da relação entre os coeficientes de uma função quadrática e seu gráfico, sabendo inclusive responder corretamente de forma oral muitas questões semelhantes a estas.

A segunda questão, conforme vemos na Figura 22, avaliava o conhecimento dos alunos acerca da determinação dos zeros de uma função quadrática. Nesta questão 65,8% da turma, o que equivale a 25 alunos responderam corretamente, enquanto 13 alunos erraram.

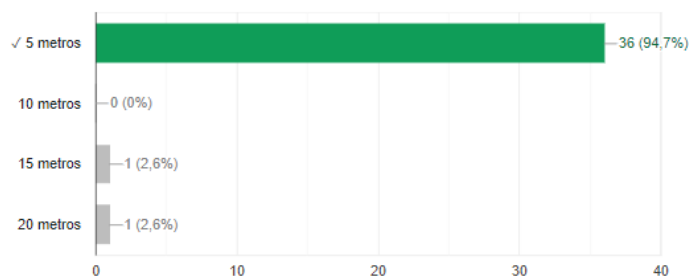
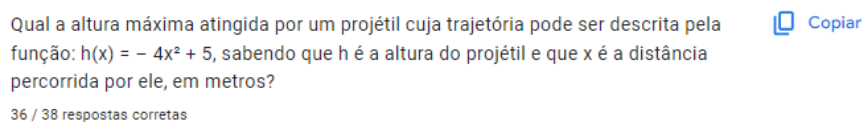
Figura 22 – Questão 2 da avaliação final



Fonte: a autora

A terceira questão apresentada na Figura 23, avaliava o conhecimento dos alunos acerca do x do vértice de uma função quadrática. Podemos perceber através do gráfico que quase 100% da turma acertou essa questão. Aqui mostra que a turma domina bem as habilidades relacionadas a esse conteúdo.

Figura 23 – Questão 3 da avaliação final



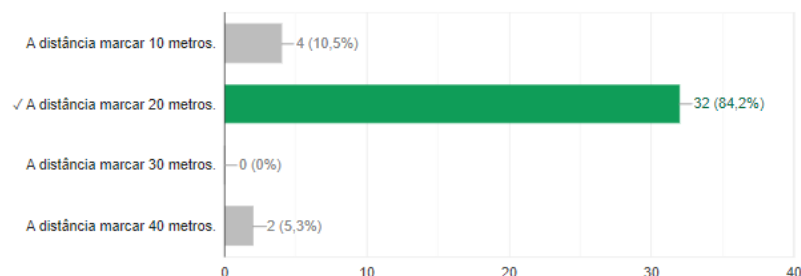
Fonte: a autora

A quarta questão conforme vemos na Figura 24, avaliava o conhecimento dos alunos acerca do valor máximo de uma função quadrática, uma vez que a resposta consistia na determinação do y do vértice da parábola descrita pela função dada. Podemos perceber através do gráfico, que 32 dos 38 alunos responderam essa questão corretamente.

Figura 24 – Questão 4 da avaliação final

Um futebolista chutou uma bola que se encontrava parada no chão e ela descreveu uma trajetória parabólica, indo tocar o solo 40 m adiante, como mostra a figura. Podemos afirmar que a altura máxima da bola será atingida quando?

32 / 38 respostas corretas



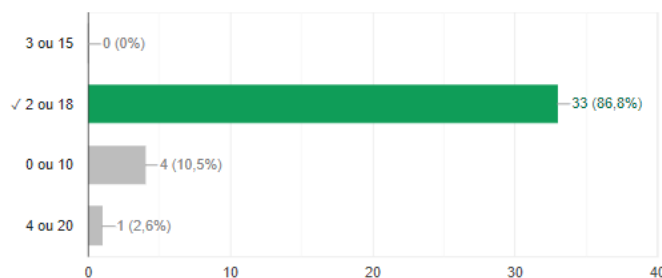
Fonte: a autora

A quinta questão apresentada na Figura 25, avaliava o conhecimento dos alunos acerca dos zeros da função quadrática. Nessa questão 86,8% dos alunos o que corresponde a 33 alunos acertaram a resposta. Nesse caso, apenas 5 não souberam responder ou se atrapalharam. Isso mostra um bom domínio dos alunos acerca desse conteúdo.

Figura 25 – Questão 5 da avaliação final

O custo total de um produto é dado pela função $C(x) = x^2 - 20x + 36$, em que x é a quantidade de produtos produzidos. Qual é a quantidade de produtos que deveria ser produzida para que, conforme essa função, não houvesse custos?

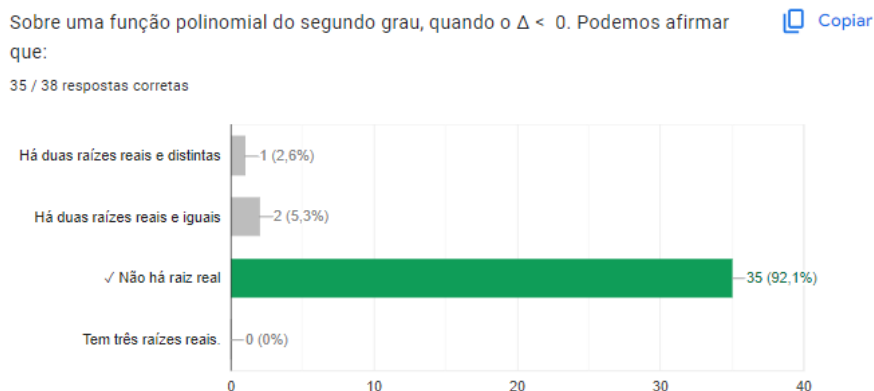
33 / 38 respostas corretas



Fonte: a autora

A sexta questão conforme mostra a Figura 26, avaliava o conhecimento dos alunos acerca da relação entre o discriminante delta e os zeros da função quadrática. Nessa questão apenas três alunos não acertaram a resposta, isto é, mais de 90% da turma se saiu bem.

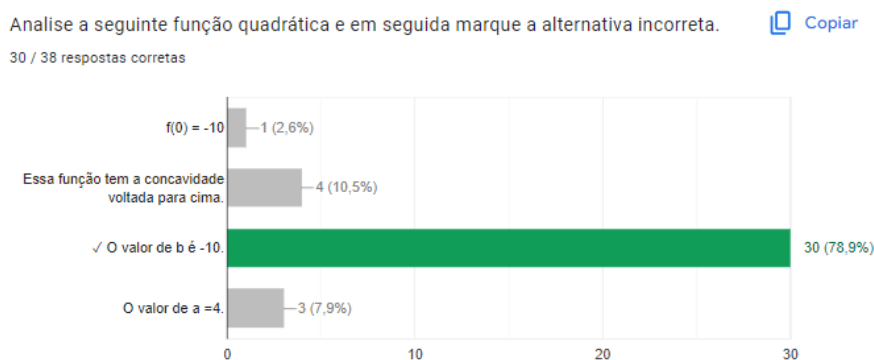
Figura 26 – Questão 6 da avaliação final



Fonte: a autora

A sétima questão apresentada na Figura 27, avaliava o conhecimento dos alunos acerca da relação entre os coeficientes e o gráfico de uma função quadrática. Nela podemos notar que 30 dos 38 alunos que participaram da sequência didática responderam corretamente.

Figura 27 – Questão 7 da avaliação final



Fonte: a autora

Percebemos que apesar das Questões 1 e 7 avaliarem o mesmo conteúdo, o número de acertos foi bem divergente, pois enquanto apenas 19 alunos da turma acertaram a Questão 1, 30 acertaram a Questão 7. Isso corrobora com o que foi dito anteriormente, que a dificuldade da maioria dos alunos está voltada à leitura e interpretação do problema do que ao conteúdo em si, uma vez que o enunciado da Questão 1 era mais complexo do que o enunciado da Questão 7.

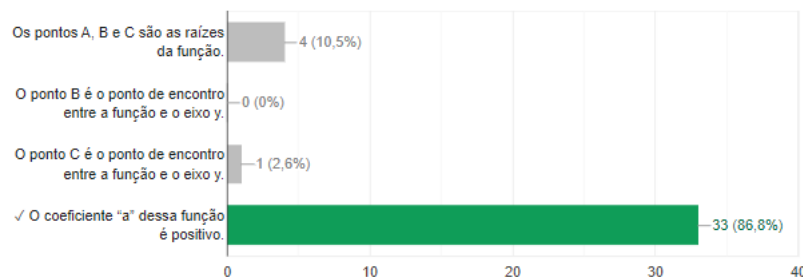
A oitava Questão apresentada na Figura 28, também avaliava o conhecimento dos alunos acerca da relação entre os coeficientes e o gráfico de uma função quadrática, porém de uma forma diferente. Podemos notar que 86,8% dos alunos, o que corresponde a 33 alunos, responderam corretamente. Sendo assim, apenas 5 erraram.

Figura 28 – Questão 8 da avaliação final

A partir da análise das informações no gráfico a seguir, referente a uma função do segundo grau, assinale a alternativa correta.

[Copiar](#)

33 / 38 respostas corretas



Fonte: a autora

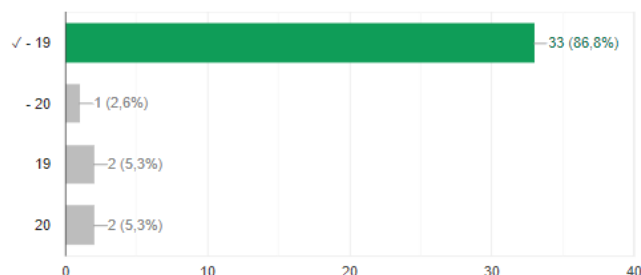
A nona Questão apresentada na Figura 29, avaliava o conhecimento dos alunos acerca do cálculo do valor numérico de uma função quadrática. Percebe-se que eles apresentaram um bom domínio no que diz respeito ao cálculo do valor numérico, haja vistas, que apenas 5 não conseguiram chegar à resposta correta.

Figura 29 – Questão 9 da avaliação final

Sabemos que a temperatura interfere no desenvolvimento de uma planta, logo é preciso monitorá-la. A temperatura t de uma estufa (em graus Celsius) é determinada, em função da hora h do dia, pela expressão mostrada logo abaixo. A temperatura, no momento em que o relógio marca 6 horas é:

[Copiar](#)

33 / 38 respostas corretas



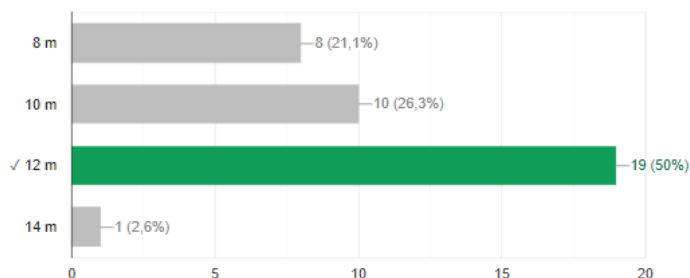
Fonte: a autora

A décima Questão, apresentada na Figura 30, avaliava o conhecimento dos alunos acerca do valor x do vértice de uma parábola. No gráfico podemos perceber que 19, ou seja, metade da turma, responderam corretamente. Isso mostra que boa parte deles apresentou um pouco de dificuldade nesse conteúdo. Muito possivelmente, por causa da leitura e da interpretação do problema.

Figura 30 – Questão 10 da avaliação final

O basquete é um esporte coletivo jogado por duas equipes, que têm o objetivo de fazer pontos ao acertar a bola na cesta do adversário, o alvo fixo na quadra. Sabendo que a trajetória da bola forma uma parábola, determine a distância aproximada da bola até cesta, supondo que tal parábola representa a função $F(x) = x^2 - 12x + 1$.

19 / 38 respostas corretas



Fonte: autora.

No gráfico da Figura 31, apresentamos o resumo das notas de toda a turma. Nele podemos observar que a maioria dos alunos, isto é, 27 dos 38 alunos, obtiveram nota igual ou superior a 7,0, enquanto 11 alunos não atingiram a média. Notamos também que 14 deles, o que equivale a aproximadamente 37% da turma, conseguiram resolver todas as questões da prova, mostrando tais alunos alcançaram os objetivos de aprendizagem desejados.

Figura 31 – Resumo das notas de toda a turma



Fonte: a autora

Podemos afirmar a partir dessa análise que o resultado da avaliação foi positivo tendo em vista que a maioria dos alunos ficou acima da média conforme mostra a

Tabela 6.

Tabela 6 – Pontuação individual dos alunos na avaliação final

PONTUAÇÃO	ALUNO	SUA EQUIPE
Aluno 1	200/1000	Equipe Épsilon
Aluno 2	600/1000	Equipe Gama
Aluno 3	600/1000	Equipe Épsilon
Aluno 4	900/1000	Equipe Alpha
Aluno 5	300/1000	Equipe Beta
Aluno 6	700/1000	Equipe Beta
Aluno 7	1000/1000	Equipe Alpha
Aluno 8	1000/1000	Equipe Alpha
Aluno 9	1000/1000	Equipe Alpha
Aluno 10	1000/1000	Equipe Alpha
Aluno 11	1000/1000	Equipe Alpha
Aluno 12	1000/1000	Equipe Alpha
Aluno 13	500/1000	Equipe Épsilon
Aluno 14	1000/1000	Equipe Alpha
Aluno 15	500/1000	Equipe Gama
Aluno 16	900/1000	Equipe Gama
Aluno 17	700/1000	Equipe Gama
Aluno 18	800/1000	Equipe Gama
Aluno 19	800/1000	Equipe Gama
Aluno 20	900/1000	Equipe Gama
Aluno 21	400/1000	Equipe Épsilon
Aluno 22	1000/1000	Equipe Beta
Aluno 23	1000/1000	Equipe Beta
Aluno 24	1000/1000	Equipe Beta
Aluno 25	1000/1000	Equipe Beta
Aluno 26	800/1000	Equipe Épsilon
Aluno 27	900/1000	Equipe Beta
Aluno 28	900/1000	Equipe Gama
Aluno 29	700/1000	Equipe Gama
Aluno 30	1000/1000	Equipe Beta
Aluno 31	400/1000	Equipe Épsilon
Aluno 32	1000/1000	Equipe Beta
Aluno 33	600/1000	Equipe Épsilon
Aluno 34	700/1000	Equipe Épsilon
Aluno 35	1000/1000	Equipe Alpha
Aluno 36	500/1000	Equipe Alpha
Aluno 37	400/1000	Equipe Épsilon
Aluno 38	800/1000	Equipe Épsilon

Fonte: a autora

De acordo com alguns dos autores consultados, é de suma importância que ao longo da aplicação da sequência didática seja dado um feedback constante do desempenho das equipes para que os alunos se mantenham informados e desta forma se motivem a participar das etapas posteriores, seja para continuar liderando ou tentar aumentar a pontuação para ultrapassar uma equipe adversária. Como afirma Leite e Silva (2022):

o feedback implica num dos mais importantes elementos da avaliação formativa. Ele ajuda na melhoria da autoestima do aluno, pois não está centrado no erro, mas no percurso que ele deverá seguir para alcançar bons resultados e, conseqüentemente, construir aprendizagens. Além disso, o feedback possibilita que o professor reorganize seu planejamento e conduza o desenvolvimento de estratégias cognitivas e metacognitivas, as quais auxiliam no alcance dos objetivos almeçados pelo professor. Ademais, ele estimula os processos cognitivos e regula o processo de ensino-aprendizagem, no qual o aluno consegue perceber se está distante ou próximo dos objetivos de aprendizagem. (LEITE; SILVA, 2022, p. 45)

A cada atividade realizada da sequência didática, era fornecido um feedback acerca do desempenho de cada equipe para que os alunos ficassem sempre por dentro das pontuações atingidas. A Figura 32 mostra uma tabela na qual eram fornecidas as pontuações atingidas por cada equipe em cada fase realizada. Tal tabela era compartilhada constantemente tanto em sala de aula como no grupo de WhatsApp da turma. Nela podemos notar que na Fase 1, a equipe Gama empatou com a equipe Beta, atingindo uma nota igual a 89 pontos. Na Fase 2, percebemos que a equipe que apresentou melhor desempenho foi a equipe Alpha, atingindo um total de 179 pontos, seguido da equipe Beta com 140 pontos e posteriormente das equipes Gama e Épsilon com 140 e 113 pontos respectivamente.

