



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – Ufersa
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO NORTE - IFRN**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO - POSENSINO

MATHEUS KLISMAN DE CASTRO E SILVA

**A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE
SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

MOSSORÓ/RN

2024

MATHEUS KLISMAN DE CASTRO E SILVA

**A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE
SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino (POSENSINO) da Universidade do Estado do Rio do Norte, Universidade Federal Rural do Semi-Árido e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Márcia Maria Alves de Assis.

MOSSORÓ/RN

2024

© Todos os direitos estão reservados a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do(a) autor(a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu(a) respectivo(a) autor(a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

S586g Silva, Matheus Klisman de Castro e
 A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA:
 UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA
 GAMIFICADA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO
 FUNDAMENTAL. / Matheus Klisman de Castro e Silva. -
 Mossoró/RN, 2024.
 141p.

Orientador(a): Profa. Dra. Márcia Maria Alves de Assis.
Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-
Graduação em Ensino). Universidade do Estado do Rio
Grande do Norte.

1. Gamificação. 2. Ensino de Matemática. 3.
Sequência Didática. 4. Tecnologias Educacionais. I. Assis,
Márcia Maria Alves de. II. Universidade do Estado do Rio
Grande do Norte. III. Título.

MATHEUS KLISMAN DE CASTRO E SILVA

**A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE
SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino (POSENSINO) da Universidade do Estado do Rio do Norte, Universidade Federal Rural do Semi-Árido e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Márcia Maria Alves de Assis.

Aprovada em 07/08/2024 pela seguinte Banca Examinadora:

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Márcia Maria Alves de Assis – Presidente
Universidade do Estado do Rio do Norte – UERN

Prof. Dr. Marcelo Bezerra de Moraes – Examinador Interno
Universidade do Estado do Rio do Norte – UERN

Prof. Dr. Ronaldo César Duarte – Examinador Externo
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

A minha tia, Anici Ana da Silva (*in memoriam*), aos meus pais, Cleide Castro e Erivan Silva, com todo meu amor, carinho e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço ao meu grandioso, fiel e maravilhoso Deus. Sua presença foi fundamental, não apenas para a conclusão desta etapa, mas em todas as conquistas alcançadas até aqui. Sou grato pela sua força que me sustentou, pela saúde que me concedeu e por ser o meu guia e alívio nos momentos mais difíceis. Como mencionado em Romanos 11:36, tudo é Dele, por Ele e para Ele.

Agradeço a minha mãe, Cleide Castro, por seu amor, carinho e inspiração. Por tudo e por tanto. Mãe solo de dois filhos, lutou e venceu o câncer, trabalhou desde muito cedo para sustentar a casa e segura a mão dos filhos em tudo que eles se propõem a fazer. Tudo que eu sou e tudo que tenho devo a esse exemplo de força, garra, fé, perseverança e amor incondicional. Um dia espero ser, pelo menos, a metade do ser humano que ela é.

Também extendo minha gratidão ao meu pai, Erivan Silva, por mesmo longe buscar se fazer presente. A minha avó paterna, dona Leonice Silva, minha fã número um, meu muito obrigado por tanto amor, pelo carinho, pelo incentivo e fé em minha pessoa. Assim como minha mãe, ela é exemplo de força, garra e fé.

Aos meus avós maternos, seu Antônio Balbino (*in memoriam*) e dona Maria Balbino (*in memoriam*), agradeço por terem cuidado de mim, por terem orado por mim, me amado e ensinado valores como respeito, ética, fidelidade e responsabilidade. Obrigado por me ensinarem que na mesa que a gente se senta, sempre cabe mais um.

Aos meus irmãos, Lissa Rachel e Marcos William, que rompem as barreiras da distância geográfica e me abraçam com seu amor. A distância entre nós é grande, mas maior é o amor que sinto por eles. A minha irmã, Isabelly Cristina, agradeço por estar sempre aqui comigo. Sua receptividade nas minhas voltas para casa sempre é combustível.

Expresso meus agradecimentos a todos os membros das minhas famílias materna e paterna, incluindo tios, tias, primos e primas. Gostaria de mencionar meus tios e tias para englobar toda a família: Albenice e Valmir, Anici Ana (*in memoriam*) e Misael, Ceição e Fran, Da Paz e Pelé, Francisco e Marta, Jorge e Bruna, Júnior e Cida, Nadjane e Canindé, Valderice e Ziel e Alcione e Júnior. Serei eternamente grato pelo amor e carinho que sempre foi dedicado a mim. Cresci aprendendo o que é ter uma família que protege, ama, cuida e ensina.

Agradeço à minha estimada orientadora, Márcia Maria Alves de Assis, cuja parceria, humanidade e inspiração têm sido uma constante em minha vida desde a graduação. É reconfortante saber que posso sempre contar com ela. Obrigado, Márcia.

Quero expressar minha gratidão à banca avaliadora pelas valiosas contribuições e a todos os docentes do POSENSINO por seus ensinamentos e por servirem como modelos de excelência profissional. Agradeço também às instituições integrantes do POSENSINO pelo apoio contínuo. À UERN e ao IFRN, agradeço por terem sido meu lar desde a graduação, e à UFERSA, por se tornar um novo lar em minha trajetória acadêmica.

Aos meus colegas de mestrado que se tornaram grandes amigos, expresso minha profunda gratidão por compartilharem comigo momentos de alegria e leveza nos dias bons e, acima de tudo, por me apoiarem com força e carinho nos dias difíceis. Lyanka, Fernanda, Maria Alice, Mailson, Samuel, Élide, Elton e Jessica: minha jornada teria sido completamente diferente sem a presença e o apoio de vocês. Uma menção especial às extraordinárias Lyanka e Fernanda: obrigado por serem presenças iluminadoras e serenas, e pela parceria constante. Foram dias intensos, repletos de desafios e aprendizados. Nunca imaginei o quão crucial seria a presença de vocês nessa trajetória, mas vocês se tornaram uma parte essencial dela.

Agradeço aos meus amigos, que são verdadeiros presentes que Deus me concedeu ao longo dos anos. A Asael, Joquebede, Noemi e Giulia, sou grato pela irmandade e pela presença constante em minha vida, por serem refúgio e apoio mesmo após tantos anos. A Damião, Pedro, Sílvia, Monallisa e Natália, agradeço por continuarem sendo uma das melhores partes das minhas experiências em instituições de ensino. A Natália Quirino, especialmente, por contribuir tanto de tantas formas diferentes. É inspirador ver como os sonhos que compartilhávamos nos corredores e nas salas de aula se tornam realidade a cada dia. A Ana Luiza, Fernanda, Canindé, Lemuel, Klécia, José e Klênia, agradeço por me ouvirem, por torcerem por mim e por celebrarem minhas conquistas. Cada um de vocês chegou em minha vida no momento certo. A Nathália, Géssica, Maciel, Islaine e Vanusa, agradeço por me acolherem tão bem no grupo e em suas casas, por compreenderem minhas ausências e proporcionarem momentos inesquecíveis nos encontros improvisados. A Rebeca, que foi porto seguro, sou grato pelo amor, por me ouvir e pelo apoio em cada etapa desta jornada. A Marilene Cruz, por ser exemplo de profissional, de líder e de ser humano. Ela foi parte integrante de todo esse processo.

Agradeço aos 37 incríveis alunos participantes da pesquisa, assim como a todos que fazem parte da Escola Estadual Professor Alfredo Simonetti, em especial aos meus queridos e excepcionais ex-professores Josiel Gondim e Ana Cléa que contribuíram significativamente na pesquisa de campo. É incrível que pessoas que eu admiro tanto tenham feito parte desse processo da educação básica até aqui.

Agradeço, verdadeiramente, a todos que contribuíram direta ou indiretamente com essa pesquisa, com a obtenção do título e com minha formação como um todo.

“A história da matemática foi e está construída na resolução de problemas, porque, se o homem não tivesse um problema para resolver, ele não iria pensar em uma solução. Afinal, ainda existem muitas portas a serem abertas.”

(Carvalho, 2007, p. 13)

RESUMO

A disciplina de matemática frequentemente é percebida como complexa, o que impacta negativamente na motivação e interesse dos alunos, resultando em desafios no processo de ensino. A gamificação surge como uma metodologia ativa com potencial didático-pedagógico ao engajar e motivar os participantes, proporcionando uma aprendizagem mais divertida e envolvente. Diante de tal possibilidade, questionamos: como a gamificação pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem de matemática durante os anos finais do ensino fundamental? Com o intuito de responder a esse questionamento, essa pesquisa objetiva analisar de que forma a gamificação pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem de matemática nos anos finais do ensino fundamental. Para alcançar esse objetivo, o estudo segue uma abordagem qualitativa e utiliza como delineamento a pesquisa interventiva seguindo as etapas: exploração, planejamento, ação e avaliação. Os instrumentos de coleta de dados consistem em dados colhidos na elaboração e experimentação de uma sequência didática gamificada, além de questionários e entrevistas semiestruturadas. Utilizamos os princípios da análise de conteúdo como técnica para análise dos dados coletados. A pesquisa utiliza como campo empírico uma escola pública de Upanema/RN, contando com 37 alunos e um professor. Como resultados da pesquisa, compreendemos que a gamificação pode contribuir diretamente na motivação, no engajamento e no interesse dos alunos pela matemática, mas enfrenta desafios como a formação dos professores, o tempo necessário para planejamento e estrutura escolar. Quando bem planejada, uma sequência didática gamificada pode transformar a sala de aula e promover uma aprendizagem mais significativa e motivador no ensino de matemática.

Palavras-chave: Gamificação. Ensino de Matemática. Sequência Didática. Tecnologias Educacionais.

ABSTRACT

The subject of mathematics is often perceived as complex, which negatively impacts students' motivation and interest, resulting in challenges in the teaching process. Gamification emerges as an active methodology with didactic-pedagogical potential by engaging and motivating participants, providing a more enjoyable and engaging learning experience. Given this possibility, we ask: how can gamification contribute to the teaching-learning process of mathematics during the final years of elementary school? In order to answer this question, this research aims to analyze how gamification can contribute to the teaching-learning process of mathematics in the final years of elementary school. To achieve this objective, the study follows a qualitative approach and uses intervention research as its design, following the steps: exploration, planning, action, and evaluation. The data collection instruments consist of data gathered during the development and experimentation of a gamified didactic sequence, as well as questionnaires and semi-structured interviews. We use the principles of content analysis as a technique for analyzing the collected data. The research's empirical field is a public school in Upanema/RN, involving 37 students and one teacher. As research results, we understand that gamification can directly contribute to students' motivation, engagement, and interest in mathematics, but faces challenges such as teacher training, the time required for planning, and school infrastructure. When well-planned, a gamified didactic sequence can transform the classroom and promote more meaningful and motivating learning in mathematics education.

Keywords: Gamification. Mathematics Teaching. Didactic Sequence. Educational Technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Gerações x evolução tecnológica	23
Figura 2: Pirâmide dos elementos dos games.....	32
Figura 3: Aba de adicionar pergunta na plataforma Kahoot!	37
Figura 4: Exemplo de aplicação do Kahoot!	38
Figura 5: Exemplo de cartão do aluno número 1	39
Figura 6: Alunos utilizando os cartões do Plickers.....	40
Figura 7: Algumas das atividades que a WordWall disponibiliza	43
Figura 8: Linha do tempo de produções por ano	48
Figura 9: Aplicação dos critérios de busca	49
Figura 10: Número de produções nas categorias estabelecidas.....	50
Figura 11: Quantidade de teses e dissertações por região do Brasil.....	52
Figura 12: Quantidade de trabalhos publicados por Programa de Pós-Graduação	53
Figura 13: Quantidade de produções por tipo de instituição	54
Figura 14: Nuvem de palavras com as palavras-chave das pesquisas.....	56
Figura 15: Quantidade de publicações selecionadas por ano (2017-2022)	57
Figura 16: Aplicação das pesquisas por nível de ensino	59
Figura 17: Etapas da pesquisa	73
Figura 18: Preferência por jogos digitais dos participantes.....	80
Figura 19: Frequência de uso dos games na semana pelos alunos	81
Figura 20: Ferramentas utilizadas para jogar pelos alunos.....	81
Figura 21: Elementos dos games preferidos pelos participantes.....	82
Figura 22: QRCode da proposta de atividade no Kahoot! (A) e no WordWall (B).....	89
Figura 23: Participação dos alunos na fase 1 com placa “verdadeiro”.....	91
Figura 24: Participação dos alunos na fase 1 com placa “falso”	91
Figura 25: Participação dos alunos na segunda fase.....	92
Figura 26: Conclusão da segunda fase	93
Figura 27. Tabela dos sólidos geométricos preenchida pelos alunos	93
Figura 28: Tela da “perseguição em labirinto”	95
Figura 29: Distribuição das pontuações no Wordwall.....	97
Figura 30: Correto ou incorreto por pergunta no Wordwall	98
Figura 31: Participação dos alunos na terceira fase.....	98
Figura 32: Participação dos alunos na quarta fase.....	100