Figura 32 – Pontuação atingida pelas equipes nas fases da sequência didática

FEEDBACK DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA				
FASE /EQUIPE	ALPHA	BETA	ÉPSILON	GAMA
FASE 1 QUEBRA – CABEÇA (MAPA MENTAL)	33	89	78	89
FASE 2 QUIZ NO KAHOOT	(139 + 30 +10) 179	(124 + 20) 144	113	140
FASE 3 PIFE DE FUNÇÕES QUADRÁTICAS	(116+32) 148	(175+65) 240	(200+83) 283	(100+100) 200
FASE 4 DESAFIO DOS ENIGMAS	400	180	120	375
FASE 5 AVALIAÇÃO NO GOOGLE FORMS	1000	967	505	824
TOTAL	1.760	1.623	1.099	1.253
PÓDIO			NOTA	
1º LUGAR	EQUIPE ALPHA		10,0	
2º LUGAR	EQUIPE BETA		9,2	
3º LUGAR	EQUIPE GAMA		7,1	
4º LUGAR	EQUIPE ÉPSILON		6,2	

Fonte: a autora

É importante reforçar que toda atividade deve ser muito bem planejada de modo a envolver todos os alunos e de tal forma que o esforço de todos sejam de fato valorizados. A Fase 2 por exemplo, foi dividida em duas etapas visando justamente incitar todos os alunos a participarem ativamente. Caso a pontuação dessa fase tivesse sido dada apenas a partir do pódio do Kahoot, teria sido reconhecido apenas o esforço de três alunos. Uma vez que o critério principal da pontuação foi a média aritmética de todos os alunos, eles se sentiram estimulados a participar ativamente visando ajudar sua equipe a obter a maior pontuação. De fato, observemos que apesar de nenhum aluno da equipe Gama ter chegado ao pódio, ela atingiu uma pontuação na etapa 2, superior às equipes Alpha e Beta, as quais tiveram alunos no pódio.

É possível observar também, através da Figura 32, que as notas ficaram bem próximas uma das outras, o que mostra que os alunos estavam empenhados e dedicados na realização das atividades propostas. Na Fase 3, referente ao jogo Pife de funções quadráticas, as equipes Épsilon, Beta, Gama e Alpha atingiram respectivamente 283, 240, 200 e 148 pontos. Na Fase 4, referente à atividade Desafio dos enigmas, as equipes Alpha, Gama, Beta e Épsilon atingiram notas iguais a 400, 375, 180 e 120 pontos respectivamente. E por fim na Fase 5, referente a avaliação no Google Forms, cujo objetivo consistia em avaliar o conhecimento adquirido pelos alunos, percebemos que o 1º lugar foi conquistado pela equipe Alpha, seguido das equipes Beta, Gama e Épsilon,

as quais atingiram notas iguais a 1000, 967, 824 e 505 pontos respectivamente.

É importante frizar que como esta Fase 5 valia 1000 pontos, o cálculo das notas das equipes foi realizado da seguinte forma: a equipe cuja média aritmética das notas de seus componentes foi a maior ficou com 1000 pontos e a nota das outras três equipes foram calculadas de forma proporcional de acordo com a nota da equipe Alpha, a qual atingiu a nota máxima.

Desta forma o pódio da sequência didática conforme também mostra a Figura 32, ficou da seguinte forma: A equipe Alpha ficou em 1º lugar com nota 10,0, a equipe Beta ficou em 2º lugar com nota 9,7, a equipe Gama ficou em 3º lugar com nota 7,1 e em 4º lugar ficou a equipe Épsilon com nota 6,2. A nota final do aluno foi calculada a partir da média aritmética entre a nota final de sua equipe e a nota atingida por ele na Fase 5. Desta forma, o resultado de cada aluno foi calculado de tal forma que 50% da nota foi proporcional ao esforço de toda a sua equipe e os outros 50% dependeu unicamente do esforço de cada um. Assim os alunos mais esforçados da equipe Épsilon cuja nota foi inferior a 7,0, por exemplo, ficaram com nota superior a 7,0.

4.2 Avaliação da metodologia em estudo

Posteriormente, após a realização da avaliação final, foi realizada também, com estes alunos, uma pesquisa para avaliação da motivação proporcionada pela metodologia utilizada, por meio de um *questionário baseado no modelo ARCS* ¹ proposto por John Keller (professor emérito da Florida State University) em 1983 (modelo já validado).

O objetivo desse modelo é fornecer uma estrutura abrangente e eficaz no design de ambientes de aprendizado, isto é, foi projetado para melhorar a motivação dos alunos e promover um engajamento mais profundo no processo de aprendizagem e foca nos quatro componentes, Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação.

O questionário aplicado na turma após a realização da sequência didática gamificada, foi respondido pelos 38 alunos da turma conforme mostra a Figura 33. Tal questionário era composto por dezesseis questões, sendo quatro relacionadas ao componente atenção, quatro relacionadas ao componente relevância, quatro relacionadas ao componente confiança e as quatro últimas estavam relacionadas à satisfação que os alunos tiveram em participar de tal sequência.

¹ Questionário baseado no modelo ARCS. Disponível em: https://docs.google.com/forms/d/1fUZ2rKFBXEGgN1XxLJ8q1bP4LQ2rmbjPFyuha0f4_IU/edit#responses.

Figura 33 – Questionário ARCS aplicado

Perguntas Respostas 38 Configurações

MODELO ARCS

A Atención R Relevancia C Confianza S Satisfacción

Seção 1 de 5

PESQUISA DE AVALIAÇÃO

B I U

Este formulário tem por objetivo obter as opiniões dos alunos participantes da sequência didática gamificada realizada na aula de Matemática pela professora Silvana Santos através de um questionário modelo ARCS (Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação).

E-mail *

E-mail válido

Este formulário está coletando e-mails. [Alterar configurações](#)

Nome: *

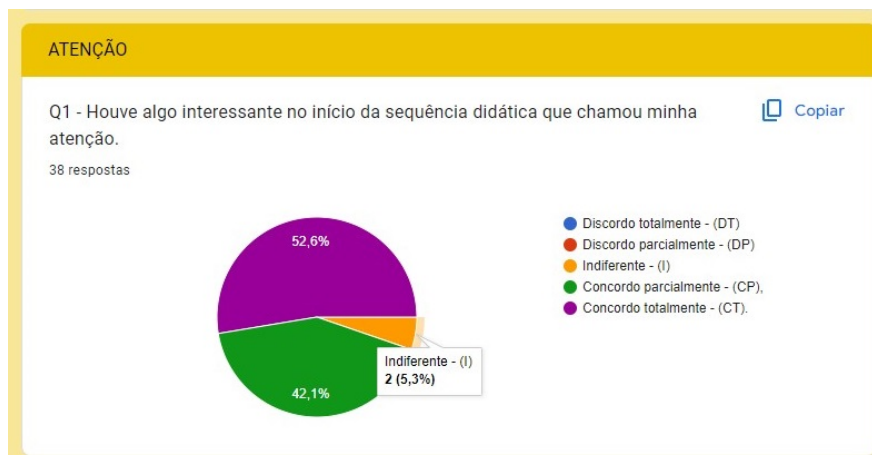
Texto de resposta curta

Fonte: a autora

As quatro primeiras questões foram direcionadas ao componente Atenção, isto é, indagavam os alunos acerca da atenção que eles deram à sequência e se acharam interessante.

De acordo com a Figura 34, percebemos que a Questão 1 da pesquisa de avaliação, que indagava se algo interessante havia chamado a atenção do aluno no início da sequência didática, mostrou que 52,6%, o que equivale a 20 alunos, concordaram totalmente, 42,1%, equivalente a 16 alunos, concordaram parcialmente e 5,3%, o que equivale a 2 alunos, acharam indiferente.

Figura 34 – Questão 1 do questionário ARCS



Fonte: a autora

Vejamos que, de uma turma de 38 alunos, apenas 2 afirmaram não ter havido algo interessante na sequência didática que tenha chamado sua atenção, ou seja, 36 dos 38 alunos se empolgaram em participar da sequência didática desde o início da aplicação da mesma.

A Questão 2 da pesquisa de avaliação apresentada na Figura 35, perguntava se o enredo da sequência didática era atraente. Nela podemos perceber que 52,6% dos alunos, o equivalente a 20 alunos responderam que concordam totalmente, enquanto 42,1%, o que equivale a 16 alunos responderam que concordam parcialmente e finalmente 5,3% o que corresponde a 2 alunos, responderam que acharam o enredo indiferente.

Nota-se que mais de 90% dos alunos julgaram o enredo da sequência didática atraente.

Figura 35 – Questão 2 do questionário ARCS



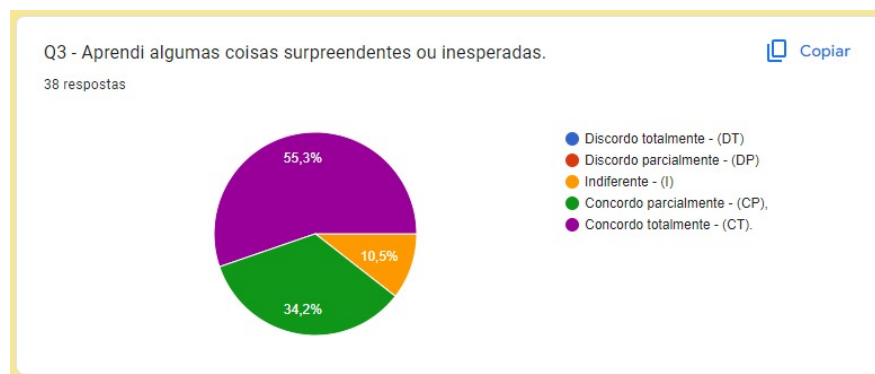
Fonte: a autora

Conforme vemos na Figura 36, que nos apresenta a Questão 3 da pesquisa de avaliação, questionava se os alunos haviam aprendido algumas coisas surpreendentes ou inesperadas, 55,3%, o equivalente a 21 alunos, concordaram totalmente, 34,2%,

equivalente a 13 alunos, concordaram parcialmente e 10,5%, o que equivale a 4 alunos julgaram indiferente.

Percebemos que mais de 89% dos alunos afirmaram ter adquirido conhecimentos surpreendentes e inesperados. Isso mostra que a metodologia ativa Gamificação surtiu um efeito positivo no que diz respeito à aquisição de conhecimentos por parte dos alunos.

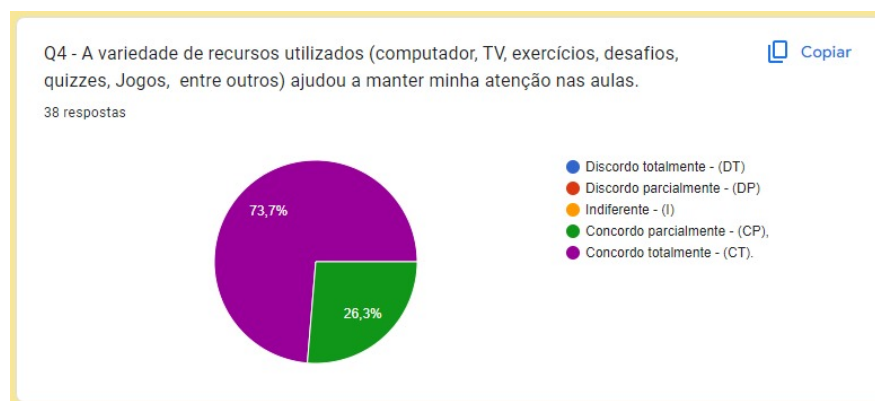
Figura 36 – Questão 3 do questionário ARCS



Fonte: a autora

A Figura 37 nos apresenta a questão 4 da pesquisa de avaliação, que indagava se a variedade de recursos utilizados (computador, TV, exercícios, desafios, quizzes, Jogos, entre outros) ajudou a manter a atenção dos alunos nas aulas. Nela podemos notar que 73,7% dos alunos, isto é, 28 alunos, responderam que concordaram totalmente, 26,3%, o equivalente a 10 alunos, concordaram parcialmente, isto é, 100% dos alunos concordaram. Isso mostra a importância de fazer uso desses recursos, pois de acordo com a pesquisa, o resultado foi positivo no que diz respeito à necessidade de prender a atenção dos alunos.

Figura 37 – Questão 4 do questionário ARCS



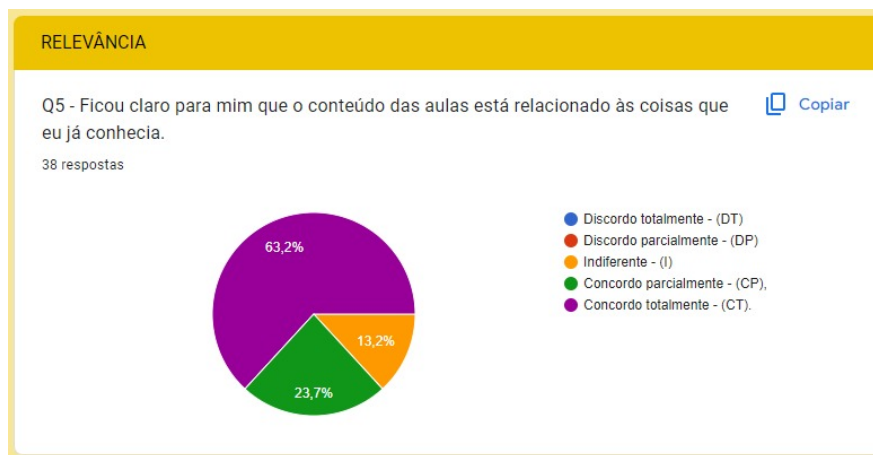
Fonte: a autora

As Questões 5, 6, 7 e 8 foram direcionadas ao componente relevância, ou seja,

indagavam os alunos acerca do quanto eles acharam o conteúdo trabalhado a partir dessa metodologia relevante para seu aprendizado.

De acordo com a Figura 38, averiguamos que a Questão 5, que perguntava acerca da relação entre o conteúdo abordado nas aulas e o conhecimento prévio dos alunos, 63,2%, o que equivale a 24 alunos, concordaram totalmente, 23,7%, equivalente a 9 alunos, concordaram parcialmente e 13,2%, o que equivale a 5 alunos, julgaram indiferente.

Figura 38 – Questão 5 do questionário ARCS

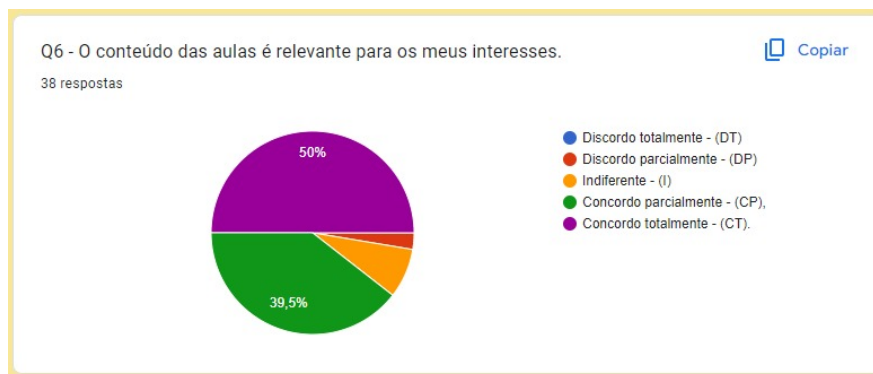


Fonte: a autora

Observemos que um número considerável de alunos, isto é, mais de 85% dos alunos afirmaram que os conteúdos vistos na sequência didática estavam relacionados com seus conhecimentos prévios. Isso é bastante relevante, uma vez que a aprendizagem torna-se mais significativa quando os alunos conseguem relacionar os conteúdos vistos em sala de aula com situações vivenciadas no cotidiano.

A Figura 39, nos apresenta a questão de número 6 da pesquisa de avaliação, que interrogava acerca da relevância do conteúdo para os interesses dos alunos. Nela podemos notar que 50% dos alunos, isto é, metade da turma, concordaram totalmente, 39,5%, o equivalente a 15 alunos, concordaram parcialmente e 7,9%, o que equivale a 3 alunos, acharam indiferente e 1 aluno discordou parcialmente.