Figura 33: Desenvolvimento da quarta fase	100
Figura 34: Quantitativo de resposta por questão	103
Figura 35: Entrega dos resultados	105
Figura 36: Alunos com medalhas	105
Figura 37: Medalha personalizada entregue aos alunos	106
Figura 38: Premiações escolhidas pelos alunos.....	107
Figura 39: Afirmação 1: As atividades gamificadas são mais atraentes que o modelo tradicional de lista de exercícios.....	108
Figura 40: Afirmação 2: Ao passar pelas etapas das missões senti confiança de que estava aprendendo.....	109
Figura 41: Afirmação 3: As atividades gamificadas foram adequadamente desafiadoras para mim (as missões nem são muito fáceis nem muito difíceis)	110
Figura 42: Afirmação 4: As atividades evoluíram num ritmo adequado e não ficaram repetitivas	111
Figura 43: Afirmação 5: O ranking, as recompensas e o feedback imediato contribuíram para me manter engajado na atividade gamificada.....	112
Figura 44: Afirmação 6: Realizei mais atividades com esse formato gamificado que no método convencional.....	113
Figura 45: Afirmação 7: As atividades gamificadas contribuíram na assimilação dos conteúdos matemáticos abordados.....	114
Figura 46: Afirmação 8: O uso de tecnologias digitais motivou minha participação.....	114

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Principais metodologias ativas	25
Quadro 2: Base final de dados.....	51
Quadro 3: Quantidade de produções por IES	54
Quadro 4: Ferramentas utilizadas como suporte a gamificação nas pesquisas	61
Quadro 5: Sequência didática gamificada	85
Quadro 6: Ranking inicial da sequência didática gamificada.....	90
Quadro 7: Ranking da turma na “Perseguição em Labirinto”	96
Quadro 8: Ranking da turma no Kahoot!..	101
Quadro 9: Ranking final da sequência didática gamificada	104

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
EEPAS	Escola Estadual Professor Alfredo Simonetti
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IFRN	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
OBA	Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica
OBMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPP	Projeto Político-Pedagógico
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PROFMAT	Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TCLE	Termo de Compromisso Livre e Esclarecido
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
UERN	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
2.1	A EDUCAÇÃO NO SÉCULO XXI E O IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS ..	21
2.2	METODOLOGIAS ATIVAS	24
2.3	A GAMIFICAÇÃO NA SALA DE AULA	27
2.4	ELEMENTOS DOS <i>GAMES</i>	31
2.5	AS TECNOLOGIAS DIGITAIS ASSOCIADAS A GAMIFICAÇÃO	33
2.5.1	Kahoot!.....	35
2.5.2	Plickers	38
2.5.3	Khan Academy.....	40
2.5.4	WordWall.....	42
3	TRABALHOS RELACIONADOS	44
3.1	METODOLOGIA DO ESTADO DO CONHECIMENTO	44
3.1.1	A construção do argumento de busca	46
3.1.2	A seleção das produções	46
3.1.3	Análise final da base de dados	50
3.2	O ESTADO DO CONHECIMENTO	55
4	METODOLOGIA	69
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	69
4.2	CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA	71
4.3	SUJEITOS DA PESQUISA.....	72
4.4	ETAPAS DA PESQUISA	73
4.5	ÉTICA DA PESQUISA	74
4.6	INSTRUMENTOS E COLETA DE DADOS.....	74
4.7	ANÁLISE DOS DADOS.....	75
5	SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA: planejamento, aplicação e análise	77
5.1	DA DEFINIÇÃO À ELABORAÇÃO COLABORATIVA	77
5.2	A EXPERIMENTAÇÃO EM SALA DE AULA	89
5.3	A PERSPECTIVA DOS ALUNOS	107
5.4	A PERSPECTIVA DO PROFESSOR.....	115
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	120
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	122

APÊNDICES	129
------------------------	------------

1. INTRODUÇÃO

A interseção entre a paixão da Geração Z¹, na qual estou inserido², pelos jogos digitais e o desejo inato de explorar o potencial educacional dessas tecnologias tem sido um elemento central em minha jornada acadêmica. Desde os primórdios de minha infância, atraído pela fascinação dos videogames, vislumbrava a possibilidade de integração desses meios lúdicos com o ensino, delineando um horizonte de descobertas e desafios que viriam moldar minha trajetória.

É crucial destacar a influência positiva de mentores exemplares, como os professores Josiel Gondim e Diógenes Matoso, cuja dedicação e competência no ensino da matemática na educação básica inspiraram minha própria jornada acadêmica. Ao ingressar na Licenciatura em Matemática na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), simultaneamente ao curso técnico em Informática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), almejava integrar os conhecimentos matemáticos com as tecnologias emergentes, reconhecendo o potencial transformador dessa combinação.

O despertar para o conceito de gamificação durante minha trajetória acadêmica foi um marco significativo. Em um evento, fui apresentado à gamificação como uma estratégia pedagógica consolidada em países desenvolvidos, catalisando meu interesse e incitando-me a explorar suas aplicações na prática educacional. A participação como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), de 2017 a 2018, reforçou meu apreço pelas tecnologias educacionais e pela gamificação, proporcionando oportunidades concretas de imersão nesses temas.

O projeto de extensão “Atividades de Ensino com Uso de Materiais Manipulativos e Recursos Tecnológicos,” promovido pelo Departamento de Matemática e Estatística da Faculdade de Ciências Exatas e Naturais da UERN e coordenado pela Professora Dr.^a Márcia Maria Alves de Assis, no qual atuei como ministrante de minicurso, intensificou ainda mais meu desejo de pesquisar e utilizar recursos tecnológicos na educação.

Partindo desse interesse pela utilização dos recursos tecnológicos na educação, é possível pontuar, ainda, que compreender e utilizar abordagens inovadoras no campo educacional é fundamental para enfrentar os desafios presentes nas salas de aula e proporcionar uma experiência mais enriquecedora aos alunos. A gamificação, em particular, destaca-se como

¹ Nascidos entre 1995 e 2010. São conhecidos como nativos digitais por terem nascido em uma era totalmente digital e crescido imersos em dispositivos móveis, redes sociais e acesso constante à internet.

² A primeira pessoa foi utilizada nesta escrita por se tratar da trajetória acadêmica e profissional do pesquisador.

uma abordagem promissora. Ao incorporar elementos de jogos e mecânicas lúdicas no contexto educacional, ela oferece uma maneira envolvente e motivadora de aprendizado.

Os alunos são incentivados a participarem ativamente, desenvolvendo habilidades cognitivas, resolução de problemas, pensamento crítico e colaborativo, ao mesmo tempo em que se divertem. Essa metodologia pode proporcionar um ambiente de aprendizado estimulante, no qual os alunos se sentem empoderados e motivados a explorar conceitos matemáticos de maneira prática e interativa.

Dado o exposto, a educação no século XXI enfrenta novas demandas e desafios decorrentes das transformações da sociedade contemporânea. Considerando a educação um pilar fundamental para o desenvolvimento humano, é necessário repensar as práticas educativas para atender às necessidades do mundo atual.

Sob essa ótica, a matemática desempenha um papel crucial na ciência, tecnologia e engenharia, sendo essencial para avanços científicos e tecnológicos e ainda ajuda a desenvolver habilidades de abstração e generalização, que são fundamentais para a compreensão de conceitos complexos em diversas outras disciplinas. Entretanto, a percepção da matemática como uma disciplina complexa tem afetado negativamente a motivação e o interesse dos alunos, resultando em desafios no ensino dessa disciplina.

No chão da sala de aula, nos deparamos com o desafio que é ensinar matemática, citada e internalizada como um “bicho de sete cabeças”, a uma geração totalmente imersa e rodeada por recursos tecnológicos, redes sociais, *games* e séries. Enquanto profissional que busca acompanhar esses avanços, acreditamos que é de extrema importância estudar e explorar novas metodologias de ensino, visando aprimorar o processo de ensino-aprendizagem.

Minha experiência como professor de matemática, tanto na Escola Municipal Vicente de Paula Rocha (zona rural) quanto na Escola Evangélica Professor José Inácio da Costa (escola da rede privada), foi marcada por desafios que me instigaram a buscar abordagens diferenciadas e inovadoras. A introdução de novas tecnologias e a aplicação da gamificação em sala de aula tornaram-se pilares essenciais de minha prática pedagógica.

Consciente da necessidade de constante aprimoramento, engajei-me em formações continuadas que enriqueceram minha bagagem profissional e acadêmica. O início da especialização em Tecnologias Educacionais e Educação a Distância pelo IFRN representou um marco significativo, fornecendo uma base sólida para explorar as interseções entre tecnologia e educação. A subsequente aprovação no mestrado em Ensino com área de concentração Ensino na Escola Pública, na linha de pesquisa voltada ao Ensino de Ciências

Naturais, Matemática e Tecnologias, consolidou meu compromisso em investigar e contribuir para o avanço do campo educacional por meio das tecnologias.

Dessa forma, nossas inquietações se dão no sentido de aliar essa tendência metodológica como forma de direcionar os estudantes para uma compreensão efetiva dos conteúdos matemáticos. Considerando, pois, a gamificação como tendência que visa contribuir para o processo de ensino aprendizagem em matemática, bem como na compreensão dos conteúdos específicos pelos discentes, de forma mais significativa. Diante de tal possibilidade, buscamos responder ao seguinte questionamento: Como a gamificação pode contribuir com o processo de ensino-aprendizagem de matemática durante os anos finais do ensino fundamental?

Para responder ao questionamento supracitado, elegemos como objetivo geral: Analisar de que forma a gamificação pode contribuir com o processo de ensino-aprendizagem de matemática nos anos finais do ensino fundamental.

A fim de darmos conta da questão geral de nossa pesquisa, assim como problematizar outros aspectos que são pertinentes na composição do trabalho, elencamos três objetivos específicos, quais sejam: 1. Realizar um estudo bibliográfico acerca das produções sobre a gamificação no ensino de matemática; 2. Elaborar uma sequência didática gamificada para o ensino de matemática; 3. Experimentar a sequência didática elaborada; 4. Identificar as potencialidades e fragilidades do uso da sequência didática gamificada no ensino de matemática.

Assim, para contextualizar o atual cenário da educação e os impactos das tecnologias digitais nas gerações, as ideias foram embasadas em Almeida (2015) e Prensky (2001). Para apresentar os conceitos e elementos dos *games*: Werbach e Hunter (2012). Em relação à gamificação, foram consultados os autores Kapp (2012), Fardo (2013), Werbach e Hunter (2012), Zichermann e Cunningham (2011), Deterding *et al.* (2011), Busarello (2016) e Marczewski (2013).

Metodologicamente, a pesquisa adota uma abordagem qualitativa e utiliza a experimentação em sala de aula como prática investigativa, além de incorporar as concepções de inovação e transformação. Seguindo os passos da pesquisa-interventiva, o estudo está dividido em quatro fases: exploratória, planejamento, ação e avaliação.

O lócus da pesquisa foi a Escola Estadual Professor Alfredo Simonetti (EEPAS), e os sujeitos da pesquisa foram os alunos do 7º ano e seu respectivo professor de matemática, totalizando 38 participantes. Os instrumentos para coleta de dados foram questionários, entrevista e diário de bordo, durante a elaboração e aplicação da sequência didática gamificada. Para análise dos dados, utilizamos os princípios da análise de conteúdo, com ênfase nas fases

de pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. As ferramentas do software Microsoft Word 2019, como gráficos e tabelas, foram utilizadas para apresentação e discussão dos dados encontrados.

Além desta seção introdutória, nossa pesquisa está dividida em mais cinco seções subsequentes. Na segunda seção, apresentamos a fundamentação teórica da pesquisa, abordando conceitos como metodologias ativas, jogos, gamificação na educação e o uso de tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de matemática.

A terceira seção é destinada a um estado do conhecimento, buscando compreender os estudos já realizados sobre a gamificação no ensino de matemática, além de apresentar dados relevantes sobre o tema com a finalidade de destacar metodologias que nos ajudem no desenvolvimento da nossa pesquisa.

Na quarta seção, caracterizamos e detalhamos a metodologia adotada em nossa pesquisa, elencando os pressupostos teóricos para as decisões metodológicas. A quinta seção descreve o processo de elaboração e aplicação da sequência didática gamificada. Finalmente, na sexta e última seção, apresentamos as considerações finais da pesquisa.

A sequência didática gamificada para o ensino de matemática, ao integrar elementos lúdicos e interativos nas atividades escolares, demonstrou ser uma ferramenta eficaz para aumentar o interesse e a motivação dos alunos dos anos finais do ensino fundamental. A familiaridade dos estudantes com jogos digitais contribui significativamente para essa maior participação. Esse engajamento é essencial para o processo de aprendizagem, pois alunos motivados tendem a se envolver mais nas atividades e, conseqüentemente, a obter melhores resultados acadêmicos. A literatura corrobora com essa observação, destacando a importância da motivação para o sucesso escolar.

No entanto, a implementação da gamificação enfrenta vários desafios, especialmente relacionados à estrutura das escolas e ao tempo necessário para o planejamento. A sobrecarga de trabalho dos professores e a falta de infraestrutura adequada nas escolas são barreiras significativas à adoção de metodologias inovadoras. A formação continuada dos professores surge como um elemento fundamental para superar esses desafios, fornecendo-lhes as habilidades e conhecimentos necessários para integrar a gamificação em suas práticas pedagógicas.

Uma das principais conclusões deste estudo é a flexibilidade da gamificação, que pode ser adaptada a diferentes contextos e conteúdos, mesmo sem o uso de tecnologias digitais avançadas. O planejamento cuidadoso e a criatividade do professor são fatores determinantes para o sucesso da gamificação. Essa adaptabilidade permite que a gamificação seja utilizada de

forma eficaz mesmo em ambientes com recursos limitados, desde que os elementos lúdicos estejam presentes.

As reflexões deste trabalho destacam a importância de criar condições adequadas para que os professores possam explorar metodologias inovadoras, como a gamificação. Isso inclui a necessidade de políticas educacionais que forneçam tempo e recursos para o planejamento, além de investimentos em formação continuada. As experiências relatadas mostram que, quando bem implementada, a gamificação tem o potencial de transformar a dinâmica da sala de aula e promover uma aprendizagem mais significativa e motivadora para os alunos.

É importante reconhecer que os resultados desta pesquisa podem não ser generalizáveis para todos os contextos educacionais, uma vez que ela é realizada em uma escola específica e envolve um grupo específico de alunos. Contudo, essa pesquisa apresenta uma proposta inovadora sobre o uso da gamificação no ensino de matemática, destacando suas contribuições potenciais e suas limitações. Ao ler este texto, os educadores e pesquisadores da área poderão refletir sobre novas abordagens para tornar o ensino de matemática mais envolvente e eficaz, além de considerar as questões práticas e éticas envolvidas na implementação de uma sequência didática gamificada na sala de aula.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo é dedicado à fundamentação dos principais conceitos da pesquisa, como: metodologias ativas, *games*, gamificação na educação e o uso de tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de matemática.

Para contextualizar o atual cenário da educação e os impactos das tecnologias digitais nas gerações, as ideias foram embasadas em Almeida (2015) e Prensky (2001). Para apresentar os conceitos e elementos dos *games*: Werbach e Hunter (2012).

Em relação à gamificação, foram consultados os autores Kapp (2012), Fardo (2013), Werbach e Hunter (2012), Zichermann e Cunningham (2011), Deterding *et al.* (2011), Busarello (2016) e Marczewski (2013).

2.1 A EDUCAÇÃO NO SÉCULO XXI E O IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

A educação desempenha um papel crucial no desenvolvimento humano e na construção de uma sociedade com pensamento crítico, produtivo e capaz de promover relações saudáveis, além de contribuir positivamente para a transformação do ambiente em que vivemos. No entanto, é inegável que essa área enfrenta uma série de desafios que comprometem sua efetividade. Desde questões financeiras relacionadas a investimento público até problemas relacionados às metodologias adotadas em sala de aula, isto é, uma variedade de adversidades que precisa ser enfrentada. Assim, é imprescindível buscar formas para superar esses obstáculos a fim de garantir uma educação de qualidade e proporcionar igualdade de oportunidades para todos os indivíduos. Almeida (2015) relata que

[...] a evolução social do homem confundiu-se com a evolução das tecnologias e ainda que diferentes períodos da história podem ser reconhecidos pela tecnologia presente na época. O avanço científico da humanidade ampliou o conhecimento sobre os recursos tecnológicos, cada vez mais sofisticados, moldando essas tecnologias enquanto que as tecnologias criadas iam moldando também esse comportamento social do ser humano (Almeida, 2015, p. 236).

Nesse contexto, a educação no século XXI está sendo moldada por novas demandas e desafios decorrentes das transformações da sociedade contemporânea com a imersão em um mundo rodeado pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). O constante avanço dessas tecnologias digitais tem impactos profundos na educação, uma vez que proporciona acesso ao conhecimento de forma rápida, prática e na palma da mão; oportuniza a

personalização da aprendizagem, aumenta o engajamento dos alunos e facilita o desenvolvimento de habilidades digitais, além de flexibilizar o aprendizado. Esses impactos moldam a forma como a educação é concebida e oferecem novas oportunidades para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem.

As diferentes gerações têm apresentado abordagens distintas em relação ao uso e a forma como lidam com a tecnologia. Cada geração foi influenciada por avanços tecnológicos específicos e teve experiências únicas em seu relacionamento com as novas tecnologias. Entendemos assim que é necessário compreender os impactos da evolução tecnológica, geração a geração, para desenvolver abordagens educacionais eficazes e alinhadas às características e necessidades dos alunos.

A Geração “*Baby Boomers*” (nascidos entre 1945 e 1960) nasceram em um período caracterizado pelo aumento significativo nas taxas de natalidade após o fim da Segunda Guerra Mundial, daí o termo em inglês que se refere ao “boom” demográfico ocorrido. Nesse período as tecnologias ainda estavam em estágios iniciais de desenvolvimento.

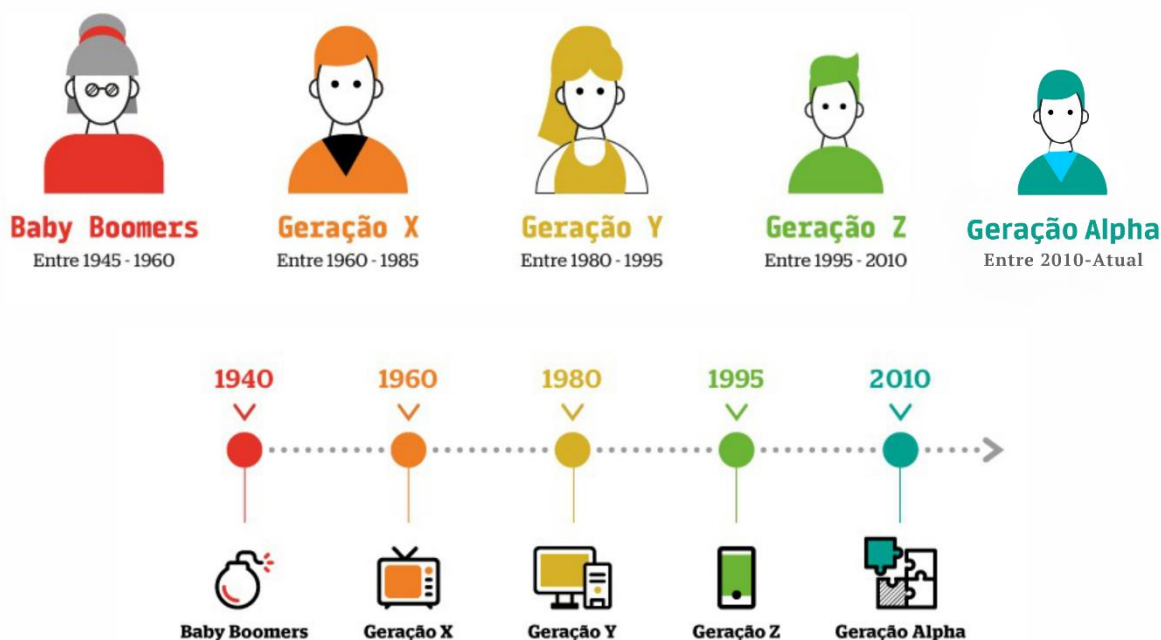
Os nascidos entre 1961 e 1985 receberam a nomenclatura de “Geração X”. Essa geração é conhecida por sua adaptação à tecnologia e por ter experimentado a transição de tecnologias analógicas para digitais. Já a Geração Y, também conhecida como *Millennials* (nascidos entre 1980 e 1995), cresceu com a rápida expansão da internet, dos dispositivos móveis e das redes sociais. Eles são considerados nativos digitais, pois foram expostos desde cedo às tecnologias digitais. A Geração Y está acostumada a compartilhar informações online, comunicar-se por meio de mensagens instantâneas e adotar novas tecnologias de forma rápida.

A Geração Z (nascidos entre 1995 e 2010) são conhecidos como nativos digitais por terem nascido em uma era totalmente digital e crescido imersos em dispositivos móveis, redes sociais e acesso constante à internet. Essa geração está acostumada a consumir conteúdo digital, participar de comunidades online e utilizar aplicativos e serviços digitais de forma natural. Eles são conhecidos por sua habilidade multitarefa e facilidade em aprender e se adaptar a novas tecnologias. Prensky (2001) pontua que

Os Nativos Digitais estão acostumados a receber informações muito rapidamente. Eles gostam de processar mais de uma coisa por vez e realizar múltiplas tarefas. Eles preferem os seus gráficos antes do texto ao invés do oposto. Eles preferem acesso aleatório (como hipertexto). Eles trabalham melhor quando ligados a uma rede de contatos. Eles têm sucesso com gratificações instantâneas e recompensas frequentes (Prensky, 2001, p. 2).

Os nascidos a partir de 2010 são conhecidos como a “Geração Alpha” e estão crescendo em um ambiente ainda mais conectado e tecnologicamente avançado. Eles têm acesso precoce a dispositivos móveis, jogos interativos e tecnologias emergentes, como assistentes de voz e realidade aumentada. Essa geração está moldando sua relação com a tecnologia desde os primeiros anos de vida. A Figura 1, a seguir, ilustra as gerações tomando como base a sua relação com a evolução dos recursos tecnológicos.

Figura 1 – Gerações x evolução tecnológica



Fonte: Adaptado de Fosbury (2019).

É essencial compreender que o avanço das tecnologias digitais ao longo das gerações tem um impacto significativo no modo como as pessoas se relacionam com o processo de ensino e aprendizagem. Cada geração é influenciada de maneira distinta pelas tecnologias emergentes, o que molda suas experiências, perspectivas e abordagens de aprendizagem.

O avanço das tecnologias digitais proporciona inúmeras oportunidades e desafios para o aprendizado dos educandos. Por um lado, as tecnologias digitais oferecem acesso instantâneo a uma vasta quantidade de informações, possibilitando a pesquisa e a exploração de diversos temas. Além disso, elas permitem a criação de ambientes de aprendizagem interativos e colaborativos, nos quais os alunos podem participar ativamente, compartilhar ideias e se envolver em projetos conjuntos.

Por outro lado, é importante estar ciente dos desafios que surgem com o uso das tecnologias digitais. A superexposição a informações e distrações *online* pode afetar a

capacidade de concentração e o discernimento crítico dos alunos. Além disso, a disparidade de acesso às tecnologias e a falta de habilidades digitais podem criar uma divisão digital entre os estudantes, dificultando a igualdade de oportunidades educacionais.

Nesse contexto, cabe aos educadores compreender as influências das tecnologias digitais nas diferentes gerações e explorar estratégias adequadas para promover uma educação inclusiva e eficaz. Isso envolve adaptar as práticas pedagógicas, incorporando recursos tecnológicos relevantes, estimulando o pensamento crítico em relação às informações online e desenvolvendo as habilidades digitais dos alunos.

Em suma, a educação no século XXI está passando por transformações significativas impulsionadas pelas tecnologias digitais, pela necessidade de desenvolver competências relevantes e promover a inclusão. É fundamental repensar as práticas educativas, adotando abordagens centradas no estudante e valorizando a diversidade cultural e socioeconômica. Essas mudanças têm o potencial de preparar os estudantes para enfrentar os desafios do mundo atual e promover um desenvolvimento humano pleno. Nesse sentido, as metodologias ativas podem contribuir positivamente para educação do século XXI. Na seção que segue, discutiremos as metodologias ativas e os impactos delas para o contexto educacional atual.

2.2 METODOLOGIAS ATIVAS

Moran (2015) define metodologias ativas como “estratégias de ensino centradas no estudante, que buscam incentivar a participação ativa, criatividade, colaboração e autonomia dos alunos no processo de aprendizagem” (Moran, 2015, p. 28). Essas metodologias têm sido amplamente discutidas e adotadas na educação contemporânea como uma abordagem que busca promover uma aprendizagem mais significativa e participativa por parte dos estudantes.

Almeida (2018) destaca que as metodologias ativas se caracterizam

[...] pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrados na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem. Essa concepção surgiu muito antes do advento das TIC, com o movimento chamado Escola Nova, cujos pensadores, como William James, John Dewey e Édouard Claparède, defendiam uma metodologia de ensino centrada na aprendizagem pela experiência e no desenvolvimento da autonomia do aprendiz (Almeida, 2018, p. 11).

Nesse sentido, as metodologias ativas proporcionam um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e participativo, no qual os alunos são incentivados a explorar, questionar,

colaborar e aplicar seus conhecimentos de maneira prática. Essas abordagens estão alinhadas com a necessidade de preparar os estudantes para enfrentar os desafios da sociedade contemporânea, que exige habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas, trabalho em equipe e capacidade de adaptação. Destacamos no Quadro 1 a seguir, algumas metodologias ativas e suas definições.