Figura 39 – Questão 6 do questionário ARCS

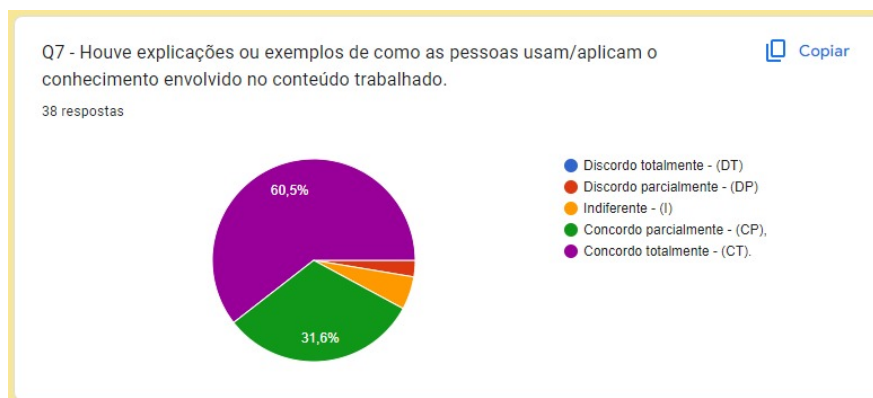


Fonte: a autora

Isso mostra que as atividades foram realizadas de tal modo a deixar claro para os alunos que os conteúdos vistos eram de fato relevantes para seus interesses, tendo em vista que quase 90% da turma concordaram totalmente ou parcialmente.

A Figura 40, nos apresenta a questão de número 7 da pesquisa de avaliação, que perguntava se houve explicações ou exemplos de como as pessoas usam/aplicam o conhecimento envolvido no conteúdo trabalhado. Nela podemos notar que 60,5%, ou seja, 23 alunos, responderam que concordam totalmente, 31,6%, o equivalente a 12 alunos, concordaram parcialmente e 5,3%, o que equivale a 2 alunos acharam indiferente e ainda 1 aluno discordou parcialmente.

Figura 40 – Questão 7 do questionário ARCS



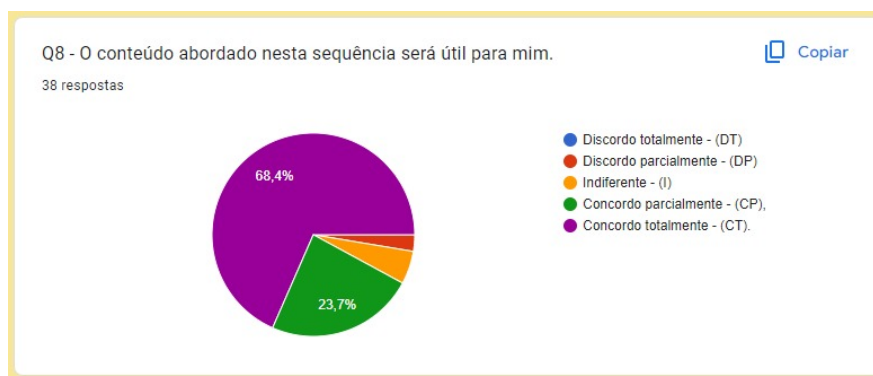
Fonte: a autora

Vejamos que de uma turma de 38 alunos, 35 afirmaram ter havido explicações ou exemplos de como as pessoas usam ou aplicam o conhecimento envolvido no conteúdo trabalhado no seu cotidiano. Isso é fundamental, principalmente numa aula de matemática, aonde alguns alunos ainda chegam a afirmar que não conseguem enxergar a presença da matemática no seu dia a dia.

Conforme vemos na Figura 41, a qual nos mostra o resultado da Questão de número 8 da pesquisa de avaliação, que perguntava se o conteúdo abordado na sequência

didática seria útil para os alunos, 68,4%, isto é, 26 alunos, responderam que concordam totalmente, 23,7%, o equivalente a 9 alunos, concordaram parcialmente e 5,3%, o que equivale a 2 alunos acharam indiferente e ainda 1 aluno discordou parcialmente.

Figura 41 – Questão 8 do questionário ARCS



Fonte: a autora

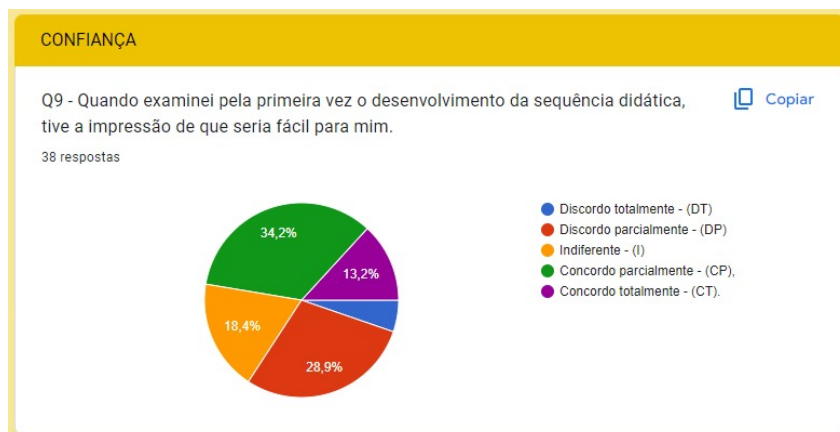
É possível concluir que quanto ao componente relevância, mais de 90% dos alunos afirmaram considerar os conteúdos abordados na sequência didática relevantes para suas vidas.

Da Questão 9 à Questão 12, indagavam os alunos acerca do componente confiança. Ou seja, as perguntas estavam relacionadas à confiança dos alunos no que se refere ao domínio adquirido por eles no decorrer do desenvolvimento da sequência didática.

A Figura 42, nos apresenta a Questão de número 9 da pesquisa de avaliação, que indagava acerca da impressão de que participar da sequência didática seria fácil para eles, de acordo com a impressão obtida a partir do primeiro contato com o desenvolvimento da mesma. Nela podemos perceber que 34,2% dos alunos, ou seja, 13 alunos, responderam que concordam parcialmente, 28,9%, o equivalente a 11 alunos, discordaram parcialmente, 18,4%, o que equivale a 7 alunos, acharam indiferente, 13,2% concordaram totalmente e ainda 5,3%, isto é, 2 alunos discordou totalmente.

Tal resultado foi notório no início da aplicação da sequência didática, uma vez que a princípio alguns alunos demonstraram não entender bem os objetivos da sequência e faziam muitas perguntas.

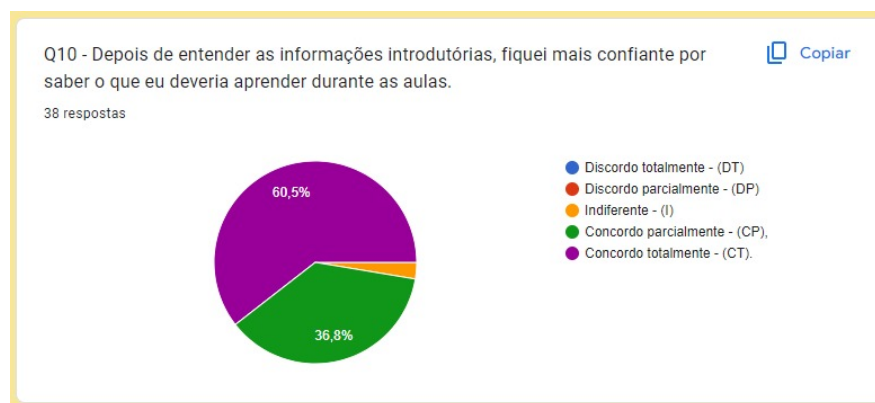
Figura 42 – Questão 9 do questionário ARCS



Fonte: a autora

A Figura 43, nos apresenta a Questão 10 da pesquisa de avaliação, que questionava se os alunos depois de entenderem as informações introdutórias, ficaram mais confiantes em saber o que eles deveriam aprender durante as aulas. Nela podemos notar que 60,5%, o equivalente a 23 alunos, concordaram totalmente, 36,8%, equivalente a 14 alunos, concordaram parcialmente e apenas 1 aluno julgou indiferente.

Figura 43 – Questão 10 do questionário ARCS



Fonte: a autora

Notemos que de uma turma de 38 alunos, apenas 1, não afirmou se sentir confiante ao saber o que deveria aprender durante as aulas. Isso mostra que quase 100% da turma se sentiu confiante, ou seja, aqueles alunos que haviam afirmado que no início da sequência didática tiveram a impressão inicial de que a mesma seria difícil, conseguiram tirar essa impressão.

Já a Figura 44, nos apresenta a Questão 11 da pesquisa de avaliação, que questionava se os alunos depois de entenderem as informações introdutórias, ficaram mais confiantes em saber o que eles deveriam aprender durante as aulas. Nela podemos notar que 50%, o equivalente a 19 alunos, concordaram totalmente, 44,7%, equivalente

a 17 alunos, concordaram parcialmente e apenas 2 alunos julgaram indiferente. Isso foi notório no decorrer das aulas, pois de fato, no início alguns alunos se mostraram inseguros sem querer participar com medo de se frustrarem, no entanto com o decorrer da atividade, eles foram se familiarizando e logo demonstraram estar mais confiantes.

Figura 44 – Questão 11 do questionário ARCS



Fonte: a autora

A Figura 45, nos apresenta a Questão 12 da pesquisa de avaliação, que questionava os alunos sobre a organização das atividades e se estas ajudaram eles a terem certeza de que haviam aprendido de fato o conteúdo abordado. Nela podemos perceber que 60,5%, o equivalente a 23 alunos, concordaram totalmente, 34,2%, equivalente a 13 alunos, concordaram parcialmente e apenas 5,3% dos alunos, ou seja, 2 alunos julgaram indiferente.

Figura 45 – Questão 12 do questionário ARCS



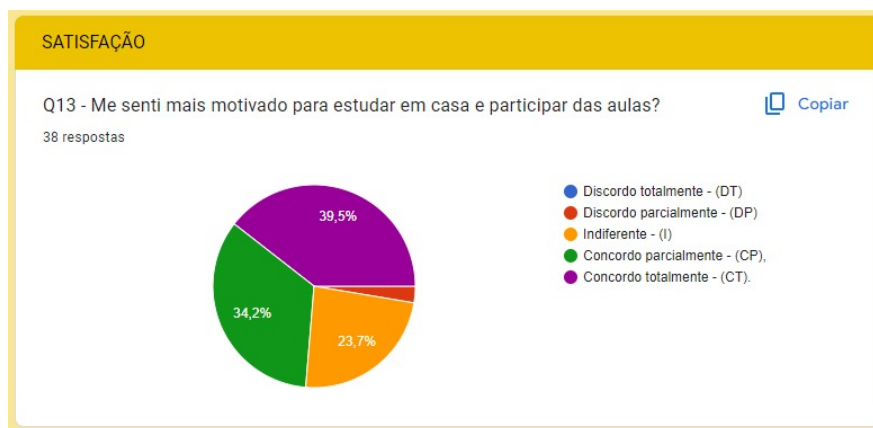
Fonte: a autora

Percebe-se a partir desta análise, que apesar da grande maioria dos alunos terem se mostrado pouco confiantes no início da aplicação da sequência didática gamificada, a medida que foram entendendo as informações introdutórias e os objetivos da sequência, adquiriram confiança ao perceberem que de fato estavam aprendendo o conteúdo.

Finalmente, da Questão 13 à Questão 16, indagava os alunos acerca do componente satisfação. Isto é, as perguntas estavam relacionadas à satisfação que os alunos tiveram em participar da sequência didática acerca do aprendizado adquirido bem como se sentiram mais motivados para estudar os conteúdos propostos.

Conforme vemos na Figura 46, o resultado da Questão de número 13 da pesquisa de avaliação, que perguntava se os alunos se sentiram mais motivados para estudar em casa e participar das aulas, 39,5%, isto é, 15 alunos, responderam que concordam totalmente, 34,2%, o equivalente a 13 alunos, concordaram parcialmente e 23,7%, o que equivale a 9 alunos, acharam indiferente e ainda 2,6%, ou seja, 1 aluno discordou parcialmente. Este resultado corrobora com comentários feitos por alguns alunos durante as aulas, os quais afirmaram estarem mais entusiasmados para estudar não só para ganhar a competição, mas também porque a partir da realização de tais atividades eles estavam compreendendo mais o conteúdo e perceberam que quanto mais se envolvessem mais aprenderiam.

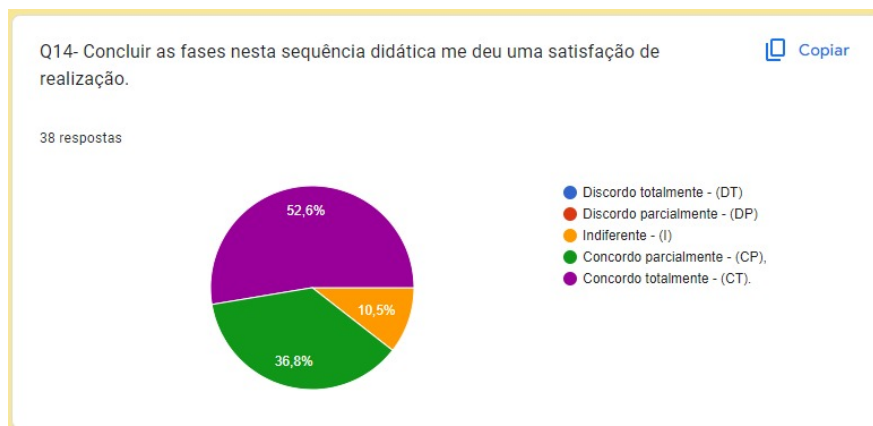
Figura 46 – Questão 13 do questionário ARCS



Fonte: a autora

A Figura 47, nos apresenta a Questão de número 14 da pesquisa de avaliação, a qual perguntava se os alunos sentiram satisfação de realização em concluir as fases nesta sequência didática. Nela podemos perceber que 52,6%, dos alunos, isto é, 20 alunos, concordaram totalmente, 36,8%, equivalente a 14 alunos, concordaram parcialmente e 10,5% dos alunos, ou seja, 4 alunos, julgaram indiferente.

Figura 47 – Questão 14 do questionário ARCS

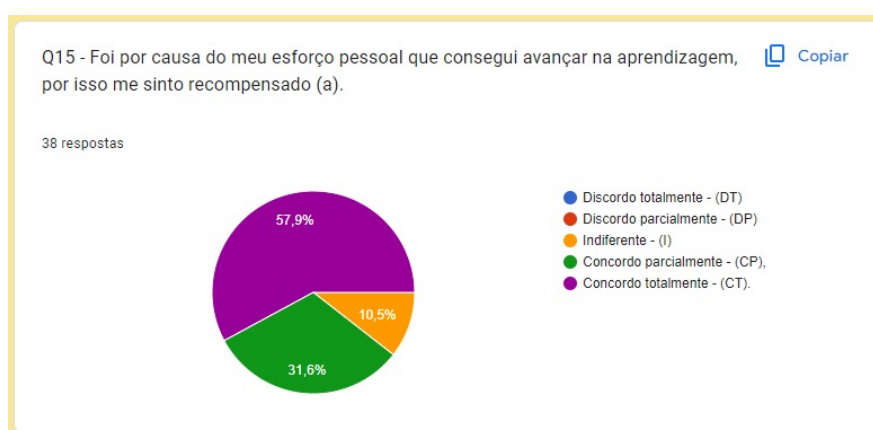


Fonte: a autora

Notemos que de uma turma de 38 alunos, apenas 4 alunos não afirmaram sentir satisfação de realização ao concluir as fases da sequência didática. Isso mostra a eficácia da metodologia em estudo, através da qual tornou-se possível motivar quase 90% da turma.

A Figura 48, nos apresenta a Questão 15 da pesquisa de avaliação. Essa questão afirmava ter sido o esforço pessoal do(a) aluno(a) que o(a) fez avançar na aprendizagem, e por isso ele(a) se sentia recompensado(a). No gráfico podemos perceber que 57,9% dos alunos, o equivalente a 22 alunos, concordaram totalmente, 31,6%, equivalente a 12 alunos, concordaram parcialmente e apenas 10,5% dos alunos, ou seja, 4 alunos, julgaram indiferente.

Figura 48 – Questão 15 do questionário ARCS



Fonte: a autora

Vejamos que um número significativo de alunos, isto é, mais de 80% da turma, afirmou se sentir recompensados por perceberem que foi graças ao seu mérito que conseguiram avançar na aprendizagem. Essa autoconfiança dos alunos é fundamental no que diz respeito à aquisição do conhecimento.