Quadro 1 – Principais metodologias ativas

Metodologia ativa	Definição
Sala de aula invertida	“A Sala de Aula Invertida é uma metodologia ativa que propõe a inversão do papel do professor e do aluno no processo de ensino-aprendizagem. Nessa abordagem, os alunos são incentivados a estudar o conteúdo teórico em casa, por meio de vídeos, leituras e outros recursos, enquanto as aulas são reservadas para a realização de atividades práticas e discussões em grupo” (Bernstein <i>et al.</i> , 2015, p. 63).
Aprendizagem baseada em projetos	“A aprendizagem baseada em projetos é uma abordagem de ensino que oferece aos alunos a oportunidade de se envolver em projetos e tarefas complexas e autênticas que promovem a aprendizagem ativa e a construção de conhecimento significativo” (Barron, 1995, p. 54).
Aprendizagem baseada em problemas	A PBL é uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem que se baseia na resolução de problemas reais ou simulados, com o objetivo de promover uma aprendizagem significativa dos alunos por meio da construção do conhecimento e da colaboração entre pares” (Barrows, 1996, p. 3).
Aprendizagem cooperativa	“A aprendizagem cooperativa é uma metodologia ativa que enfatiza a interação social entre os alunos e a colaboração mútua na construção do conhecimento. Nessa abordagem, os estudantes trabalham em grupos para resolver problemas ou realizar projetos, sendo incentivados a compartilhar informações e desenvolver habilidades sociais” (Johnson; Johnson, 1999, p. 4).
Gamificação	A gamificação usa elementos de jogos em um contexto educacional para motivar os alunos a aprender. Pode envolver recompensas, pontuações e níveis, entre outros. Gamificação é a utilização de elementos de jogos e <i>game design</i> fora do contexto de jogos (Griffin, 2014, p. 29).
Aprendizagem baseada em equipe	Nesta metodologia, os alunos são divididos em equipes para trabalhar em projetos e resolver problemas. O objetivo é ajudar os alunos a desenvolver habilidades sociais e de liderança, além de melhorar o trabalho em equipe (Barron, 1995, p. 65)
Cultura <i>Maker</i>	“A Cultura <i>Maker</i> é uma abordagem que surge como grande aliada ao aprendizado, onde utiliza-se de experiências práticas para encontrar a resolução de problemas, através da criação, construção ou modificação de objetos/produtos (tecnológicos ou não) de forma colaborativa. Isto é, o “aprender fazendo”, colocando a “mão na massa” (Sousa; Gomes, 2022, p. 100)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Percebemos, assim, que o papel do professor diante dessas metodologias é essencial, pois ele desempenha um papel de orientação, facilitando o processo de aprendizagem dos alunos. O professor atua como um guia, fornecendo direção, suporte e *feedback*, além de promover a reflexão e a avaliação dos resultados alcançados. Assim, as metodologias ativas exigem uma mudança de papel do professor, que passa a ser um mediador e facilitador do conhecimento, ao invés de ser o detentor absoluto do saber.

Os métodos ativos de ensino são essenciais para impulsionar o avanço das práticas pedagógicas. Eles colocam o aluno como protagonista do processo de aprendizagem, incentivando a participação ativa, o pensamento crítico e a resolução de problemas. Com isso, os alunos se tornam mais engajados, motivados e responsáveis pelo próprio aprendizado.

É evidente que as metodologias ativas trazem benefícios pessoais, educacionais e sociais no processo de formação. Os alunos têm a oportunidade de desenvolver habilidades e competências que vão além do conhecimento acadêmico, como trabalhar em equipe, comunicar-se de forma clara e eficaz, tomar decisões e buscar soluções criativas. Essas habilidades são extremamente valiosas no mundo atual, onde a colaboração, a comunicação efetiva e a capacidade de adaptação são cada vez mais requisitadas.

Além disso, as metodologias ativas contribuem para a formação integral dos alunos, preparando-os para enfrentar os desafios da vida real. Essas abordagens educacionais estimulam a autonomia, a responsabilidade e o pensamento crítico, capacitando os alunos a se tornarem cidadãos ativos, capazes de contribuir positivamente para a sociedade. Senna *et al.* (2018) destaca que

Para desenvolver uma metodologia ativa, em sala de aula, é necessário transformar objetivos de ensino do educador em expectativas de aprendizagem para os estudantes. As metodologias ativas de aprendizagens devem proporcionar aos educadores recursos e práticas didáticas que permita o “ensinar” diante de cenários, ambiente e clientela – estudantes e comunidades – com necessidades diversificadas e o “educar” para a compreensão do mundo em que vivemos (Senna *et al.*, 2018, p. 223).

Em síntese, as metodologias ativas na educação proporcionam uma abordagem inovadora que coloca o estudante no centro do processo de aprendizagem. Por meio da participação ativa, da resolução de problemas e da colaboração, essas estratégias buscam promover uma aprendizagem mais significativa e contextualizada. Ao adotar metodologias ativas, os educadores têm a oportunidade de preparar os estudantes para lidar com desafios do mundo contemporâneo, desenvolvendo habilidades essenciais para a vida e para o trabalho.

2.3 A GAMIFICAÇÃO NA SALA DE AULA

O termo "gamificação", originado do inglês "*gamification*", foi cunhado em 2003 pelo pesquisador britânico Nick Pelling para descrever a aplicação da lógica dos jogos em contextos que vão além dos próprios jogos, ou seja, na vida profissional, educacional e social das pessoas (Navarro, 2013). Embora o termo em si seja relativamente novo, as estratégias que ele representa, em sua maioria, não são (Fardo, 2013).

Para melhor compreender a gamificação, apresentamos os conceitos apresentados por teóricos da área. Marczewski (2013) define o termo gamificação como “a aplicação de conceitos de jogos em tarefas da vida real para influenciar comportamentos, melhorar a motivação e aumentar o envolvimento” (Marczewski, 2013, p. 4, tradução nossa).

Zichermann e Cunningham (2011) afirmam que “gamificação é o processo de utilizar o pensamento e as mecânicas dos *games* para envolver usuários e resolver problemas” (Zichermann; Cunningham, 2011, p.16). Já Deterding *et al.* (2011) assegura que a “gamificação é o uso de elementos do *game design*³ em contextos não relacionados com *games*” (Deterding *et al.*, 2011, p.2).

A partir dessas definições, entendemos que a gamificação é o processo de utilizar elementos de jogos e técnicas de design de jogos em contextos que não são jogos, com o objetivo de motivar, engajar e aumentar a participação e aprendizagem dos usuários. É uma estratégia que utiliza a mecânica e a dinâmica dos jogos para tornar atividades, que não são de jogos, mais atraentes e interessantes, promovendo a mudança de comportamento e a aprendizagem em diferentes áreas, como educação, saúde, negócios, marketing, entre outros. Segundo Busarello (2016), a

Gamification é um sistema utilizado para a resolução de problemas através da elevação e manutenção dos níveis de engajamento por meio de estímulos à motivação intrínseca do indivíduo. Utiliza cenários lúdicos para simulação e exploração de fenômenos com objetivos extrínsecos, apoiados em elementos utilizados e criados em jogos (Busarello, 2016, p. 19).

Dessa forma, entendemos que a gamificação envolve a criação de um ambiente imersivo e divertido, no qual os usuários podem interagir com elementos de jogos, tais como recompensas, pontuações, *rankings*, desafios, missões, níveis, narrativas, avatares, entre outros. Esses elementos são projetados de forma a incentivar e recompensar o comportamento

³ *Game design* é o processo de imaginar um *game*, definir como ele funcionará e descrever seus elementos.

desejado, seja ele a aprendizagem de um conceito, a prática de uma habilidade, a adoção de um hábito saudável ou a participação em uma comunidade.

Karl Kapp (2012, p. 33), define o termo como sendo “a utilização de mecânicas baseadas em *games*, a estética e o pensamento de *games* para encorajar pessoas, motivar ações, promover o aprendizado e resolver problemas”. O autor ainda oferece uma breve análise dos elementos que compõem a definição apresentada. Seguiremos aqui a mesma linha de pensamento desse autor, assim como em Fardo (2013), ao explorá-los.

- **Mecânicas:** As mecânicas de um jogo englobam os elementos mais básicos, como as regras, a quantificação do progresso, o *feedback*, os níveis, as recompensas, o sistema de pontuação, entre outros. No entanto, as mecânicas por si só são apenas uma parte da gamificação e não representam sua totalidade. Considerar a gamificação como a simples adição dessas mecânicas a uma atividade seria atribuir-lhe um significado superficial, uma vez que sua proposta é muito mais abrangente.
- **Estética:** É altamente recomendado que uma experiência estética agradável seja considerada, especialmente quando um projeto de gamificação utiliza interfaces gráficas baseadas em tecnologias digitais, como *websites* ou aplicativos. A estética deve ser aplicada nas interfaces eletrônicas e na aparência visual e sensorial das experiências, pois a forma como os usuários percebem esteticamente essas experiências terá um impacto positivo na aceitação dos processos de gamificação.
- **Pensamentos:** De acordo com o autor, essa é a característica mais crucial. Trata-se da ideia de transformar um contexto ou situação específica em uma espécie de jogo, adicionando elementos que tornem a experiência agradável e prazerosa, como ocorre nos jogos. Em resumo, significa abordar a resolução de um problema do ponto de vista de um designer de jogos.
- **Games:** os elementos anteriormente analisados em relação aos *games* agora viram uma espécie de caixa de ferramentas da gamificação. O objetivo é criar um sistema em que os jogadores envolvam-se em um desafio abstrato, definido por regras, interatividade e *feedback*, que resulte em uma saída quantificável e provoque uma reação emocional, através de um sistema em que os indivíduos desejem investir seu tempo, raciocínio e energia.
- **Envolver:** Um objetivo explícito e primordial de um processo de gamificação é capturar a atenção de um indivíduo, ou de um grupo, e envolvê-lo de maneira

significativa na experiência criada. O propósito é tornar a participação mais envolvente e significativa para o indivíduo.

- Pessoas: Essas podem ser aprendizes, alunos, clientes ou jogadores. São os indivíduos que se envolverão nos processos criados e serão motivados a agir.
- Motivar a ação: De acordo com o autor, a motivação é um processo que gera energia e direciona o comportamento e as ações. Para que haja motivação, o desafio não pode ser muito fácil nem muito difícil, mas sim adaptado à capacidade de cada indivíduo. Motivar a participação em uma atividade é um elemento central da gamificação.
- Promover a aprendizagem: A gamificação pode promover a aprendizagem, pois muitos de seus elementos são baseados em técnicas que designers instrucionais e professores têm utilizado há muito tempo. Características como pontuação distribuída para atividades, *feedback* fornecido e estímulo à colaboração em projetos são objetivos de muitos planos educacionais. A diferença é que a gamificação oferece uma camada mais explícita de interesse e um método para conectar esses elementos de forma a alcançar uma semelhança com os jogos, o que resulta em uma linguagem com a qual os indivíduos imersos na cultura digital estão mais familiarizados e, conseqüentemente, atinge esses objetivos de maneira aparentemente mais eficiente e agradável.
- Resolver problemas: A gamificação tem um grande potencial para ajudar a resolver problemas. A natureza cooperativa dos jogos é capaz de direcionar a atenção de várias pessoas para a resolução de um desafio. Sua natureza competitiva incentiva muitos indivíduos a darem o seu melhor para alcançar a vitória dentro desses contextos. Portanto, os jogos têm a capacidade de concentrar a energia de várias pessoas em um problema específico ou conjunto de problemas.

Após entender o que é a gamificação, percebemos que ela pode ser aplicada em diferentes contextos, como na educação, onde pode ser usada para aumentar a motivação e o engajamento dos alunos, tornando o processo de aprendizagem mais interessante e efetivo. Por exemplo, um professor pode criar um *game* educativo que ensina matemática de uma forma lúdica e desafiadora, utilizando elementos como pontuações, níveis e recompensas ou elaborar uma sequência didática onde esses elementos são utilizados. Esses elementos podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que

Para gerações acostumadas a jogar, a linguagem de desafios, recompensas, de competição e cooperação é atraente e fácil de perceber. Os jogos colaborativos e individuais; de competição e colaboração; de estratégia, com etapas e habilidades bem definidas se tornam cada vez mais presentes nas diversas áreas de conhecimento e níveis de ensino. É importante misturar técnicas, estratégias, recursos, aplicativos. Misturar e diversificar. Surpreender os alunos, mudar a rotina. Deixar os processos menos previsíveis para os alunos (Moran, 2015, p. 18).

Dessa forma, a utilização de *games* e a aplicação de atividades gamificadas oferecem um ambiente estimulante e envolvente para as gerações acostumadas a jogar. Ao incorporar elementos de desafio, recompensas, competição e cooperação, e ao diversificar as abordagens de ensino, é possível criar experiências de aprendizagem significativas e eficazes, preparando os alunos para enfrentar os desafios do século XXI e a desenvolver habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e adaptabilidade.

Por meio da utilização criteriosa de elementos de jogos, como a liberdade para cometer erros, a curva de interesse, a narrativa e o *feedback*, é possível transformar programas de aprendizado em algo mais motivador, sem a necessidade de desenvolver um jogo educacional completo (Kapp, 2012). Entendendo da importância dos elementos citados por Kapp (2012), vamos compreender cada um deles.