Finalmente, a Figura 49, nos apresenta a última Questão da pesquisa de avaliação, que indagava os alunos acerca do quanto eles gostaram da sequência didática e se gostariam que tal sequência fosse aplicada mais vezes. Nela podemos perceber que 71,1% dos alunos, o equivalente a 27 alunos, concordaram totalmente, 15,8%, o equivalente a 6 alunos, julgaram indiferente e 13,2% dos alunos, ou seja, 5 alunos, concordaram parcialmente. Isso também corrobora com os comentários feitos por alguns alunos, não apenas nas aulas, mas também pelo pátio da escola.

Figura 49 – Questão 16 do questionário ARCS



Fonte: a autora

Percebe-se pelo estudo que mais de 90% dos alunos sentiram-se motivados a estudar com a proposta didática. Isso corrobora com os números da avaliação somativa aplicada no Formulário Google Forms.

A Tabela 7 mostra um resumo dos resultados obtidos nessa pesquisa de avaliação.

Tabela 7 – Respostas obtidas no questionário segundo o modelo ARCS

Questão	Discordo total-mente	Discordo parcial-mente	Indiferente	Concordo parcial-mente	Concordo total-mente
Questão 1	0	0	2	16	20
Questão 2	0	0	2	16	20
Questão 3	0	0	4	13	21
Questão 4	0	0	0	10	28
Questão 5	0	0	5	9	24
Questão 6	0	1	3	15	19
Questão 7	0	1	2	12	23
Questão 8	0	1	2	9	26
Questão 9	2	11	7	13	5
Questão 10	0	0	1	14	23
Questão 11	0	0	2	17	19
Questão 12	0	0	2	13	23
Questão 13	0	1	9	13	15
Questão 14	0	0	4	14	20
Questão 15	0	0	4	12	22
Questão 16	0	0	6	5	27

Fonte: a autora

O resultado apresentado na Tabela 7 mostra que mais de 95% dos alunos concordaram totalmente ou parcialmente com a eficácia da sequência didática gamificada. Isso ratifica o que fora afirmado acerca do potencial dessa metodologia no que tange à promoção da motivação dos alunos e consequentemente da aprendizagem deles.

A aplicação do modelo ARCS na avaliação de metodologias educacionais oferece uma abordagem holística e sistemática. Ao considerar a atenção, relevância, confiança e satisfação, os educadores podem identificar áreas de melhoria e ajustar suas práticas pedagógicas para promover um ambiente de aprendizagem mais motivador e eficaz. Isso, por sua vez, contribui para o sucesso acadêmico dos alunos e para o contínuo aprimoramento do processo educacional.

5 Conclusão

Neste capítulo apresentamos as conclusões atingidas no decorrer do desenvolvimento deste trabalho. Apontamos as contribuições e as dificuldades enfrentadas durante a execução das atividades e sugerimos algumas ações que podem ser realizadas posteriormente.

Entre outros objetivos, esta pesquisa objetivou reforçar que com o advento da internet juntamente com o meio digital inerentes a essa nova sociedade, faz-se necessário o uso de novas metodologias no processo de ensino e aprendizagem, haja vistas, que o uso de metodologias ativas e a problematização de situações vivenciadas no cotidiano, como estratégias de ensino e aprendizagem, proporcionam a motivação do estudante, uma vez que, diante do problema vivenciado, ele reflete, examina, relaciona e consequentemente passa a atribuir significado aquilo que aprende.

Diante da desafiadora missão do professor em atrair a atenção do aluno frente a uma larga escala de meios atrativos que tanto prendem sua atenção e da necessidade de fazer uso de metodologias que promovam motivação nesses alunos, a Gamificação é uma ferramenta muito eficaz no processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, como toda metodologia de ensino, ela deve ser planejada e executada com rigor para não provocar o efeito contrário, que seria a desmotivação.

O estudo da Gamificação consiste em teorias que estudam meios de promoção da motivação e consequentemente momentos de alegria e prazer, como os evidenciados na Teoria do Flow. Nos dias atuais, isso é um tanto necessário, pois vivemos em um tempo em que o mundo digital vem se destacando cada vez mais, atraindo consideravelmente a atenção de todos os públicos, principalmente de adolescentes. WhatsApp, Instagram, TikTok, Facebook, jogos digitais, entre outros, são apenas alguns exemplos de entretenimento eficazes que consomem uma boa parcela do tempo dos adolescentes. Em face disso, a grande maioria dos estudantes vem perdendo o interesse pelos estudos uma vez que para eles, navegar nas redes sociais e jogar é bem mais interessante do que estudar.

A partir da revisão bibliográfica realizada para esse trabalho, foi possível concluir que a Gamificação por ser uma metodologia ativa que incorpora elementos de jogos no processo de ensino-aprendizagem, tornam as aulas mais envolventes e atrativas, auxiliando no desenvolvimento de muitas habilidades. Também ficou claro que Gamificação e Aprendizagem Baseda em Jogos são metodologias diferentes, apesar de compartilharem um objetivo comum que é a promoção da motivação.

No que tange à sequência didática aplicada, foi possível constatar que os alunos se envolveram mais, sentiram-se bem mais motivados a participar das aulas e estudar

em casa como foi constatado na pesquisa de satisfação realizada. Também foi possível notar que o uso dessa metodologia fortaleceu o companheirismo entre os colegas, uma vez que o sucesso de cada aluno dependia do sucesso da equipe e vice versa. Isso ficou evindecado nos resultados obtidos nas atividades realizadas, conforme visto no capítulo anterior. Todas as equipes atingiram boas pontuações nas diferentes fases da sequência didática. As notas individuais obtidas na avaliação final via Google Forms, também demonstraram um resultado positivo, haja vistas, que mais de 70% da turma atingiu nota igual ou superior a média.

Vale salientar que chegamos a tais conclusões não só a partir das experiências vivenciadas no espaço educacional, mas também, a partir das respostas dos próprios alunos obtidas através do questionário avaliativo, elaborado segundo o modelo ARCS, o qual como o próprio nome sugere, buscou avaliar o nível de atenção, a relevância, a confiança e a satisfação promovidas pela metodologia em estudo. Como apresentado no capítulo referente à discussão dos resultados, as respostas dos alunos foram positivas na sua maioria.

Para realização dessa pesquisa enfrentamos alguns obstáculos como o sinal da internet que impediu que alguns alunos conseguissem se conectar para realização da atividade executada na Fase 2 e também o pouco tempo para execução da sequência didática, uma vez que na grade do novo ensino médio apenas três aulas semanais são destinadas para a disciplina de matemática, o que é muito pouco diante do nível de dificuldade dos alunos.

Ressaltamos que a sequência didática utilizada pode ser adaptada para se trabalhar os mais diferentes conteúdos tanto de matemática como de outras disciplinas. É importante reforçar também que essas estratégias motivacionais oriundas da ferramenta Gamificação têm como objetivo incentivar as trocas de experiências entre os estudantes, essenciais para o fortalecimento do aprendizado dos mesmos. Deste modo esta ferramenta não pode ser negligenciada, uma vez que tem o poder de incrementar os modelos pedagógicos utilizados em sala de aula.

Apêndices

APÊNDICE A – JOGOS UTILIZADOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A.1 Quebra-cabeça de mapa-mental

Material: Elaborado no Canva em quatro cores diferentes e impresso em ACM em gráfica.

Regras:

- A turma deve ser dividida em quatro equipes (pode ser adaptado conforme a realidade de cada turma) e cada equipe deverá retirar uma pergunta/desafio da caixa de desafios;
- A cada pergunta respondida corretamente ou desafio cumprido com sucesso, a equipe ganha uma peça e deve pegá-la aleatoriamente na caixa de peças;
- Caso alguma equipe precise recuperar alguma peça que uma equipe adversária tenha ganhado anteriormente, pode optar por desafiar essa equipe, aonde será feita uma pergunta para dois representantes, sendo um de cada equipe. O aluno que responder primeiro corretamente escolhe uma peça dentre as peças da equipe adversária desafiada;
- A equipe que conseguir montar um dos quatro quebra-cabeças primeiro, recebe a pontuação máxima e devolve as demais peças que havia conquistado para a caixa. As demais equipes continuam jogando, objetivando montar outros quebra-cabeças e ao conseguirem recebem pontuações inferiores.

Pontuação: A equipe que primeiro conseguir atingir o objetivo ganha 100 pontos, e as que conseguirem posteriormente ganham 75, 50 e 25 pontos respectivamente. Caso alguma equipe não consiga montar um quebra-cabeça, ganha uma pontuação proporcional ao número de peças referentes a um mesmo quebra-cabeça conquistado na atividade.

Objetivos de aprendizagem:

- Reforçar a compreensão do conceito de função quadrática;
- Reforçar o entendimento acerca do expoente que define a função quadrática;

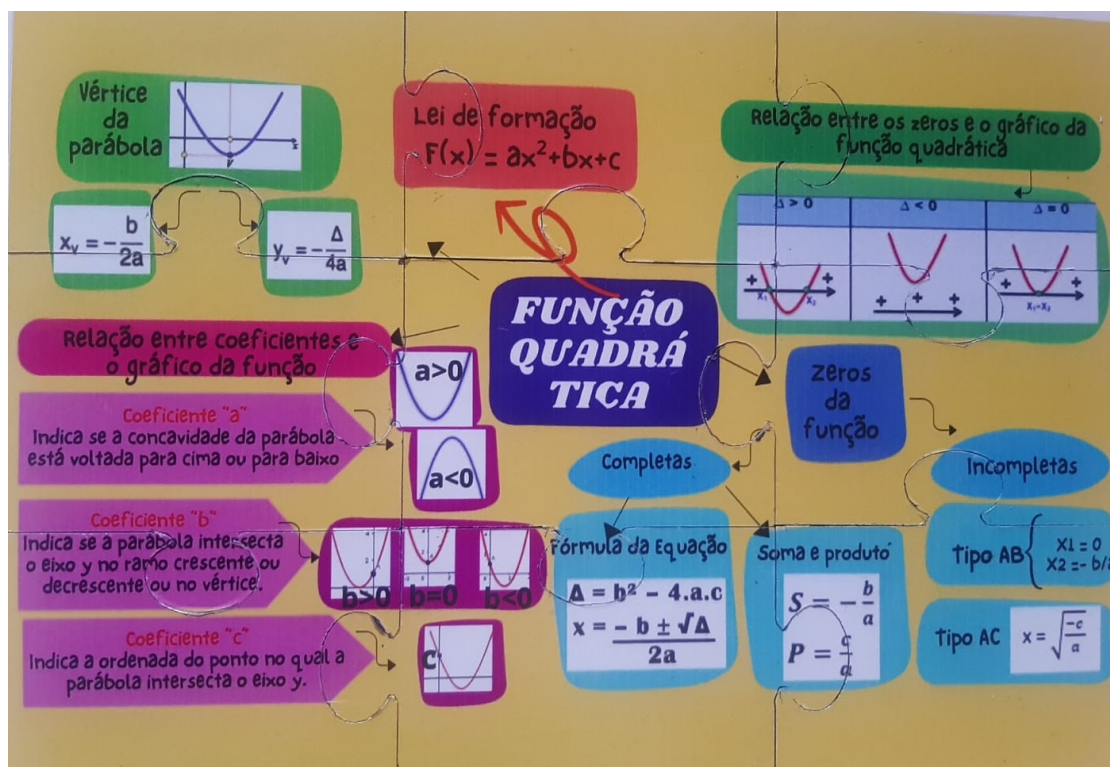
- Identificar os coeficientes da função quadrática;
- Identificar as características dos gráficos de algumas funções quadráticas.

Orientações metodológicas:

- Organizar o ambiente para realização da atividade (de preferência com quatro mesas);
- Levar a caixa de desafios já pronta com diferentes perguntas acerca do assunto a ser abordado;
- Pedir para os alunos levarem o material para realização de possíveis consultas e/ou cálculos;
- Lembrar aos alunos que é proibido o uso do celular;
- Explicar que quando as equipes forem se desafiar, diferentes alunos devem ser escalados para garantir a participação de todos;
- Responder todas as perguntas/desafios com antecedência para evitar perguntas que tomem muito tempo;
- Está preparado para dar esclarecimentos claros e objetivos acerca das perguntas/desafios trabalhadas(os) na atividade.