A motivação, elemento chave da gamificação, é impulsionada pela oportunidade de falhar sem sofrer punições. Errar é uma parte natural e esperada do processo de interação em um *game* e nenhum jogador com experiência espera iniciar um jogo sem enfrentar várias falhas antes de alcançar o sucesso. Dependendo da dificuldade do desafio e da disposição do jogador em superá-lo, é comum que ele faça múltiplas tentativas e experimente diversas abordagens antes de alcançar o êxito desejado. Essa é uma parte normal e integrante do processo de aprendizagem e progresso no jogo (Fardo, 2013).

Utilizar desse recurso no processo de ensino é significativo. Os alunos serão encorajados a explorar e analisar as causas e os efeitos quando souberem que não há problema em cometer erros. Em muitos casos, eles aprenderão tanto ao observar as consequências de suas falhas quanto ao obter respostas corretas (Kapp, 2012).

Além disso, na gamificação temos o *feedback* imediato. Na aula tradicional, geralmente o *feedback* de uma avaliação não é instantâneo. Isso porque existe toda uma demanda e um processo para correção de avaliações. Ou seja, os alunos demoram a ter acesso aos seus erros e a entender suas fragilidades em um conteúdo ou disciplina específica e o professor demora a entender o nível da turma e onde seus esforços devem ser direcionados. O fato de, na gamificação, o *feedback* acontecer de forma imediata o torna “um poderoso meio para manter

o jogador focado, adaptar suas estratégias a fim de superar seus erros e manter a direção aos objetivos” (Fardo, 2013, p. 52).

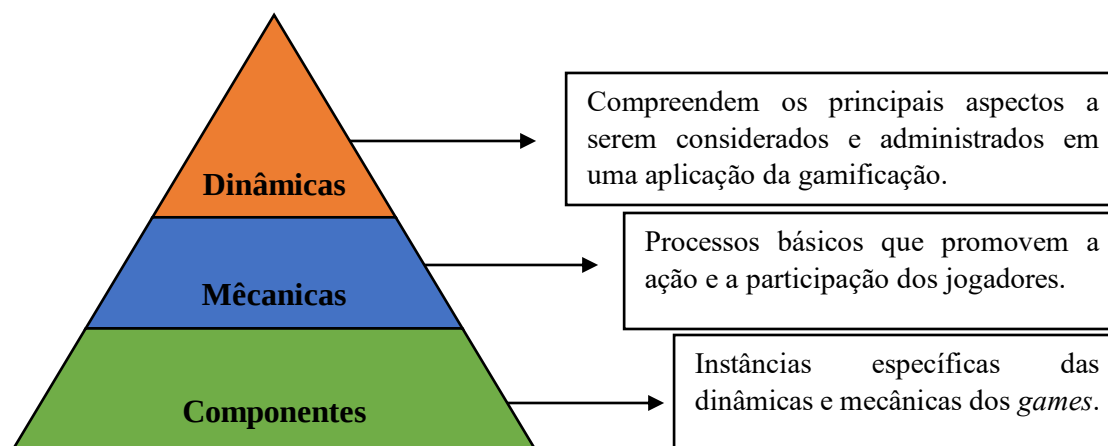
Dando continuidade, a narrativa desempenha um papel fundamental e deve ser considerada como um dos elementos mais essenciais, uma vez que uma história envolvente tem o poder de cativar profundamente a atenção dos ouvintes. Fardo (2013) relata que “a combinação de uma boa história com os recursos midiáticos dos *games* influenciam no envolvimento do jogador através da interatividade que eles proporcionam” (Fardo, 2013, p. 54). Para compreender imediatamente sua importância, basta lembrar o quanto um filme ou livro, por exemplo, pode prender a atenção de seus espectadores ou leitores (Esquivel, 2017).

A curva de interesse, por seu turno, refere-se à sequência de eventos que ocorrem ao longo do tempo, com o objetivo de manter o engajamento do jogador no jogo. Esse conceito consiste em planejar intencionalmente os eventos de forma a fluir continuamente, capturando a atenção do jogador. A ideia subjacente é que a qualidade da experiência oferecida pelo jogo pode ser medida pelo grau em que a sequência de eventos é capaz de cativar o jogador (Kapp, 2012).

Dessa forma, compreendemos que a integração cuidadosa e bem planejada de uma atividade gamificada tem potencial para contribuir e alcançar o aprendizado de forma a engajar os alunos.

2.4 ELEMENTOS DOS *GAMES*

Para compreender melhor a temática, apresentamos a seguir, na Figura 2, uma recapitulação dos elementos dos jogos que a gamificação pode empregar, conforme definidos por Werbach e Hunter (2012), os quais são categorizados em dinâmicas, mecânicas e componentes, seguindo uma hierarquia decrescente de abstração.

Figura 2 – Pirâmide dos elementos dos *games*

Fonte: Adaptado de Werbach e Hunter (2012).

De acordo com Werbach e Hunter (2012), os aspectos gerais do sistema gamificado, conhecidos como dinâmica, são elementos que devem ser considerados e gerenciados, mas que não podem ser incorporados diretamente ao jogo. Entre esses elementos estão as emoções, narrativas, restrições, relacionamentos e progressões.

Esses elementos da dinâmica têm diversas responsabilidades, como orientar os participantes na exploração do ambiente de aprendizagem, estimulá-los a enfrentar desafios para alcançar os objetivos relacionados ao tema e às mecânicas do jogo, possibilitar que cada indivíduo crie sua própria narrativa através da resolução de problemas no jogo e promover uma interação significativa entre jogador e jogo, alinhada com os desafios apresentados.

A correta aplicação desses elementos torna o ambiente mais divertido por lidar diretamente com o fator motivacional das pessoas, estruturar o estilo do jogo e atuar diretamente na percepção do usuário, proporcionando ao aluno um ambiente de aprendizagem mais prazeroso (Werbach; Hunter, 2012).

Quando se trata da mecânica, Werbach e Hunter (2012, p.14) destacam que “cada mecânica é uma maneira de atingir uma ou mais dinâmicas. Um evento aleatório, como um prêmio que aparece sem aviso, pode estimular o senso de diversão e curiosidade dos jogadores”. Os elementos-chave da mecânica incluem aleatoriedade e competição, cooperação e *feedback*, turnos, desafios e estado de vitória, além de transações, aquisição de recursos e recompensas.

No nível mais baixo de abstração, exibidos na pirâmide, encontramos os componentes. Werbach e Hunter (2012, p.16) destacam que “assim como cada mecanismo se liga a uma ou mais dinâmicas, cada componente se liga a um ou mais elementos de nível superior”. Os principais elementos dentro dessa categoria compreendem conquistas, avatares, emblemas,

coleções, combate, itens virtuais, equipes, derrotar o chefe, desbloqueio de conteúdo, recursos sociais, missões, pontos, níveis, *rankings* e presentes.

Para Alves (2014, p.17), os componentes “são formas específicas de fazer o que a dinâmica e mecânica representa, complementando a analogia com um determinado idioma, é como se fossem os substantivos”.

Portanto, é crucial ter em mente que, ao planejar e implementar um ambiente gamificado, é necessário não apenas compreender os elementos dos jogos, mas também ter conhecimento do perfil dos jogadores. O reconhecimento desses elementos desempenha um papel fundamental tanto no processo de gamificação quanto no *design* do jogo.

2.5 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS ASSOCIADAS A GAMIFICAÇÃO

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) são um conjunto de tecnologias que envolvem o uso de dispositivos e recursos digitais para a coleta, armazenamento, processamento, transmissão e compartilhamento de informações. Elas desempenham um papel fundamental na sociedade contemporânea e têm um impacto significativo em diversos aspectos da vida cotidiana, incluindo comunicação, educação, trabalho, entretenimento e muito mais.

As TDIC abrangem uma ampla variedade de tecnologias e dispositivos, entre eles, computadores pessoais, smartphones e tablets, redes de comunicação, redes sociais, aplicativos, softwares e mídias digitais. Essas tecnologias têm transformado a maneira como as pessoas vivem, trabalham, aprendem e se comunicam.

As TDIC têm revolucionado a maneira como concebemos e praticamos a educação. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) defendem que “a tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores” (Brasil, 1998, p. 140).

Nesse cenário de mudanças rápidas e constantes, a gamificação emerge como uma estratégia pedagógica inovadora, transformando a forma como os alunos aprendem e interagem com o conhecimento. Quando unidas, as TDIC e a gamificação potencializam o processo educacional, proporcionando uma abordagem mais envolvente, personalizada e eficaz.

A gamificação, como uma técnica que utiliza elementos de jogos em contextos educacionais, é impulsionada pelo uso das TDIC. Por meio da tecnologia, é possível criar experiências de aprendizado imersivas e interativas, nas quais os alunos se tornam protagonistas de suas jornadas educacionais.

Nesse sentido, Boller e Karl Kapp (2018) sustentam a concepção de que atividades com jogos são recursos educacionais com um imenso potencial e que as instituições de ensino precisam efetivamente aproveitar esses instrumentos para estimular e aperfeiçoar o processo de aprendizagem dos alunos, pois, em sua essência, o jogo é simplesmente

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 reação emocional nos jogadores (Boller; Kapp, 2018, p. 8).

A combinação de elementos como narrativas envolventes, recompensas, competições saudáveis e *feedback* constante cativa a atenção dos estudantes, tornando a aprendizagem mais divertida e motivadora.

Um dos benefícios mais notáveis da gamificação apoiada pelas TDIC é a personalização do ensino. Com a ajuda de algoritmos e da análise de dados, os educadores podem adaptar o conteúdo e os desafios de acordo com as necessidades individuais de cada aluno. Isso significa que os estudantes podem avançar em seu próprio ritmo, recebendo apoio extra quando necessário e sendo desafiados de forma adequada ao seu nível de habilidade. Isso é especialmente valioso em ambientes educacionais diversos, nos quais as diferenças de aprendizado são uma realidade.

Além disso, as TDIC permitem que a gamificação seja escalável e acessível. Plataformas de aprendizado online, aplicativos educacionais e salas de aula virtuais são exemplos de como a tecnologia pode levar a gamificação a um público amplo, incluindo aqueles que não têm acesso a instituições educacionais tradicionais. Isso tem o potencial de democratizar o acesso ao conhecimento, eliminando barreiras geográficas e econômicas.

Outro aspecto relevante é a coleta de dados e análise de desempenho. As TDIC possibilitam o acompanhamento detalhado do progresso dos alunos, permitindo que os educadores identifiquem áreas de dificuldade e sucesso. Esse *feedback* contínuo é fundamental para aprimorar as estratégias de ensino e oferecer suporte personalizado aos estudantes.

Contudo, é importante reconhecer que a implementação eficaz da gamificação apoiada pelas TDIC requer um planejamento cuidadoso e a formação adequada de educadores. Além disso, a seleção criteriosa de tecnologias e a consideração das necessidades individuais dos alunos são cruciais para o sucesso dessa abordagem.

Para compreender como as plataformas gamificadas são utilizadas na educação, apresentamos a seguir alguns recursos gamificados.

2.5.1 Kahoot!

À medida que continuamos a explorar o potencial das TDIC na educação, o Kahoot! se destaca como um exemplo notável de como a tecnologia pode tornar o aprendizado mais divertido e eficaz, preparando os alunos para os desafios do século XXI. O Kahoot!⁴ é uma plataforma de aprendizado baseada em jogos que permite que professores criem, personalizem e conduzam atividades interativas em sala de aula e fora dela. Para Wang (2015, p. 221),

Kahoot! é um jogo baseado em respostas dos estudantes que transforma temporariamente uma sala de aula em um *game show*. O professor desempenha o papel de um apresentador do jogo e os alunos são os concorrentes. O computador do professor conectado a uma tela grande mostra perguntas e respostas possíveis, e os alunos dão suas respostas o mais rápido e correto possível em seus próprios dispositivos digitais.

Essa ferramenta se destaca por sua abordagem lúdica e envolvente, que se baseia em vários elementos-chave da gamificação, tais como:

- **Competição Saudável:** O Kahoot! incorpora a competição de forma divertida e não intimidante. Os alunos participam respondendo a perguntas e competem por pontos. A natureza competitiva estimula o engajamento e o foco, tornando a aprendizagem mais dinâmica.
- **Tempo Limitado:** Cada pergunta no Kahoot! é acompanhada por um temporizador. Isso cria um senso de urgência e incentiva os alunos a pensar rapidamente. O elemento de tempo é uma característica comum em jogos que adiciona emoção à experiência.
- **Recompensas e *Feedback* Imediato:** O Kahoot! fornece *feedback* instantâneo após cada pergunta, permitindo que os alunos saibam imediatamente se acertaram ou erraram. Além disso, a plataforma classifica os alunos com base em seu desempenho, recompensando os melhores jogadores com pontos e posições de destaque no placar.
- **Narrativa e Temática:** Os questionários no Kahoot! podem ser criados com uma narrativa ou tema específico. Isso ajuda a contextualizar o conteúdo e a tornar a experiência mais imersiva, algo que é comum em jogos que contam histórias.

⁴ Plataforma disponível em: <https://kahoot.com/>.

- **Personalização:** Educadores podem personalizar os questionários do Kahoot! de acordo com os objetivos de aprendizado e o público-alvo. Essa flexibilidade permite que os professores adaptem a gamificação para atender às necessidades específicas de sua turma.
- **Feedback Construtivo:** Além do *feedback* imediato, os resultados dos questionários Kahoot! podem ser usados para avaliar o desempenho dos alunos ao longo do tempo. Isso permite que os educadores identifiquem áreas de dificuldade e ajustem suas estratégias de ensino.
- **Desafios e Recompensas:** O Kahoot! oferece uma variedade de desafios, como competições em equipe e "Desafios de Casa". Essas atividades adicionais incentivam os alunos a continuar aprendendo fora da sala de aula e a alcançar objetivos para ganhar recompensas virtuais.

A plataforma Kahoot! foi criada por Johan Brand, Jamie Brooker e Morten Versvik. A empresa Kahoot! AS foi fundada em 2012, e a plataforma Kahoot! foi lançada em 2013. Desde então, ela tem se tornado uma ferramenta popular para a criação de questionários e jogos educacionais interativos. Ano a ano a plataforma tem crescido em acesso, inovação e tecnologia.

Na última atualização, acessada em 02 de julho de 2023, a plataforma disponibilizava onze tipos de ferramentas associadas a perguntas diferentes, classificadas em “testar conhecimento” e “coletar opiniões”, que podem ser visualizadas na Figura 3. Em testar conhecimento as opções eram: *Quiz* (perguntas de múltipla escolha), verdadeiro ou falso, resposta curta, controle deslizante, *Puzzle* (colocar as respostas na ordem certa) e Quiz mais áudio. E nas opções de coletar opiniões estavam: enquete, largar marcador, nuvem de palavras, pergunta aberta e *Brainstorming* (coletar, agrupar, discutir e votar em ideias).

Figura 3 – Aba de adicionar pergunta na plataforma Kahoot!



Fonte: Disponível em <https://create.kahoot.it/creator>.

Além dessas opções, a plataforma disponibiliza um banco de perguntas organizadas por área de conhecimento elaborada por professores que utilizam essa ferramenta. A plataforma ainda disponibiliza um gerador de perguntas através de inteligência artificial que facilita ainda mais o trabalho do professor.

O professor é quem realiza o cadastro, elabora as atividades e disponibiliza o código de acesso para os alunos. É importante destacar que a plataforma oferece uma versão gratuita e uma versão paga. Na versão gratuita, o professor pode elaborar quantas atividades quiser; entretanto, em cada atividade, apenas 40 alunos podem participar simultaneamente.

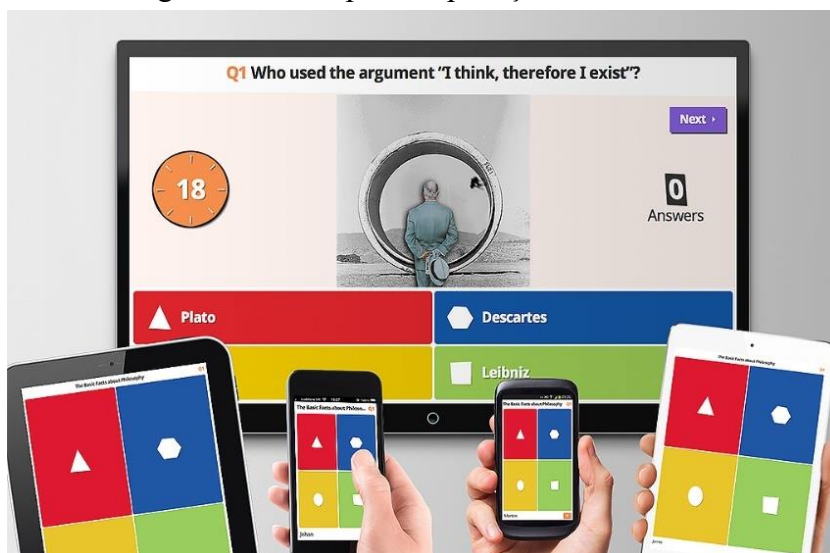
Para participar, o aluno não requer uma conta ou a necessidade de baixar o jogo. Sua participação ocorre ao acessar a tela de respostas diretamente no site <https://kahoot.it/#/> ou aplicativo, se preferir. O acesso é feito inserindo um número PIN fornecido pelo professor.

Uma vez conectado, cada aluno deve escolher um pseudônimo (também característica de jogos) e clicar em "Ok, Go!" para ingressar no jogo. No entanto, é o professor quem inicia o jogo, clicando no botão "start", em sua própria tela. Quando a atividade é presencial, as questões do jogo são apresentadas uma a uma, geralmente projetadas em uma tela visível a todos os jogadores (alunos), acompanhadas de suas respectivas opções de resposta.

Atualmente a plataforma também disponibiliza uma opção de atividade não presencial, permitindo que o Kahoot! seja preenchido de onde o aluno estiver. Nessa opção, o professor é responsável por definir os prazos para conclusão.

Os jogadores respondem às perguntas em seus dispositivos móveis, selecionando um dos botões correspondentes às possíveis respostas, como podemos ver na Figura 4, exibida a seguir.

Figura 4 – Exemplo de aplicação do Kahoot!



Fonte: Disponível em:

https://miro.medium.com/v2/resize:fit:720/format:webp/1*5Xw8tgS4h8z39rwPY9fPxx.png.

Compreendemos que o Kahoot! é uma ferramenta educacional que oferece uma abordagem inovadora e eficaz para o ensino e a aprendizagem. Sua capacidade de envolver, motivar e oferecer *feedback* imediato o torna uma adição valiosa às práticas pedagógicas.

2.5.2 Plickers

O Plickers⁵ é uma ferramenta educacional que tem se destacado por sua capacidade de envolver os alunos de forma interativa e gamificada, contribuindo significativamente para o processo de ensino-aprendizagem. Trata-se de uma plataforma que combina elementos da gamificação com tecnologia móvel para criar experiências educacionais mais envolventes e eficazes.

⁵ Plataforma disponível em: <https://www.plickers.com/>.

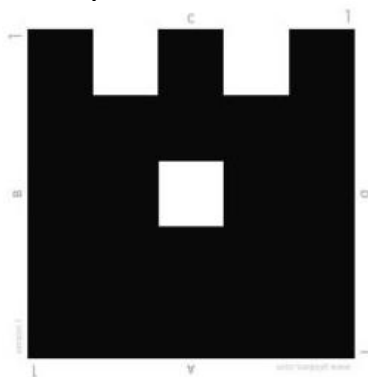
A ferramenta está disponível em ambientes web, bem como nas plataformas Android e iOS da Apple. Ele possibilita a criação de questionários de múltipla escolha, oferecendo a funcionalidade de fornecer *feedback* individual aos estudantes. Além disso, permite que os professores visualizem instantaneamente as respostas individuais dos alunos (Paula; Soares, 2016).

Uma das principais características do Plickers é a simplicidade de sua implementação, uma vez que não requer que os alunos tenham dispositivos móveis, o que o torna acessível mesmo em ambientes com recursos limitados. O responsável pelo planejamento do questionário é o professor da turma, que pode elaborar atividades com perguntas objetivas, nas quais cada questão é formada por quatro opções, com apenas uma delas sendo a resposta correta. Além disso, as questões podem conter elementos visuais, como imagens, para auxiliar na compreensão do conteúdo.

Aos alunos, é fornecido um cartão individual no aplicativo Plickers, de modo que cada cartão possui um número correspondente a posição do aluno na turma. Além disso, devido ao seu formato quadrado, cada lado do cartão pode exibir a leitura de uma das letras: "a", "b", "c" ou "d", que correspondem as possíveis opções de resposta para cada pergunta. O lado que estiver voltado para cima, quando o professor escanear os códigos, indica a opção selecionada pelo aluno como a resposta correta para a pergunta.

Um exemplo do cartão pode ser observado na Figura 5. O cartão do aplicativo Plickers utiliza a concepção do QR Code, que é um código de barras 2D facilmente detectável e traduzível por dispositivos móveis com câmeras e aplicativos capazes de fazer a leitura (Gazolla-Neto *et al.*, 2012).

Figura 5 – Exemplo de cartão do aluno número 1



Fonte: Elaborado pelo autor com base no aplicativo (2023).

O aspecto gamificado do Plickers é evidente em várias de suas funcionalidades. O uso de cartões com códigos QR torna o processo de responder às perguntas semelhante a um jogo, à medida que os alunos seguram seus cartões e giram a resposta desejada para cima e o professor realiza o scanner com o dispositivo móvel, como exibido na Figura 6.

Figura 6 – Alunos utilizando os cartões do Plickers



Fonte: Plataforma Plickers (2023).

O elemento da competição também está presente, já que os resultados são imediatamente visíveis na tela, permitindo que os alunos vejam seu desempenho em relação aos colegas. Outra característica gamificada é a capacidade de atribuir pontos e recompensas aos alunos com base em seu desempenho. Isso cria um incentivo adicional para que os alunos participem ativamente e acertem as respostas, aumentando o nível de engajamento.

A importância do Plickers na educação é significativa, pois além de tornar a avaliação formativa mais eficaz, ainda permite ao professor verificar o entendimento dos alunos em tempo real e adaptar sua instrução de acordo com as necessidades individuais. Isto é, promove uma aprendizagem mais personalizada e eficiente.

2.5.3 Khan Academy

A Khan Academy⁶ é uma plataforma educacional online fundada por Salman Khan em 2008 com a missão de “oferecer uma educação gratuita, universal, para todo mundo, em todo lugar” (Khan, 2013, p. 216). A plataforma tem se destacado como uma das mais influentes e inovadoras ferramentas de ensino e aprendizado da era digital fazendo a integração eficaz de elementos de gamificação.

⁶ Plataforma disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>.

A ferramenta fundamenta-se na elaboração de missões e trilhas de conhecimento cuidadosamente estruturadas. Essas trilhas são enriquecidas com vídeos explicativos, demonstrações de exercícios e orientações passo a passo para chegar as respostas. Além disso, a Khan Academy, segundo Khan (2013), oferece um material didático excepcionalmente bem elaborado, projetado para inspirar e motivar os estudantes. Segundo Eugênio (2020)

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

O cerne dessa abordagem é a criação de uma experiência de aprendizado envolvente e acessível. As trilhas de conhecimento são desenvolvidas de forma a guiar os estudantes desde os conceitos fundamentais até níveis mais avançados, incentivando o aprendizado gradual e contínuo (Khan, 2013). Os vídeos explicativos oferecem suporte visual e auditivo, tornando o aprendizado mais acessível e facilitando a compreensão de tópicos complexos.

Os exemplos de exercícios e as orientações passo a passo fornecem um caminho claro para a resolução de problemas, permitindo que os estudantes pratiquem e aprimorem suas habilidades à medida que avançam. Isso é fundamental para fortalecer a confiança dos alunos em sua capacidade de aprender e dominar novos conceitos.

O material didático, cuidadosamente preparado, é um componente-chave para estimular a motivação dos estudantes. Ele é projetado não apenas para informar, mas também para inspirar a curiosidade e o desejo de explorar mais. A Khan Academy reconhece a importância de manter os alunos motivados ao longo de sua jornada de aprendizado.

Desse modo, a importância da Khan Academy na educação contemporânea é multifacetada. Ela democratiza o acesso à educação de alta qualidade, tornando o aprendizado disponível gratuitamente para qualquer pessoa com uma conexão à internet. Isso é particularmente relevante em um mundo onde a educação é frequentemente restrita por barreiras financeiras e geográficas.

A Khan Academy também desempenha um papel fundamental na sala de aula tradicional, fornecendo recursos para professores e permitindo que eles monitorem o progresso dos alunos de maneira eficaz. Isso permite que os educadores adotem uma abordagem mais personalizada e diferenciada para o ensino, atendendo às necessidades individuais dos alunos.

Alguns dos principais elementos de gamificação presentes na Khan Academy incluem:

- **Pontuações e Conquistas:** Os alunos podem ganhar pontos ao concluir lições e resolver exercícios. Além disso, eles recebem distintivos (*badges*) por alcançar marcos e objetivos específicos. Esses sistemas de recompensa incentivam os alunos a progredirem e a se esforçarem para alcançar um desempenho cada vez melhor.
- **Missões e Desafios:** A Khan Academy oferece missões educacionais que guiam os alunos por sequências de aprendizado específicas. Cada missão é composta por uma série de desafios e os alunos avançam gradualmente à medida que completam com sucesso cada desafio. Isso cria uma sensação de progresso e realizações, semelhante a sensação de avanço em um jogo.
- **Feedback Imediato e Aprendizado Autônomo:** A Khan Academy fornece *feedback* imediato sobre o desempenho dos alunos. Eles podem ver imediatamente se suas respostas estão corretas ou incorretas, o que promove o aprendizado autônomo. Os erros são vistos como oportunidades de aprendizado, incentivando os alunos a persistirem e melhorarem suas habilidades.
- **Personalização da Aprendizagem:** A plataforma utiliza algoritmos para adaptar o conteúdo com base no desempenho do aluno. Isso cria uma experiência de aprendizado altamente personalizada, na qual os alunos podem avançar no seu próprio ritmo e focar nas áreas em que precisam de mais apoio.