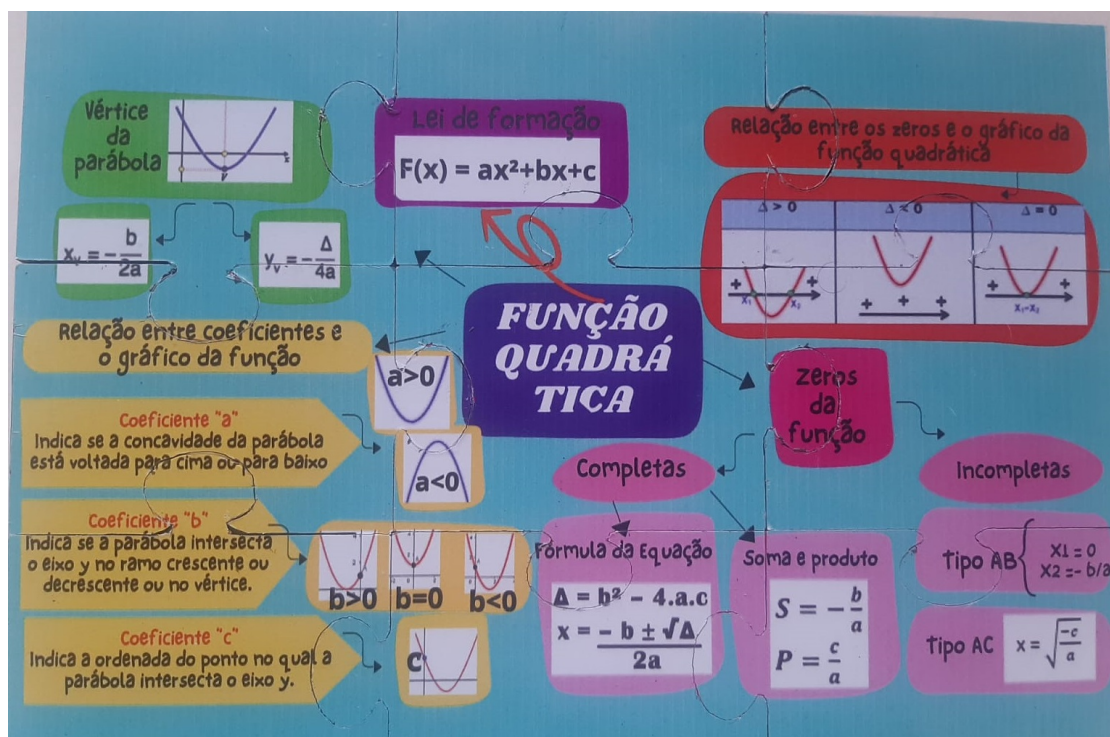
Quebra-cabeças utilizados

Figura 50 – Quebra-cabeça 1



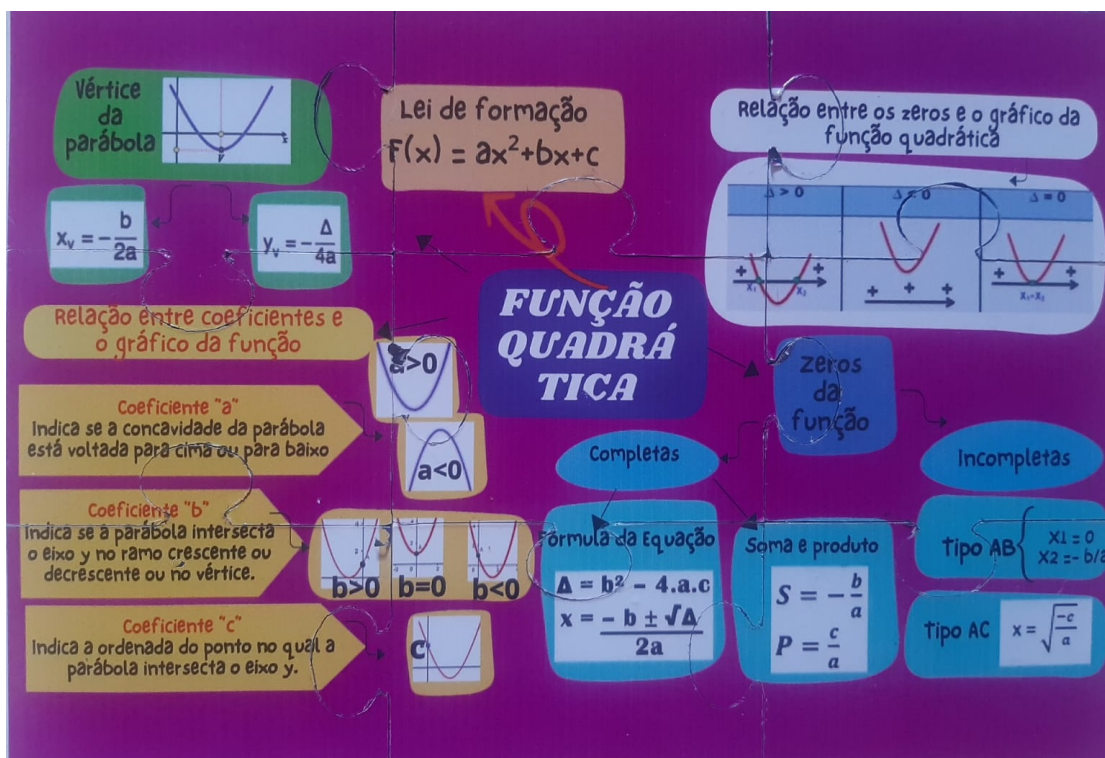
Fonte: a autora

Figura 51 – Quebra-cabeça 2



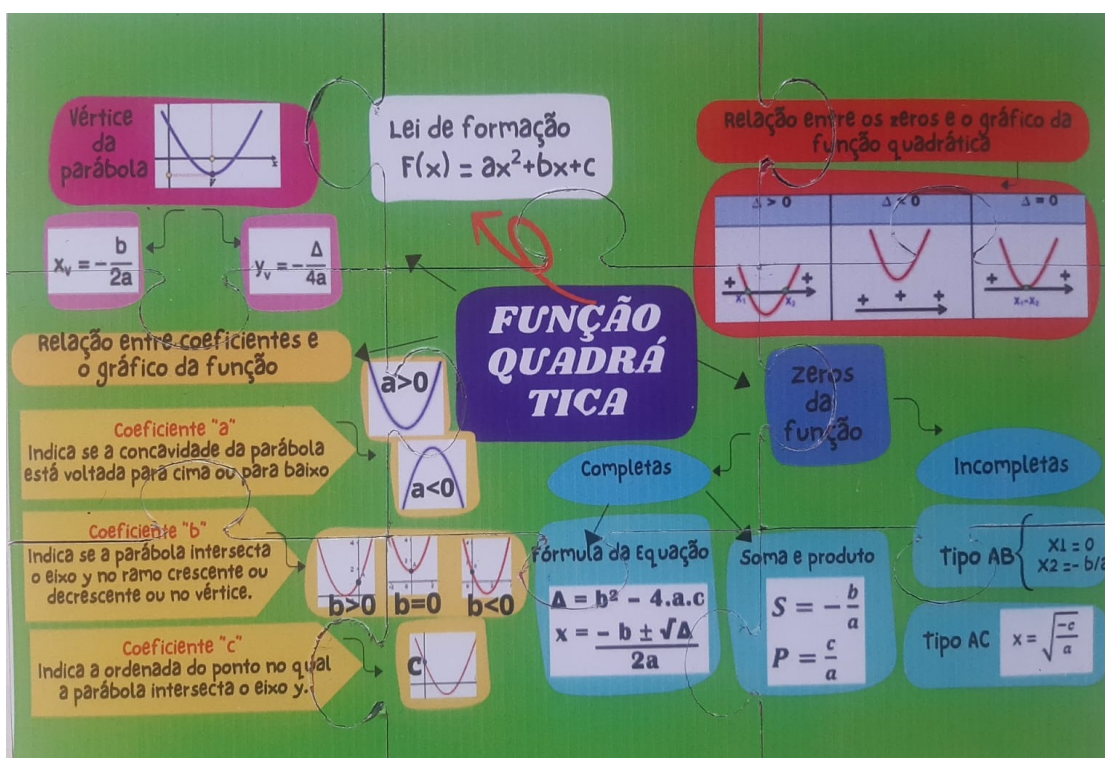
Fonte: a autora

Figura 52 – Quebra-cabeça 3



Fonte: a autora

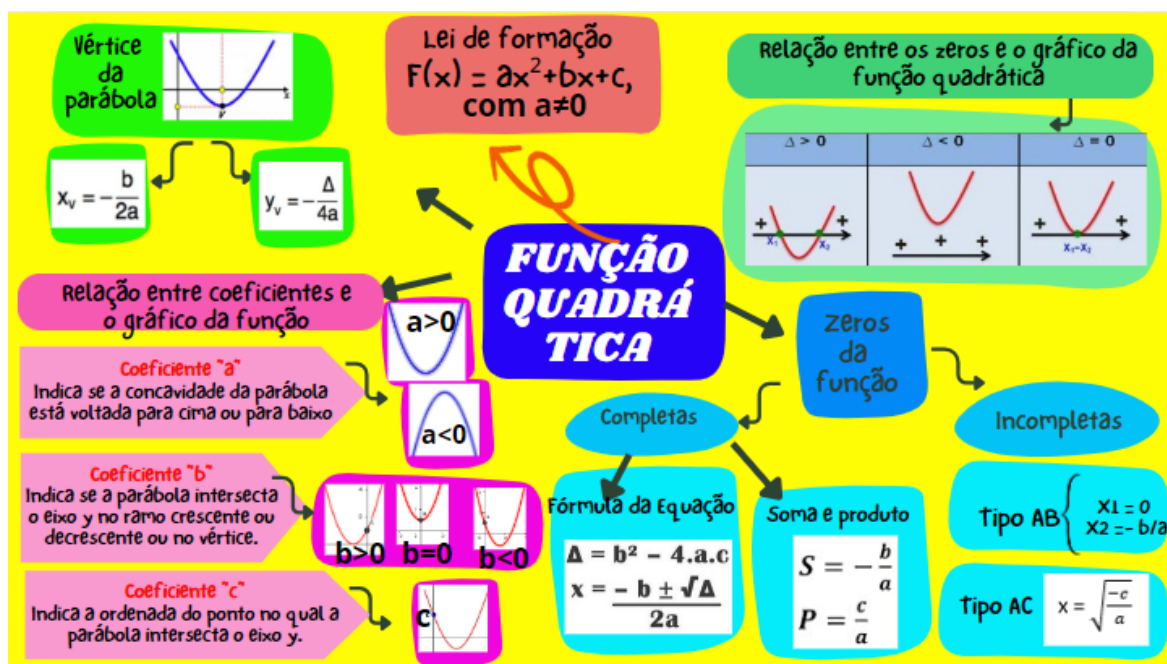
Figura 53 – Quebra-cabeça 4



Fonte: a autora

Mapas mentais utilizados para construção dos Quebra-cabeças.

Figura 54 – Mapa mental utilizado no quebra-cabeça



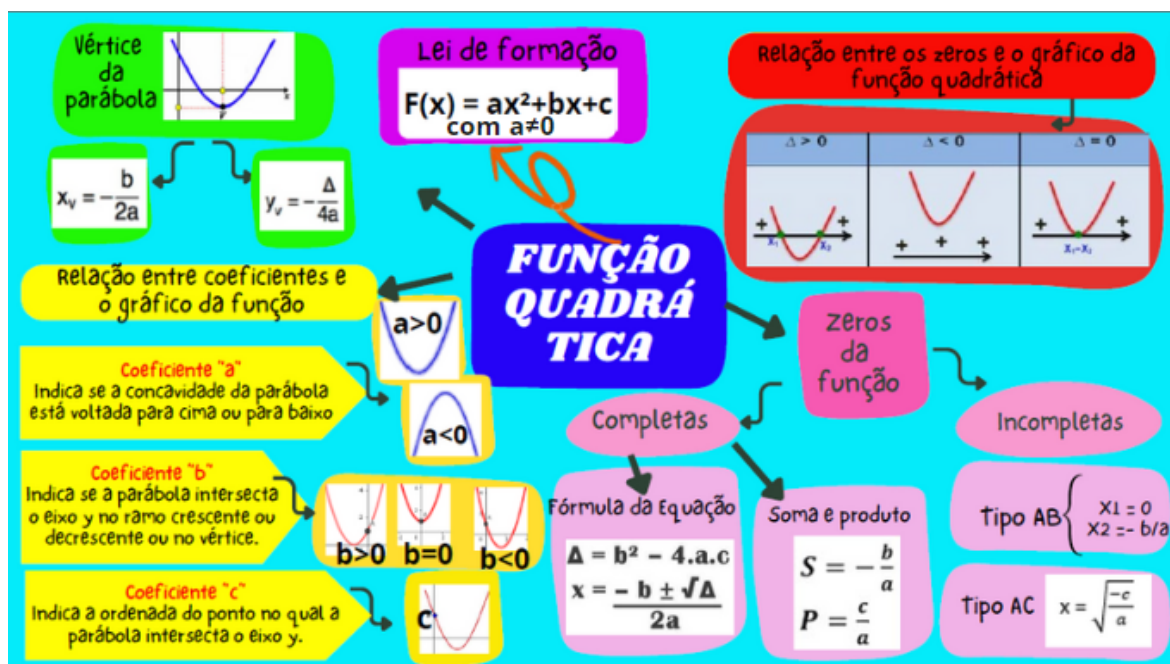
Fonte: a autora

Figura 55 – Mapa mental utilizado no quebra-cabeça



Fonte: a autora

Figura 56 – Mapa mental utilizado no quebra-cabeça



Fonte: a autora

Figura 57 – Mapa mental utilizado no quebra-cabeça



Fonte: a autora

A.2 Quiz no Kahoot



Material: Quiz Confeccionado na ferramenta Kahoot.

Regras:

- A turma deve ser dividida em quatro equipes (pode ser adaptado conforme a realidade de cada turma). Cada aluno participará usando seu próprio dispositivo, porém os membros de cada equipe devem sentarem-se juntos para se ajudarem quando necessário;
- A tela principal do Kahoot deve ser espelhada numa TV ou DataShow, e nela será disponibilizado um código para que cada aluno possa entrar no jogo, e ao entrarem deverão escolher um apelido para o representarem;
- Após todos os alunos conseguirem entrar, o professor dá um comando para que seja disponibilizada na tela a primeira pergunta de múltipla escolha acompanhada de um cronômetro cujo o tempo deverá ser escolhido na elaboração do quiz conforme o nível de dificuldade de cada questão;
- A pontuação é conquistada conforme o número de respostas corretas e de forma inversamente proporcional ao tempo gasto para responder;
- O Feedback é imediato e a cada pergunta, aparece os nomes dos alunos que conquistaram os rankings na tela principal. A cada pergunta a pontuação conquistada é somada a pontuação anterior.

Pontuação: A pontuação é feita em duas etapas:

1ª Etapa: Pódio

1º lugar - 30 pontos

2º lugar - 20 pontos

3º lugar - 10 pontos.

2ª Etapa: Média aritmética das pontuações de todos os integrantes de cada equipe. (A maior pontuação equivale 140 pontos e as outras três são calculadas de forma proporcional).

A pontuação final consiste na soma das duas pontuações.

¹ Quiz disponível em: <https://create.kahoot.it/details/cadf9e7f-235f-4a72-9fb0-226c6e1aebb3>

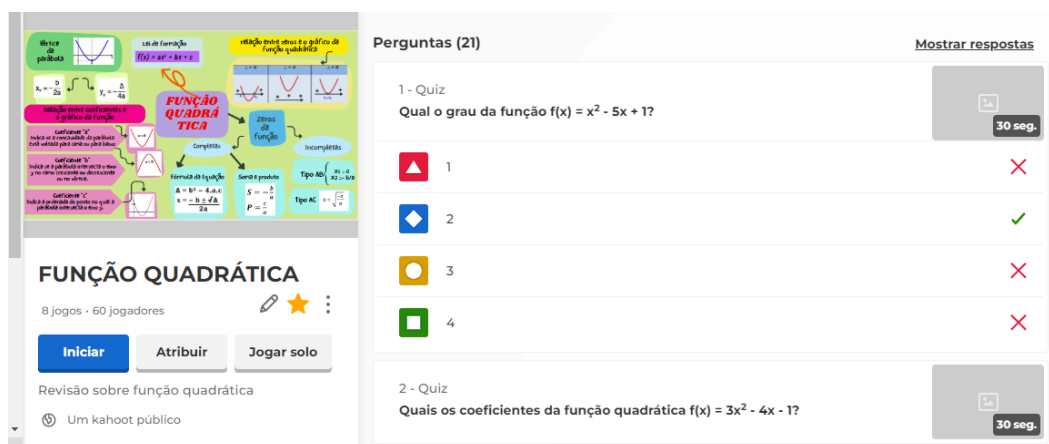
Objetivos de aprendizagem:

- Reforçar a compreensão do conceito de função quadrática;
- Identificar os coeficientes da função quadrática;
- Entender a relação entre o gráfico e os coeficientes da função quadrática;
- Trabalhar o valor numérico de uma função quadrática;
- Entender a relação entre o discriminante delta e os zeros da função quadrática;
- Determinar a soma e o produto dos zeros de uma função quadrática.

Orientações metodológicas:

- Lembrar aos alunos com antecedência que será feito uso do celular;
- Organizar um ambiente com acesso à internet para realização da atividade;
- Montar um datashow ou TV para espelhar a tela do Kahoot;
- Explicar que a nota de todos os alunos serão computadas para a nota final da equipe, independente do nome do aluno aparecer ou não no pódio;
- Responder todas as perguntas/desafios com antecedência para evitar perguntas que tomem muito tempo;
- Está preparado para dar esclarecimentos claros e objetivos acerca das perguntas/desafios trabalhadas(os) na atividade.

Figura 58 – Jogo elaborado no Kahoot



Fonte: a autora

A.3 Pife de Funções Quadráticas

Material: Confeccionado no Canva, impresso em Papel 120G/M2-A4 e plastificado em plástico Laminating Pouches em gráfica.

Regras - Etapa 1:

- A turma deve ser dividida em quatro equipes (pode ser adaptado conforme a realidade de cada turma);
- Cada equipe recebe um kit de cartas e deve montar 12 trincas. Uma trinca é formada por três cartas que contenha características referentes a uma mesma função quadrática. (Exemplo: Lei de formação, gráfico e zeros de uma mesma função);
- Vence a equipe que montar as 12 trincas primeiro.

Regras - Etapa 2:

- Pode ser jogado por no mínimo duas pessoas;
- Cada jogador recebe 9 cartas com as quais deve montar trincas.
- Após a distribuição das cartas o primeiro aluno retira uma carta do maço, tenta formar trincas e se possível bater, caso não tenha as três trincas, descarta uma carta dando início a lixeira e passa a vez para o próximo aluno no sentido horário, o qual poderá retirar uma carta do maço ou pegar a última carta descartada na lixeira. Assim segue o jogo até que algum aluno consiga montar as três trincas.
- Vence o jogador que montar as três trincas primeiro.

Pontuação

Na Etapa 1, as equipes que forem conseguindo montar o número solicitado de trincas em menor tempo, ganham 200, 175, 150 e 125 pontos de forma inversamente proporcional ao tempo gasto. Caso não consigam montar no tempo previsto, devem pontuar de forma proporcional ao número de trincas montadas corretamente. Na Etapa 2, a equipe a qual o aluno vencedor pertence ganha 100 pontos e as demais equipes pontuam de forma proporcional ao número de trincas formadas corretamente.

A pontuação final é a soma das pontuações obtidas nas duas etapas.

Objetivos de aprendizagem:

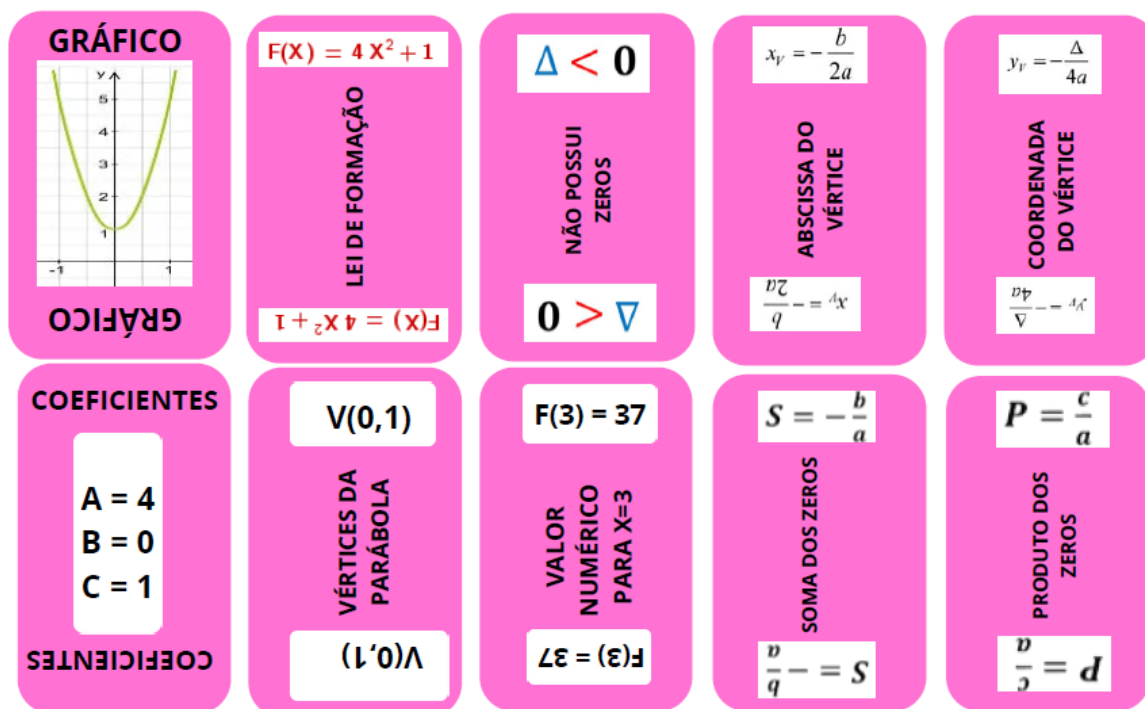
- Identificar os coeficientes de uma função quadrática;
- Determinar o valor numérico de uma função quadrática;
- Traçar gráficos de funções quadráticas;
- Encontrar os zeros e o vértice de uma função quadrática;
- Entender a relação entre o discriminante delta e o gráfico da função quadrática;
- Determinar a soma e o produto dos zeros de uma função quadrática.

Orientações metodológicas:

- Organizar o ambiente para realização da atividade (de preferência com quatro mesas);
- Levar uma quantidade de kits de cartas de acordo com o número de equipes formadas;
- Pedir para os alunos levarem o material para realização de possíveis consultas e/ou cálculos;
- Lembrar aos alunos que é proibido o uso do celular;
- Está preparado para dar esclarecimentos claros e objetivos acerca das possíveis dúvidas dos alunos.

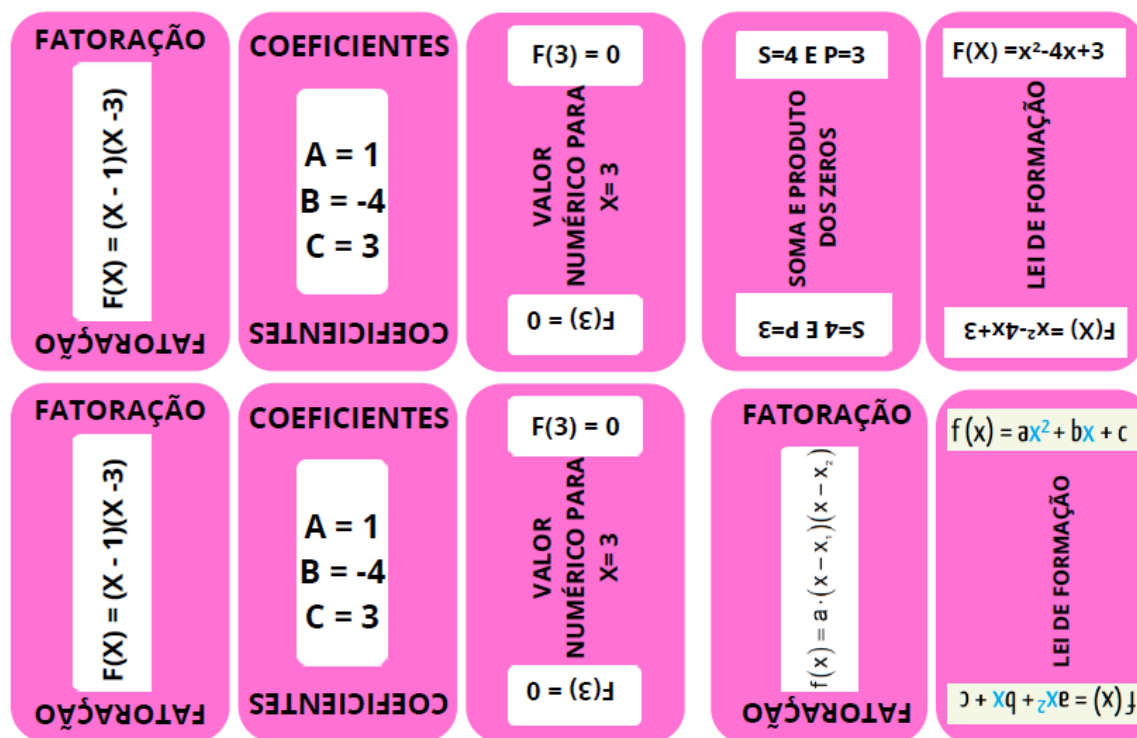
As Figuras 59 à 65 mostram cartas que podem ser impressas para serem utilizadas no jogo Pife de Funções Quadráticas.