2.5.4 WordWall

A plataforma WordWall⁷ é uma ferramenta educacional que tem conquistado espaço nas salas de aula por oferecer uma abordagem inovadora para o ensino e a aprendizagem. Foi fundada por Peter Riley em 2012 e tem se destacado por sua combinação de recursos interativos e gamificação, que tornam a plataforma uma poderosa aliada no desenvolvimento de experiências de aprendizado dinâmicas e envolventes. Miranda (2020) destaca que “a plataforma é versátil e a multiplicidade de atividades que podem ser criadas abre espaço para uso em diversas disciplinas” (Miranda, 2020, p. 59).

Uma das principais características da WordWall é a diversidade de atividades e recursos que ela disponibiliza para professores e alunos. A plataforma oferece uma ampla gama de opções, desde *quizzes* e quebra-cabeças até atividades de correspondência de palavras e jogos

⁷ Plataforma disponível em: <https://wordwall.net/pt>.

de palavras cruzadas (Figura 7). Essa variedade permite que os professores personalizem o aprendizado de acordo com as necessidades de suas turmas e os objetivos de ensino.

Figura 7 – Algumas das atividades que a WordWall disponibiliza



Fonte: Plataforma WordWall (2023).

O aspecto gamificado da WordWall é elementar, visto que os jogos e as atividades são projetados para envolver os alunos, transformando o processo de aprendizado em uma experiência lúdica e desafiadora. Logo, os alunos podem competir uns com os outros em atividades de pontos, subir nos placares de líderes e até mesmo ganhar distintivos (*badges*) por suas conquistas. Esses elementos de competição saudável estimulam o interesse e a motivação dos alunos, tornando o aprendizado mais envolvente.

A plataforma divide sua gama de recursos em duas modalidades: atividades interativas e atividades imprimíveis. As atividades interativas podem ser realizadas em diversos dispositivos com acesso à internet, incluindo computadores, tablets, smartphones e quadros interativos. Essas atividades podem ser conduzidas de forma individual pelos alunos ou orientadas pelo professor, com os alunos revezando-se na frente da turma (Wordwall, 2023). Já as atividades imprimíveis têm a opção de serem impressas diretamente ou baixadas como arquivos PDF, proporcionando a flexibilidade de uso tanto de forma independente quanto em conjunto com atividades interativas (Wordwall, 2023).

3 TRABALHOS RELACIONADOS

É essencial realizar uma busca abrangente para identificar o que já foi publicado sobre o tema de pesquisa e assim entender teorias, modelos, metodologias e resultados obtidos até o momento. Essa análise permite identificar as limitações e as fragilidades dos estudos anteriores, colaborando, ainda, na identificação das tendências e desafios de pesquisa. Nesse sentido, a síntese dos resultados dos estudos existentes pode fornecer uma visão geral do conhecimento acumulado e ajudar a construir uma argumentação sólida.

Dessa forma, na busca de compreender o que já tem se estudado sobre a gamificação no ensino de matemática, esse capítulo surge com o objetivo de realizar um mapeamento sobre a produção acadêmica acerca da temática de estudo de forma a fundamentar nossa pesquisa com um aporte teórico sólido e preciso. Pretende-se, além de compreender a gamificação como tendência metodológica para o ensino de matemática, construir subsídios didáticos pedagógicos para elaborar nossa sequência didática. Iniciamos com a definição e caracterização da metodologia utilizada e perpassamos pelo passo a passo necessário para chegar ao produto, o estado do conhecimento.

3.1 METODOLOGIA DO ESTADO DO CONHECIMENTO

Essa etapa não se caracteriza como estado da arte, mas sim como estado do conhecimento. Segundo as definições de Romanowski e Ens (2006, p. 39-40), o estado da arte “[...] recebe essa denominação quando abrange toda uma área do conhecimento, nos diferentes aspectos que geraram produções”, enquanto o estado do conhecimento “aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado”. No caso deste estudo, o setor escolhido são as pesquisas (teses e dissertações) produzidas nos programas de pós-graduação do Brasil.

Romanowski (2011) destaca que "o estado do conhecimento, também conhecido como revisão da literatura, é uma etapa essencial da pesquisa científica, pois consiste em realizar um levantamento e análise crítica das principais obras já publicadas sobre o tema de investigação" (Romanowski, 2011, p. 45). Morosini e Fernandes (2014, p. 102) citam que o Estado do Conhecimento se refere a “identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo”. Assim, ao realizar o estado do conhecimento, obtemos um panorama amplo do conhecimento existente sobre o tema em questão. Essa revisão sistemática da literatura permite identificar as

principais teorias, conceitos, metodologias e resultados encontrados nos estudos anteriores de modo a contribuir (Romanowski, 2011).

Segundo André (2009), esses estudos “têm sido muito úteis ao revelar temáticas e metodologias priorizadas pelos pesquisadores, fornecendo importantes elementos para aperfeiçoar a pesquisa num determinado campo do saber” (André, 2009, p.43). Dessa forma, “são fundamentais para acompanhar o processo de constituição de uma área do conhecimento, porque revelam temas que permanecem ao longo do tempo, assim como os que esmaecem, os que despontam promissores e os que ficam totalmente esquecidos” (André, 2009, p.43).

Esse tipo de pesquisa é

Reconhecida por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado (Ferreira, 2002, p. 258).

Assim, essa abordagem envolveu a investigação minuciosa dos trabalhos existentes, utilizando categorias e facetas específicas para analisar o caso em questão. Isso incluiu a identificação, coleta e organização dos trabalhos acadêmicos e científicos relevantes, a fim de criar um panorama abrangente das pesquisas realizadas e, posteriormente, realizar uma análise detalhada dos trabalhos compilados.

Foram utilizados os princípios da análise de conteúdo como técnica de análise de dados. A análise de conteúdo é entendida como um conjunto de técnicas de “análise das comunicações, que visa obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitem as inferências de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens” (Bardin, 2004, p. 41).

Segundo Bardin (2011), a análise de conteúdo se estrutura em três fases: 1) pré-análise; 2) exploração do material, categorização ou codificação; 3) tratamento dos resultados, inferências e interpretação. Foram utilizadas as ferramentas disponíveis no software Microsoft Word 2019, como figuras, quadros e gráficos, para a melhor apresentação e discussão dos dados encontrados.

3.1.1 A construção do argumento de busca

Para construir o argumento de busca, elaboramos algumas questões para a nortear. A fim de compreender o que já se tem pesquisado sobre a gamificação no ensino de matemática, as questões a seguir foram definidas: Quais são as origens dos trabalhos publicados sobre a temática no catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)? Quais instituições têm se destacado nesses estudos? Em que referenciais os pesquisadores têm se apoiado para fundamentar suas pesquisas? Quais metodologias têm sido utilizadas? Quais elementos de jogos estão sendo mais utilizados em propostas gamificadas? Quais as ferramentas são mais utilizadas para dar suporte à gamificação? Quais resultados foram encontrados?

Para responder a esses questionamentos, os termos “gamificação” e “*gamification*” foram definidos para a busca. Ambos têm o mesmo significado; a diferença é que o termo “*gamification*” está em inglês e o consideramos porque, até 2008, não existia o termo em português (Groh, 2012).

3.1.2 A seleção das produções

Foi necessário considerar que a produção acadêmica a respeito da gamificação no ensino de matemática nos programas de pós-graduação, nas publicações em periódicos e eventos era vasta. Diante disso, nossa pesquisa restringiu-se às produções disponíveis no catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A plataforma era amplamente reconhecida como uma boa fonte de pesquisa devido a:

- **Qualidade acadêmica:** A CAPES é uma agência governamental brasileira responsável pela avaliação e pelo fomento da pós-graduação *stricto sensu* no país. A plataforma de teses e dissertações da CAPES abriga trabalhos provenientes de programas de pós-graduação reconhecidos e avaliados pela própria instituição. Esses programas são submetidos a critérios rigorosos de avaliação, incluindo a qualidade da produção científica de seus estudantes. Portanto, as teses e dissertações disponíveis na plataforma são resultado de pesquisas acadêmicas de alto nível.
- **Revisão e validação:** Antes de serem incluídas na plataforma da CAPES, as teses e dissertações passam por um processo de revisão e validação. Isso garante que os trabalhos tenham sido submetidos a uma análise criteriosa por parte dos

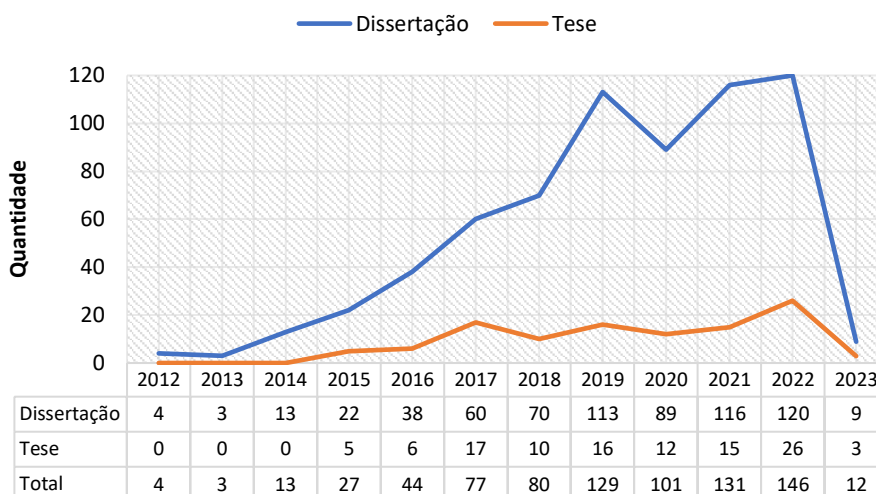
orientadores, comitês avaliadores e bancas examinadoras. A revisão e validação asseguram a qualidade e a confiabilidade dos conteúdos presentes na plataforma.

- Acesso ao conhecimento atualizado: A plataforma de teses e dissertações da CAPES oferece acesso a uma ampla gama de trabalhos acadêmicos em diversas áreas do conhecimento. Esses trabalhos geralmente abordam temas contemporâneos e estão baseados em pesquisas recentes. Portanto, consultar a plataforma permite ter acesso a conhecimentos atualizados e contribui para acompanhar os avanços nas diversas disciplinas científicas.
- Diversidade de perspectivas: A plataforma da CAPES reúne teses e dissertações de diferentes instituições de ensino superior do Brasil. Essa diversidade de origem e de áreas de estudo permite uma variedade de perspectivas e abordagens em relação aos temas de pesquisa. Isso enriquece a fonte como um todo, oferecendo múltiplas visões e contribuições para o conhecimento científico.
- Referências bibliográficas e citações: As teses e dissertações disponíveis na plataforma da CAPES frequentemente contêm uma ampla lista de referências bibliográficas. Essas referências podem ser utilizadas para rastrear e localizar outros trabalhos relevantes sobre o assunto de interesse. Além disso, muitas pesquisas acadêmicas importantes são citadas e referenciadas em teses e dissertações, fornecendo uma base sólida para sustentar e comprovar argumentos.

Dessa forma, entendemos que a Plataforma de Teses e Dissertações da CAPES foi uma ferramenta valiosa para obter informações embasadas e confiáveis sobre uma ampla gama de temas científicos.

No dia 27 de maio de 2023, ao buscar os termos “gamificação” e “gamification” na Plataforma Capes, detectamos um total de 767 trabalhos como resultado da busca. Desses, 657 eram dissertações e 110 teses. A atenção dada inicialmente a busca dos termos nos títulos se justificou pelo fato de que eles, em geral, anunciam “a informação principal do trabalho ou indicam elementos que caracterizam o seu conteúdo” (Ferreira, 2002, p. 261). A Figura apresentada abaixo exibe a linha do tempo de publicações de teses e dissertações por ano, de 2012 a 2023 (até a data da busca).

Figura 8 – Linha do tempo de produções por ano



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Percebeu-se um interesse crescente em pesquisas na área, possivelmente resultado do amadurecimento do campo de estudo. O maior número de teses e dissertações foi concluído e publicado em 2022, no ano anterior a esta pesquisa, corroborando com essa afirmação.