Figura 59 – Cartas do jogo Pife de Funções Quadráticas



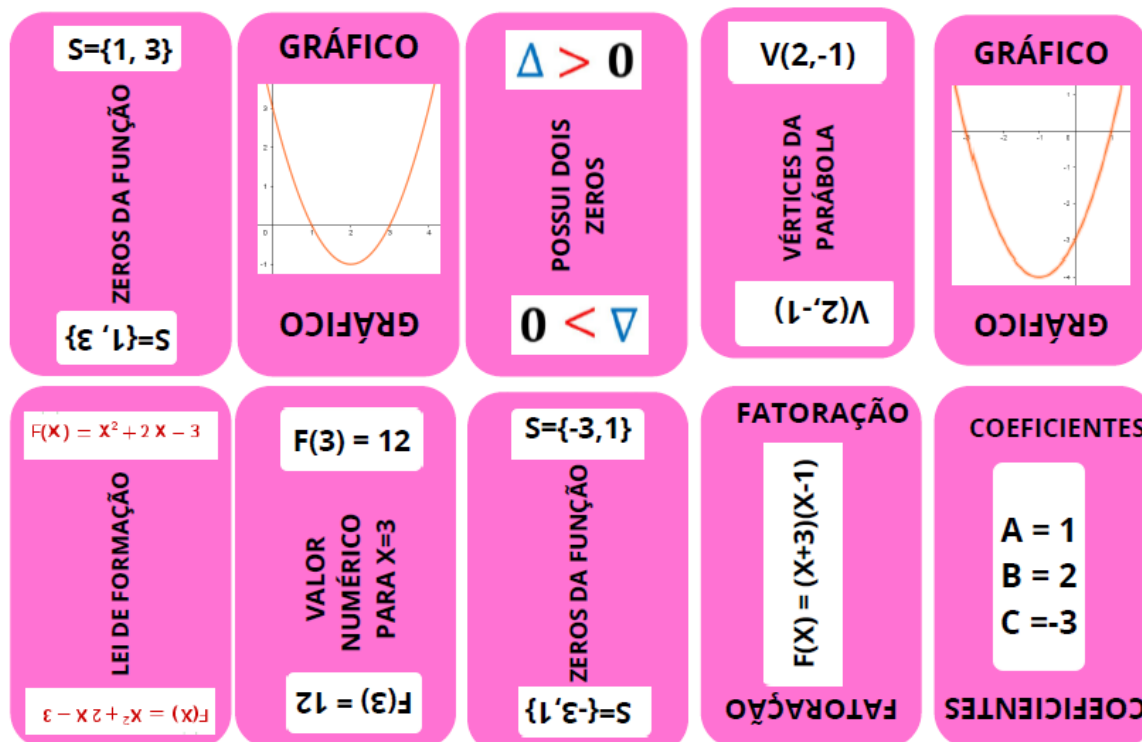
Fonte: a autora

Figura 60 – Cartas do jogo Pife de Funções Quadráticas



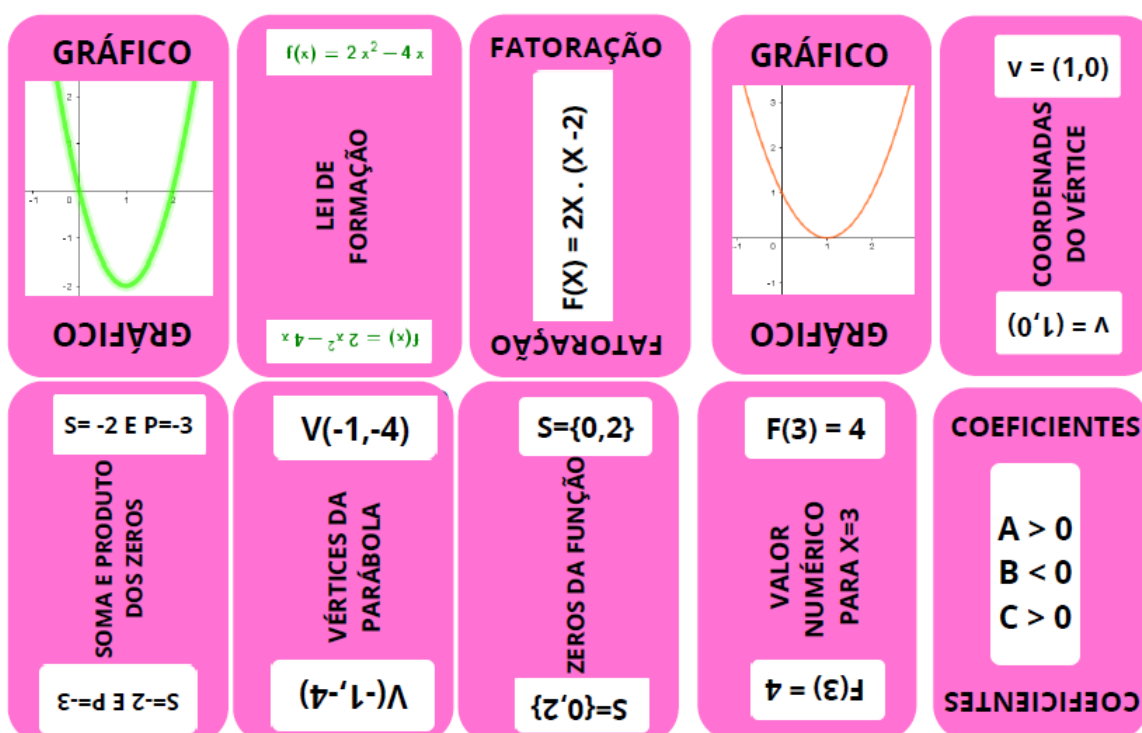
Fonte: a autora

Figura 61 – Cartas do jogo Pife de Funções Quadráticas



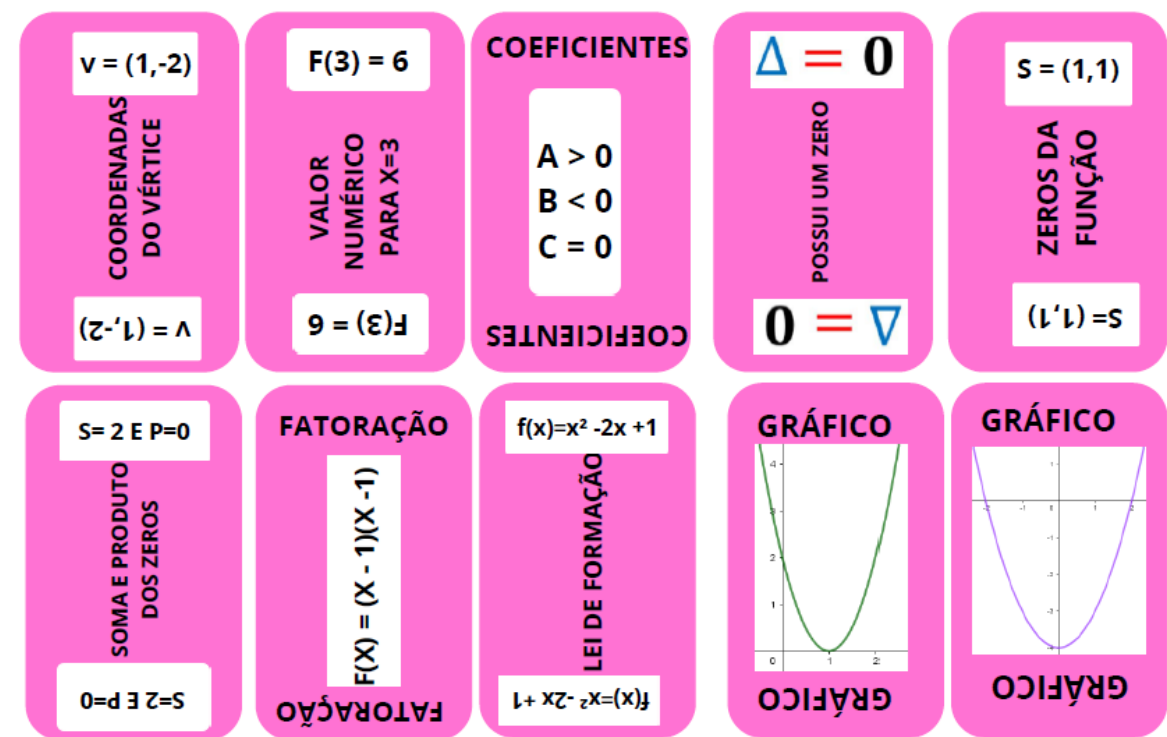
Fonte: a autora

Figura 62 – Cartas do jogo Pife de Funções Quadráticas



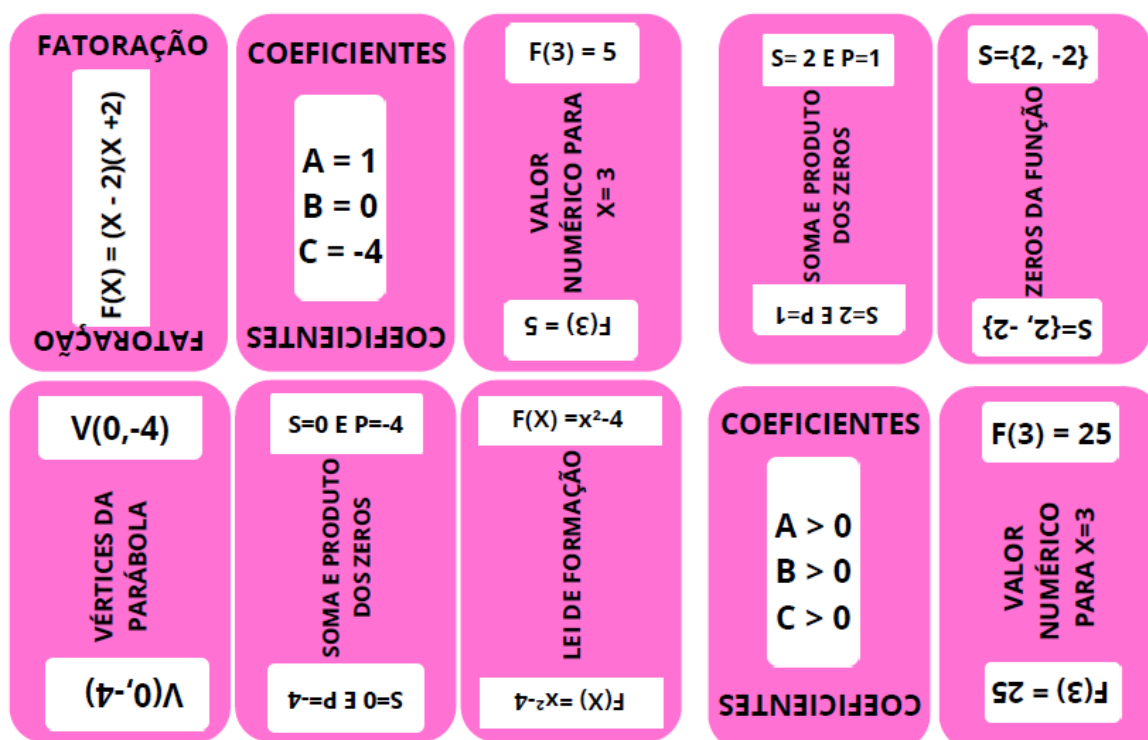
Fonte: a autora

Figura 63 – Cartas do jogo Pife de Funções Quadráticas



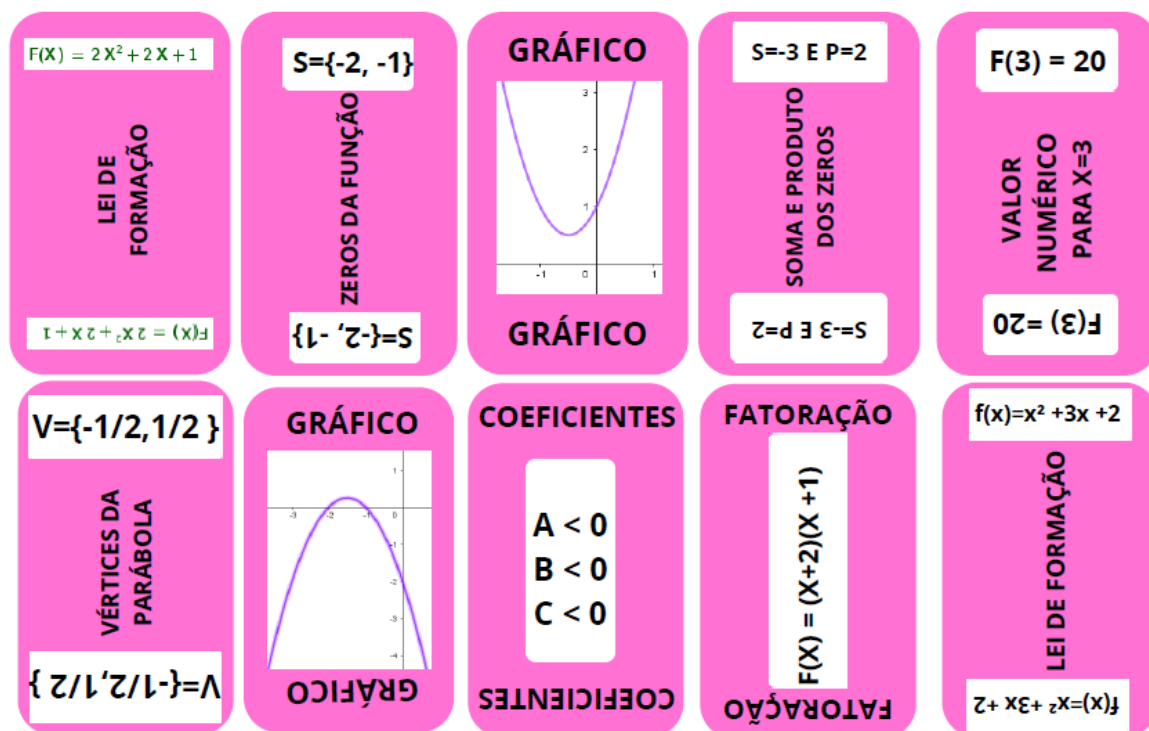
Fonte: a autora

Figura 64 – Cartas do jogo Pife de Funções Quadráticas



Fonte: a autora

Figura 65 – Cartas do jogo Pife de Funções Quadráticas



Fonte: a autora

A.4 *Desafio dos Enigmas*

2

Material: Elaborado no PowerPoint.

Regras:

- A turma deve ser dividida em quatro equipes (pode ser adaptado conforme a realidade de cada turma) e cada equipe deverá escolher uma porta;
- Cada porta conduz a equipe por diferentes caminhos aonde encontrarão perguntas e desafios relacionados a função quadrática;
- A cada pergunta respondida corretamente, a equipe vai avançando até conseguir decifrar os dígitos da senha de um baú que encontrarão no final com o tesouro escondido;
- Caso a equipe erre a resposta, volta para o início do jogo;
- Vence a equipe que conseguir abrir o baú com o tesouro escondido;
- Após a primeira equipe conseguir abrir o baú, ganhando a pontuação máxima, as demais equipes prosseguem no jogo até também conseguirem abrir o baú, porém a pontuação vai diminuindo.

Pontuação: A equipe que conseguir abrir o baú primeiro ganha 400 pontos, a que conseguir abrir em 2º lugar, ganha 375, 3º lugar 350 e a última 325. Caso o tempo não seja suficiente para que todas as equipes consigam abrir o baú, as equipes que não conseguirem ganham uma pontuação proporcional ao número de perguntas respondidas corretamente.

Objetivos de aprendizagem:

- Identificar os coeficientes da função quadrática;
- Determinar o valor numérico de uma função quadrática;
- Traçar gráficos de funções quadráticas;
- Encontrar os zeros e o vértice de uma função quadrática;
- Entender a relação entre o discriminante delta e o gráfico da função quadrática;
- Determinar a soma e o produto dos zeros de uma função quadrática;

² Desafio dos Enigmas disponível em: <https://docs.google.com/presentation/d/19J33WC93trnKuzfCtqqbfVNbrSZ-QTXII0snbi81CDo/edit#slide=id.p1>

- Resolver problemas contextualizados envolvendo funções quadráticas.

Orientações metodológicas:

- Organizar o ambiente para realização da atividade com TV ou datashow instalado;
- Pedir para os alunos levarem o material para realização de possíveis consultas e/ou cálculos;
- Lembrar aos alunos que é proibido o uso do celular;
- Está preparado para dar esclarecimentos claros e objetivos acerca das perguntas/desafios trabalhadas(os) na atividade.

As Figuras 66 à 73 mostram exemplos de slides do jogo Desafio dos Enigmas elaborado no PowerPoint. Os slides referentes às Figuras 66 e 67 mostram a frente do castelo misterioso. O slide da Figura 68 mostra as portas misteriosas com as quais as equipe se depararam ao entrar no castelo misterioso. Já o slide da Figura 69 mostra um exemplo de desafio encontrado no percurso que uma das quatro portas conduzia. Os slides das Figuras 70 e 71 mostram respectivamente um exemplo de Feedback positivo e negativo que as equipes recebiam quando obtinham sucesso ou insucesso nos desafios encontrados durante a percurso dentro do misterioso castelo. O slide da Figura 72 mostra um gênio com qual as equipes se deparam quando conseguem sair do castelo misterioso, o qual lhes entrega duas dicas que ajudariam as equipes a descobrirem os dígitos da senha de um baú no qual estava escondido o tesouro. Finalmente o slide da Figura 73 mostra o baú encontrado pela equipe vencedora contendo o tesouro.

Figura 66 – Castelo misterioso



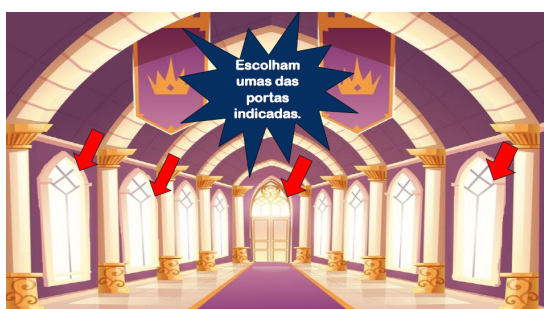
Fonte: a autora

Figura 67 – Castelo misterioso



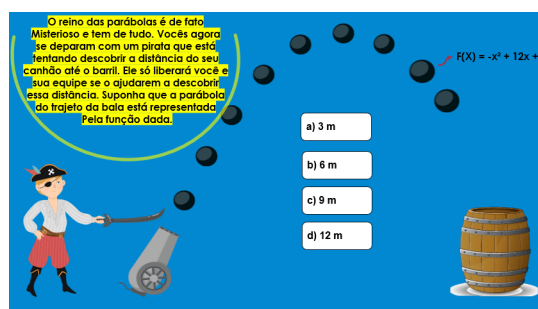
Fonte: a autora

Figura 68 – Portas misteriosas



Fonte: a autora

Figura 69 – Exemplo de desafio



Fonte: a autora

Figura 70 – Feedback positivo



Fonte: a autora

Figura 71 – Feedback negativo



Fonte: a autora

Figura 72 – Gênio com dicas da senha



Fonte: a autora

Figura 73 – Tesouro escondido



Fonte: a autora

APÊNDICE B – AVALIAÇÃO SOMATIVA

1

Perguntas Respostas 38 Configurações Total de pontos: 1000



FASE 5 - AVALIAÇÃO FINAL - SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA - (Função quadrática).

B I U  

Esse formulário traz questões acerca das funções quadráticas, referente à avaliação final da sequência didática gamificada.

Nome completo: *

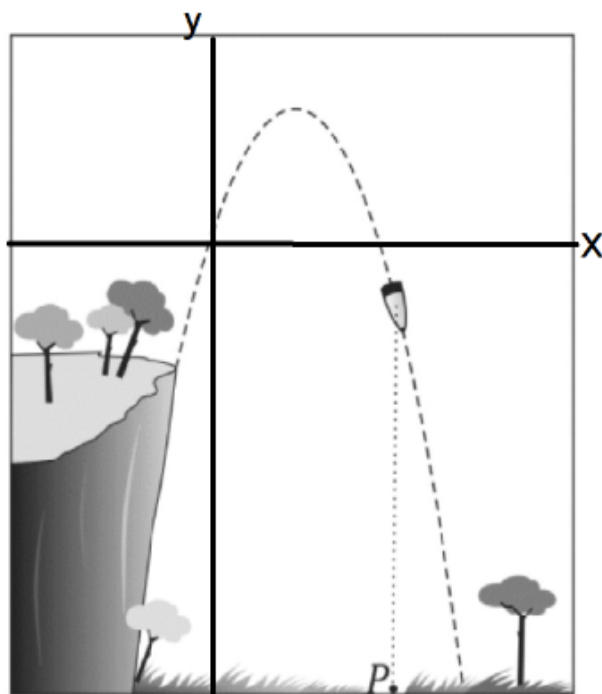
Texto de resposta curta

Sua equipe: *

☐ Equipe Alfa

¹ Avaliação de sondagem. Disponível em: <https://docs.google.com/forms/d/1e08PoXc97S8P2pc-mK8QBeDNdkRcc0bn4NOvbBkoe9ww/edit#responses>

A trajetória de um projétil, lançado da beira de um penhasco sobre um terreno plano e horizontal, é parte de uma parábola com eixo de simetria vertical, como ilustrado na figura. Repare que a parábola corta o eixo y acima do zero. Considerando os coeficientes a , b , c da função que descreve o gráfico abaixo, é correto afirmar que: *



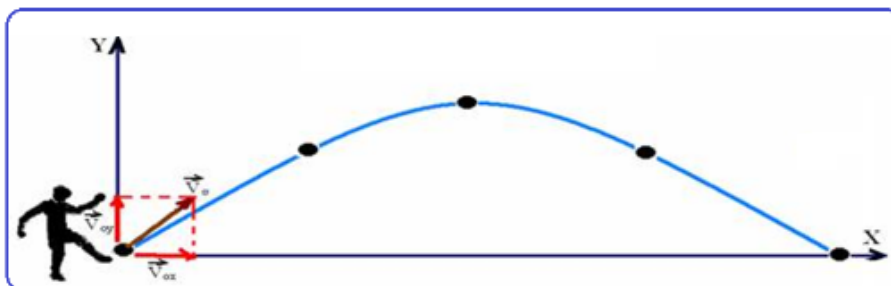
Dada a função $f(x) = x^2 + 4x - 5$, podemos afirmar que os zeros dessa função são: *

- ☐ $x' = 2$ e $x'' = -1$
- ☐ $x' = -10$ e $x'' = -1$
- ☐ $x' = 5$ e $x'' = 1$
- ☐ $x' = 5$ e $x'' = -1$

Qual a altura máxima atingida por um projétil cuja trajetória pode ser descrita pela função: $h(x) = -4x^2 + 5$, sabendo que h é a altura do projétil e que x é a distância percorrida por ele, em metros? *

- ☐ 5 metros
- ☐ 10 metros
- ☐ 15 metros
- ☐ 20 metros

Um futebolista chutou uma bola que se encontrava parada no chão e ela descreveu uma trajetória parabólica, indo tocar o solo 40 m adiante, como mostra a figura. Podemos afirmar que a altura máxima da bola será atingida quando? *



- ☐ A distância marcar 10 metros.
- ☐ A distância marcar 20 metros.
- ☐ A distância marcar 30 metros.
- ☐ A distância marcar 40 metros.

O custo total de um produto é dado pela função $C(x) = x^2 - 20x + 36$, em que x é a quantidade de produtos produzidos. Qual é a quantidade de produtos que deveria ser produzida para que, conforme essa função, não houvesse custos? *

- ☐ 3 ou 15
- ☐ 2 ou 18
- ☐ 0 ou 10
- ☐ 4 ou 20

Sobre uma função polinomial do segundo grau, quando o $\Delta < 0$. Podemos afirmar que: *

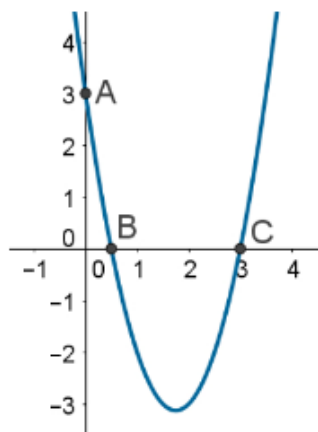
- ☐ Há duas raízes reais e distintas
- ☐ Há duas raízes reais e iguais
- ☐ Não há raiz real
- ☐ Tem três raízes reais.

Analise a seguinte função quadrática e em seguida marque a alternativa incorreta. *

$$f(x) = 4x^2 + 6x - 10$$

- ☐ $f(0) = -10$
- ☐ Essa função tem a concavidade voltada para cima.
- ☐ O valor de b é -10 .
- ☐ O valor de a é 4 .

A partir da análise das informações no gráfico a seguir, referente a uma função do segundo grau, assinale a alternativa correta. *



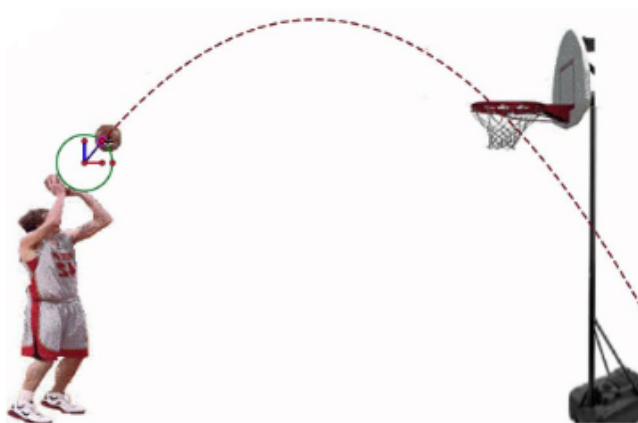
- ☐ Os pontos A, B e C são as raízes da função.
- ☐ O ponto B é o ponto de encontro entre a função e o eixo y.
- ☐ O ponto C é o ponto de encontro entre a função e o eixo y.
- ☐ O coeficiente "a" dessa função é positivo.

Sabemos que a temperatura interfere no desenvolvimento de uma planta, logo é preciso monitorá-la. A temperatura t de uma estufa (em graus Celsius) é determinada, em função da hora h do dia, pela expressão mostrada logo abaixo. A temperatura, no momento em que o relógio marca 6 horas é: *

$$t(h) = -h^2 + 2h + 5$$

- ☐ - 19
- ☐ - 20
- ☐ 19
- ☐ 20

O basquete é um esporte coletivo jogado por duas equipes, que têm o objetivo de fazer pontos ao acertar a bola na cesta do adversário, o alvo fixo na quadra. Sabendo que a trajetória da bola forma uma parábola, determine a distância aproximada da bola até cesta, supondo que tal parábola representa a função $F(x) = x^2 - 12x + 1$. *



- ☐ 8 m
- ☐ 10 m
- ☐ 12 m

APÊNDICE C – QUESTÕES UTILIZADAS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA

01- Identifique a função quadrática cujo os coeficientes são:

$$a = 1, b = -10 \text{ e } c = 25$$

$$a) f(x) = -10x^2 - x - 25$$

$$b) f(x) = x^2 + 25$$

$$c) f(x) = x^2 - 10x$$

$$d) f(x) = x^2 - 10x + 25$$

$$e) f(x) = x^3 - 10x + 25$$

02- O valor numérico da função $f(x) = x^2 + 10x + 25$ para $x = 2$ é:

$$a) -10$$

$$b) 25$$

$$c) 49$$

$$d) 47$$

$$e) 39$$

03- A função quadrática $f(x) = 2x^2 - 6x$ apresenta dois zeros, os quais são iguais

a:

$$a) 0 \text{ e } 3$$

$$b) 0 \text{ e } -3$$

$$c) 6 \text{ e } 2$$

$$d) -6 \text{ e } 2$$

$$e) 6 \text{ e } -6$$

04- A função quadrática $f(x) = x^2 - 16$ apresenta dois zeros, os quais são iguais a:

$$a) 0 \text{ e } 4$$

$$b) 4 \text{ e } -4$$

$$c) 0 \text{ e } -4$$

$$d) 8 \text{ e } -8$$

$$e) 6 \text{ e } -6$$

05- A função quadrática $f(x) = x^2 - 5x + 6$ apresenta dois zeros, os quais são iguais

a:

- a)- 6 e - 5
- b) -5 e 6
- c) 2 e -3
- d) -2 e 3
- e) 2 e 3

06- O valor do produto dos zeros da função $f(x) = 4x^2 + 8x - 12$ é:

- a)- 12
- b) 8
- c) 2
- d) - 3
- e) não existe

07- (ANGLO) O vértice da parábola $y = x^2 + 2x - 5$ é o ponto:

- a) (1, 6)
- b) (2, 5)
- c) (-2, -5)
- d) (3, 1)
- e) (-1, -6)

08- A respeito da função polinomial do segundo grau $f(x) = x^2 - 6x + 8$, assinale a alternativa correta.

- a) As raízes dessa função são 0 e 4.
- b) A coordenada x do vértice é igual a 1.
- c) A coordenada x do vértice é igual a - 3.
- d) A coordenada y do vértice é igual a - 1.
- e) A coordenada y do vértice é igual a 3.

09- A função cujo gráfico está representado na imagem abaixo é:

- a) $f(x) = x^2 - x + 2$
- b) $f(x) = -2x^2 + 3x + 2$
- c) $f(x) = x^2 - x - 30$
- d) $f(x) = -x^2 + 3x + 4$
- e) $f(x) = 2x^2 + 3x + 2$

10 – Um jogador de futebol lançou uma bola que descreveu uma parábola representada pela função $f(x) = -x^2 + 4x + 5$. Qual foi a altura máxima atingida pela bola?

- a) 9 m

- b) 15 m
- c) 36 m
- d) 4,5 m
- e) 12,5

11- As raízes da equação gerada pela função $f(x) = 2x^2 + bx + c = 0$ são 3 e -4 . Nesse caso, o valor de $b - c$ é:

12- Calcule o valor de k de modo que a função $f(x) = 4x^2 - 4x - k$ não tenha raízes, isto é, o gráfico da parábola não possui ponto em comum com o eixo x .

13- Determine os zeros da função quadrática $f(x) = x^2 - 4x - 5$.

14 - Encontre o valor de $f(x) = x^2 + 3x - 10$ para que $f(x) = 0$.

15- Calcule o valor de $5x^2 + 15x = 0$ para que $f(x) = 0$.

16- Qual é a soma das coordenadas do vértice de uma função polinomial do segundo grau definida por $f(x) = x^2 + 10x + 9$?

17 - Qual é o resultado da soma dos zeros da função $f(x) = x^2 + 16x + 39$?

- a) 16
- b) -16
- c) 10
- d) -10
- e) -13

18- Qual a altura máxima atingida por um projétil cuja trajetória pode ser descrita pela função: $h(x) = -4x^2 + 5$, sabendo que h é a altura do projétil e que x é a distância percorrida por ele, em metros?

- a) 5 metros
- b) 10 metros
- c) 15 metros
- d) 20 metros
- e) 25 metros

19- A respeito do estudo dos sinais de uma função polinomial do segundo grau, é possível afirmar, com certeza, que:

- a) O valor do discriminante não pode ser usado para determinar a quantidade de raízes reais que a equação gerada por uma função quadrática possui.
- b) Se o valor do discriminante for igual a zero e o coeficiente a for positivo, então todos os pontos dessa função polinomial do segundo grau estarão sob o eixo x .
- c) Se o valor do discriminante for igual a zero e o coeficiente a for positivo, então todos os pontos dessa função estarão acima do eixo x , exceto pelo vértice que estará sobre esse eixo.
- d) Se o valor do discriminante for menor que zero, a equação gerada por essa função possui duas raízes reais e distintas e outras duas raízes complexas.
- e) Se o valor do discriminante for maior que zero, não será possível calcular os zeros dessa função.

20 - (U. E. FEIRA DE SANTANA) Considerando-se a função real $f(x) = -2x^2 + 4x + 12$, o valor máximo desta função é:

- a) 1
- b) 3
- c) 4
- d) 12
- e) 14

21- Sendo 15 e 7, respectivamente, a soma e o produto das raízes da equação gerada pela função $f(x) = 3x^2 + bx - c = 0$. O valor de $b - c$ é:

- a) -68
- b) -45
- c) -24
- d) -16

22- O gráfico de uma função quadrática que possui o coeficiente “ a ” positivo tem a concavidade voltada para?

- a) Cima
- b) Baixo

23- O gráfico de uma função quadrática que possui o coeficiente “ a ” negativo tem a concavidade voltada para?

- a) Cima
- b) Baixo

24- O gráfico de uma função quadrática que possui o coeficiente “ b ” igual a zero

intersecta o eixo y no:

- a) Ramo crescente
- b) Ramo decrescente
- c) No vértice da parábola

25- O gráfico de uma função quadrática que possui o coeficiente “ b ” positivo intersecta o eixo y no:

- a) Ramo crescente
- b) Ramo decrescente
- c) No vértice da parábola

26- O gráfico de uma função quadrática que possui o coeficiente “ b ” negativo intersecta o eixo y no:

- a) Ramo crescente
- b) Ramo decrescente
- c) No vértice da parábola

27- O gráfico de uma função quadrática que possui o coeficiente “ c ” positivo intersecta o eixo y :

- a) Acima do eixo x
- b) Abaixo do eixo x

28- O gráfico de uma função quadrática que possui o coeficiente “ c ” negativo intersecta o eixo y :

- a) Acima do eixo x
- b) Abaixo do eixo x

29- A equação da função quadrática cujo o valor de delta é positivo possui:

- a) Duas raízes iguais
- b) Duas raízes diferentes
- C) Não possui raízes

30- A equação da função quadrática cujo o valor de delta é negativo possui:

- a) Duas raízes iguais
- b) Duas raízes diferentes
- C) Não possui raízes

31- A equação da função quadrática cujo o valor de delta é nulo possui:

- a) Duas raízes iguais
- b) Duas raízes diferentes
- C) Não possui raízes

32- Qual a relação entre o coeficiente “a” de uma função quadrática e seu gráfico?

33- Qual a relação entre o coeficiente “b” de uma função quadrática e seu gráfico?

34- Qual a relação entre o coeficiente “c” de uma função quadrática e seu gráfico?

35 – Qual o nome da curva formada pelo gráfico da função quadrática?

36- Cite dois métodos pelos quais podemos determinar os zeros de uma função quadrática:

37- O gráfico de uma função quadrática intersecta o eixo x nos:

38- Qual o expoente que define uma função quadrática?

39- Esboce um gráfico de uma função quadrática que possui os três coeficientes positivos.

40- Esboce um gráfico de uma função quadrática que possui os três coeficientes negativos.

41- Determine o valor numérico para $x = 5$ da função $f(x) = x^2 - 4x + 3$.

42- Determine o valor numérico para $x = 3$ da função $f(x) = x^2 + 5x - 2$.

43 – Cite as fórmulas através das quais calculamos as coordenadas do vértice de uma função quadrática:

44 – Cite as fórmulas através das quais calculamos a soma e o produto de uma função quadrática.

45 - Cite uma fórmula através da qual calculamos os zeros de uma função quadrática.

46- Cite a lei de formação de uma função quadrática.

47 – A função quadrática também pode ser chamada de:

48 – O valor máximo de uma função está diretamente relacionado com:

- a) Os zeros da função
- b) A coordenada x do vértice da função
- c) A coordenada y do vértice da função
- d) O valor do discriminante delta
- e) Os coeficientes da função

49 – O valor mínimo de uma função está diretamente relacionado com:

- a) Os zeros da função
- b) A coordenada x do vértice da função
- c) A coordenada y do vértice da função
- d) O valor do discriminante delta
- e) Os coeficientes da função

50 – Cite dois exemplos de problemas do cotidiano que podem ser solucionados com o uso de função quadrática.

ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA

Figura 74 – Termo de anuência

ESCOLA CIDADÃ INTEGRAL

EDUCAÇÃO INOVAÇÃO fazem a Paraíba crescer

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

PARAÍBA Governo do Estado

ECIT JLN

TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL

Eu, **STEFANNY SANTOS AZEVEDO, GESTORA DA ECIT JOSÉ LUIZ NETO**, autorizo o desenvolvimento da pesquisa intitulada: **Explorando a Eficácia da Gamificação no Ensino de Matemática: Uma Análise de Estratégias e Resultados**, nesta instituição que será realizada no período de 02/10/2023 a 30/11/2023 tendo como pesquisadores responsáveis o Prof. Dr. Luiz Antônio da Silva Medeiros, professor da Universidade Federal de Campina Grande/PB e Silvana Oliveira Silva Santos, mestranda do curso de Mestrado Profissional de Matemática da Universidade Federal de Campina Grande/PB.

Barra de Santa Rosa/PB, 05 de Setembro de 2023.

Stefanny Santos Azevedo

Stefanny Santos Azevedo

Assinatura

Stefanny Santos Azevedo
Gestora Escolar
Matrícula 190 344-6
AUT N° 12 122

4ª GRE
GERÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO

Fonte: a autora

Referências

AGUIAR, I. P. *O uso de técnicas de gamificação como auxílio a resolução de problemas no campo da análise combinatória*. Dissertação (Mestrado) — UFRR, 2019. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 42.

ALVES, F. *Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras*. [S.l.]: DVS editora, 2015. Citado 5 vezes nas páginas 23, 24, 25, 26 e 31.

ALVES, F. *Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras um guia completo do conceito à prática. 2. ed. ver. e ampl.* [S.l.]: DVS editora, 2015. Citado na página 44.

BARRÉRE, E.; COELHO, J. A. P. Aspectos metodológicos e de gamificação em um mooc sobre tecnologias digitais para o ensino de matemática. *Educação Matemática Debate*, Universidade Estadual de Montes Claros, v. 1, n. 2, p. 173–196, 2017. Citado na página 31.

BOLLER, S.; KAPP, K. *Jogar para aprender: tudo o que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagem eficazes*. [S.l.]: DVS Editora, 2018. Citado na página 31.

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. *Cairu em revista*, Visconde de Cairu, v. 3, n. 4, p. 119–143, 2014. Citado na página 20.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*. [S.l.]: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>, 2000. Citado na página 34.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. [S.l.]: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>, 2005. Citado na página 14.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. [S.l.]: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 33.

CAMARGO, F.; DAROS, T. *A sala de aula inovadora-estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo*. [S.l.]: Penso Editora, 2018. Citado 3 vezes nas páginas 14, 18 e 19.

CAMPOS, A. M. A. de. A teoria do flow como promotora motivacional para estudantes com ansiedade matemática. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, v. 8, n. 23, p. 1314–1324, 2021. Citado na página 29.

CHOU, Y.-k. *Actionable gamification: Beyond points, badges, and leaderboards*. [S.l.]: Packt Publishing Ltd, 2019. Citado na página 20.

CSIKSZENTMIHALYI, M. *Applications of flow in human development and education*. [S.l.]: Springer, 2014. Citado na página 27.

ESQUIVEL, H. C. da R. *Gamificação no ensino da matemática: Uma experiência no ensino fundamental*. Dissertação (Mestrado) — UFRRJ, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 39.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *Renote*, v. 11, n. 1, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 22.

FERNANDES, H. C. *A gamificação aliada à tecnologia no ensino brasileiro de matemática*. Dissertação (Mestrado) — UFCA, 2022. Citado na página 37.

FERRONATO, J. *A gamificação como uma estratégia de aprendizagem: Construções geométricas utilizando o aplicativo Euclidean*. Dissertação (Mestrado) — UFFS, 2021. Citado 2 vezes nas páginas 38 e 41.

FILHO, J. L. C. *O uso da aprendizagem móvel e técnicas de gamificação como suporte ao ensino de matrizes*. Dissertação (Mestrado) — UFRR, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 42.

KAPP, K. M. Games, gamification, and the quest for learner engagement. *Revista TD*, 2012. Acesso em 09 de jul. 2024. Disponível em <https://www.td.org/magazines/td-magazine/games-gamification-and-the-quest-for-learner-engagement>. Citado na página 35.

KELLER, J. M. *Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach*. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2009. Citado na página 52.

LEITE, B. R.; SILVA, R. A. P. da. A avaliação na escola: a importância do feedback na avaliação formativa. *Revista Iluminart*, n. 21, 2022. Citado na página 73.

MATTOS, D. *Xadrez de sociedade: Do game à gamificação*. Dissertação (Mestrado) — UnB, 2021. Citado na página 38.

MCGONIGAL, J. *Reality is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*. [S.l.: s.n.], 2011. Citado na página 25.

MORAES, P. G. *Gamificação no Ensino de Matemática: propostas para o ensino de matrizes através de um jogo de realidade alternativa*. Tese (Doutorado) — Dissertação de Mestrado). Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 41.

MOREIRA, P. V. L. *Utilizar a gamificação como estratégia metodológica com o intuito de aumentar o engajamento dos alunos nos estudos, principalmente nas aulas de matemática*. Dissertação (Mestrado) — UFRRJ, 2023. Citado na página 37.

MUTTI, J. S. *Gamificação no ensino de matemática: Uma revisão de literatura e uma intervenção por meio de oficinas no ensino médio no município de Monte Santo, Bahia*. Dissertação (Mestrado) — UNIVASF, 2023. Citado na página 37.

SALSA, I. da S. A importância do erro do aluno em processos de ensino e de aprendizagem. *REMATEC*, v. 12, n. 26, 2017. Citado na página 27.

SANTOS, C. H. da S.; NETO, A. S. *Informática Aplicada à Educação: algumas reflexões e práticas*. [S.l.]: Ciência Moderna, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 32.

SERRA, C. H. R. *Gamificação e ensino de matemática: proposta de um jogo para a aprendizagem de equações polinomiais de primeiro grau*. Dissertação (Mestrado) — CEFET, 2022. Citado 2 vezes nas páginas 38 e 40.

SILVA, E. H. da. *Gamificação no ensino de matemática: um estudo de caso*. Dissertação (Mestrado) — UFCA, 2021. Citado na página 38.

SILVA, J. B. da. Gamificação na sala de aula: avaliação da motivação utilizando o questionário arcs. *Revista Prática Docente*, v. 5, n. 1, p. 374–390, 2020. Citado na página 52.

SOUZA, G. O. d.; TINTI, D. d. S. Metodologias ativas no ensino de matemática: panorama de pesquisas desenvolvidas em mestrados profissionais. 2019. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 15.

SOUZA, P. H. dos S. *Gamificação voltada para o ensino de geometria plana: A busca do pergaminho perdido de Euclides*. Dissertação (Mestrado) — UFAL, 2020. Citado na página 39.

TAVARES, L. A. *Algoritmos Evolutivos e Gamificação: Uma Proposta de Atividade para a Educação Básica*. Dissertação (Mestrado) — CEFET, 2023. Citado na página 37.

UGALDE, M. C. P.; ROWEDER, C. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. *Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico*, v. 6, p. e99220–e99220, 2020. Citado na página 44.

WERBACH, K.; HUNTER, D.; DIXON, W. *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. [S.l.]: Wharton digital press Philadelphia, 2012. v. 1. Citado na página 22.