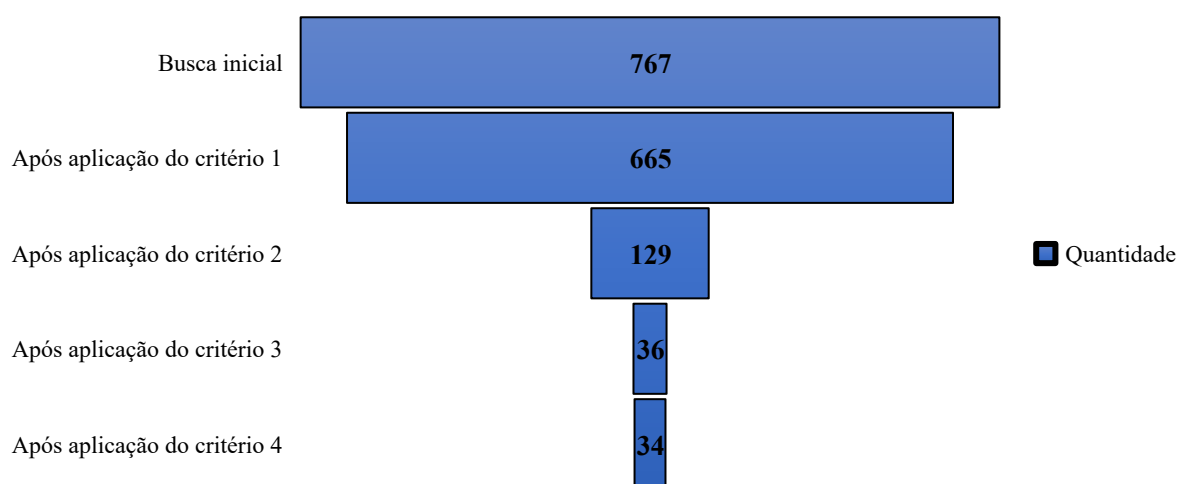
Compreendendo que o número de trabalhos é vasto e que nem todos focam na gamificação no ensino de matemática, estabelecemos alguns critérios para selecionar os estudos relevantes para esta pesquisa.

- **Período de Publicação:** Optamos por realizar um recorte temporal abrangendo os últimos cinco anos (2017 a 2022), com o objetivo de garantir a inclusão das pesquisas mais recentes e relevantes para o tema em estudo. Trabalhos publicados em 2023 foram deliberadamente excluídos, uma vez que o total de publicações ainda pode sofrer alterações significativas até o final do ano, o que poderia comprometer a estabilidade dos dados analisados.
- **Área de Foco:** trabalhos que abordam a gamificação em áreas que não sejam educação ou ensino de matemática foram eliminados. Foram usados filtros para "grande área de conhecimento" (multidisciplinar e ciências exatas e da terra) e "área de conhecimento" (ensino, ensino de ciências e matemática, e matemática).
- **Relevância do Conteúdo:** trabalhos que, após a leitura dos resumos, não tratavam da gamificação no ensino de matemática na educação básica foram eliminados.
- **Disponibilidade do Arquivo:** trabalhos sem disponibilidade do arquivo completo para leitura (download ou online) foram eliminados.

Para a eliminação com base nos critérios 1 e 2, utilizamos os refinadores de pesquisa disponível na própria plataforma da CAPES. Dos 767 trabalhos inicialmente identificados, restaram 129. Para a eliminação com base nos critérios 3 e 4, foi necessário catalogar os trabalhos. Dessa forma, organizamos uma tabela com os 129 trabalhos com as informações: título, resumo, autor, instituição, programa, ano de publicação, tipo de trabalho (tese ou dissertação) e disponibilidade para leitura online ou download.

Após aplicar os critérios 3 e 4, restaram um total de 34 produções, consistindo em uma tese e trinta dissertações. A Figura a seguir exibe o número de trabalhos encontrados após a aplicação de cada critério.

Figura 9 – Aplicação dos critérios de busca



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Dos 34 trabalhos encontrados após a aplicação dos critérios iniciais, realizamos o download e fizemos uma leitura mais aprofundada da introdução e da metodologia das produções para compreender melhor as propostas. Após essas leituras, iniciamos um processo de categorização, organizando as produções de acordo com itens em comum. Dessa forma, definimos três categorias:

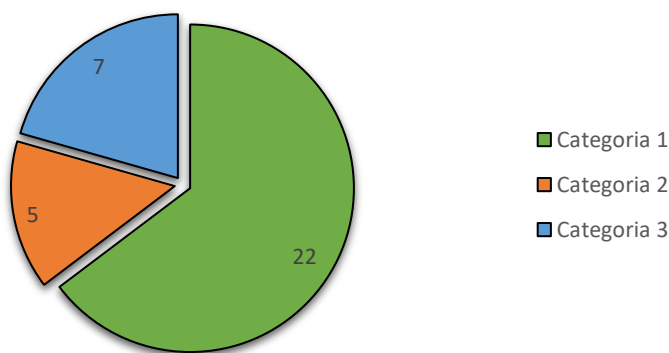
- Categoria 1: trabalhos que realizaram a experimentação de propostas gamificadas, seja através do uso de um modelo, ferramenta própria ou através de uso de tecnologias já existentes na educação básica.
- Categoria 2: trabalhos que apresentam proposta de modelo gamificado que não foi aplicado.

- Categoria 3: trabalhos com o objetivo de realizar investigação da literatura com cunho bibliográfico ou voltados para formação de professores.

Na Categoria 1, que inclui trabalhos nos quais foram realizadas experimentações de propostas gamificadas na educação básica, identificamos um total de 22 produções, o que equivale a 65% dos trabalhos. Os demais 35% que são equivalentes a 12 produções, estão divididos entre as categorias 3 e 2.

Entendemos que essas categorias não se encaixam no que buscamos: na Categoria 2, as propostas não foram experimentadas, e na Categoria 3, os trabalhos são bibliográficos ou voltados para a formação e/ou percepção sobre a temática. Portanto, focamos nossa análise apenas nas produções da Categoria 1. Essas informações estão expostas na Figura 10, exibida a seguir:

Figura 10 – Número de produções nas categorias estabelecidas



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Após o processo de categorização, o conjunto de produções a serem analisadas passou a contar com 22 trabalhos referentes a Categoria 1. Essa seleção se justifica por se tratarem de pesquisas que realizaram a experimentação de propostas gamificadas, seja através do uso de um modelo, ferramenta própria ou de tecnologias já existentes na educação básica, de modo que estejam mais próximas do objetivo da nossa pesquisa. As Categorias 2 e 3 foram desconsideradas por não se enquadrarem ao nosso objetivo de busca.

3.1.3 Análise final da base de dados

A base final dos dados referente a busca de teses e dissertações para a elaboração do estado do conhecimento contou um total de 22 trabalhos, sendo uma tese e vinte e duas

dissertações. Esses trabalhos foram lidos de forma completa e catalogados para compor o referencial do estado do conhecimento. As informações referentes ao título, autor e ano de publicação dos 22 trabalhos são apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 2 – Base final de dados

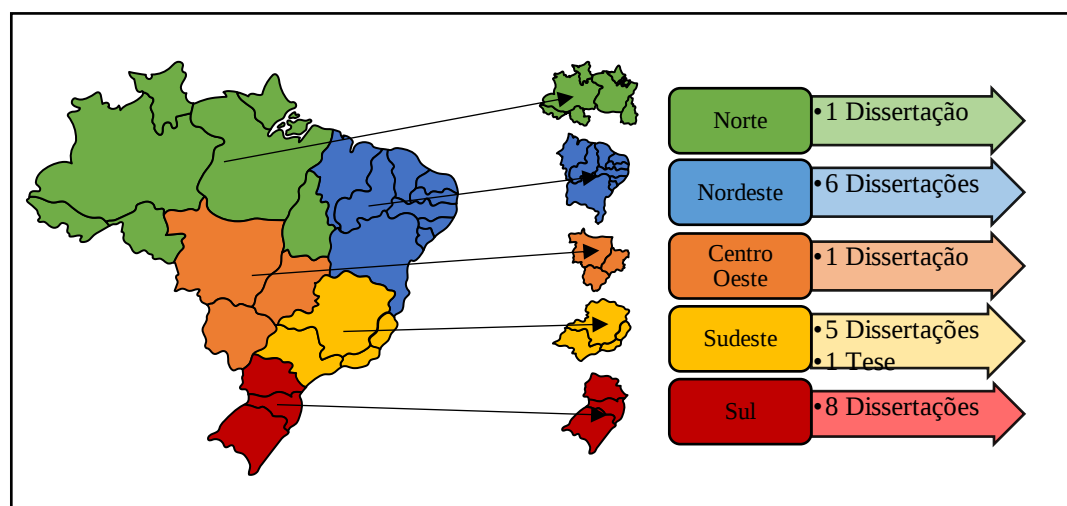
Título	Autor (a)	Ano de publicação
Gamificação no ensino da matemática: uma experiência no ensino fundamental	ESQUIVEL, H. C. R.	2017
Gamificação voltada para o ensino de geometria plana: a busca do pergaminho perdido de Euclides	SOUZA, P. H. S.	2020
Contribuições da gamificação para o ensino e a aprendizagem: uma proposta de ensino para matemática financeira	JACOBSEN, D. M.	2018
A gamificação como uma estratégia de aprendizagem: construções geométricas utilizando o aplicativo euclidea	FERRONATO, J.	2021
Gamificação como metodologia: desenvolvendo o conceito de função nas aulas de matemática	REIS, L. I. F. L.	2022
Khan Academy: possibilidades do uso do jogo como ferramenta de apoio pedagógico no ensino e aprendizagem de frações no ensino fundamental	ARAUJO, V. S.	2018
O uso do Kahoot! E do ensino híbrido como ferramentas de ensino e da aprendizagem em matemática	CARNEIRO, J.	2020
O uso do Kahoot como ferramenta para avaliação do ensino aprendizagem de matemática	BRITO, K. S. D. O.	2022
Tabuando: desenvolvimento de jogo digital para auxílio no aprendizado de aritmética básica	SILVA, A. A.	2022
Jogo eletrônico educacional para o desenvolvimento da cognição numérica	SILVA, J. A.	2019
Gamificação no ensino de matemática: um estudo de caso	SILVA, E. H.	2021
O uso de técnicas de gamificação como auxílio a resolução de problemas no campo da análise combinatória	AGUIAR, I. P.	2019
Processo de recuperação matemática na educação básica utilizando jogos de RPG	COSTA, H. L. L.	2021
Potencialidades do uso da gamificação para o desenvolvimento de mentalidades matemáticas de crescimento	BATISTA, G. R.	2021
Uma proposta para o ensino do teorema de tales com gamificação	GERONIMO, R. R.	2021
Modelagem de jogo educacional digital para o ensino e a aprendizagem de matemática básica na educação profissional e tecnológica	MENEZES, D. L.	2020
Gamificação de aulas de matemática por estudantes do oitavo ano do ensino fundamental	ANDREETTI, T. C.	2019
Aventuras marítimas: gamificando o campo aditivo nos anos iniciais do ensino fundamental	CUNHA, G. C. A.	2019
Gamificação em aulas de matemática: um processo de integração de tecnologias digitais ao currículo	RODRIGUES, J. G. C.	2022
Uso de mecânicas da gamificação para a busca de indícios de aprendizagem significativa no ensino de gráficos estatísticos	SANTOS, A.	2022

Percepções dos estudantes do sexto ano do ensino fundamental sobre a aprendizagem matemática por meio de estratégias gamificadas e dos <i>games</i>	PALLES, D. M.	2021
GeometriRA: proposta didática unindo realidade aumentada, materiais manipuláveis, ludicidade e gamificação para o ensino fundamental	NASCIMENTO, D. S. J.	2022

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Antes de iniciar o estado do conhecimento, realizamos uma análise final na base de dados buscando encontrar quais as origens das publicações encontradas. As 22 produções estão distribuídas nas cinco regiões do Brasil: Norte, Nordeste, Centro Oeste, Sul e Sudeste. Desse total, 36,4% foram publicadas na região Sul, 27,2% na região Nordeste, 27,2% na região Sudeste, 4,6% na região Centro Oeste e 4,6% na Região Norte. A Figura a seguir exibe as informações sobre as quantidades de teses e dissertações por região no Brasil.

Figura 11 – Quantidade de teses e dissertações por região do Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

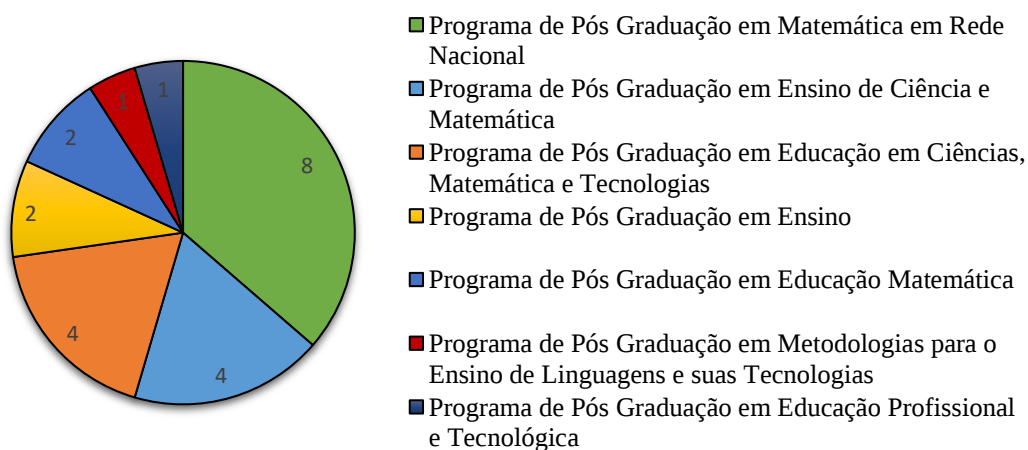
Compreendemos, assim, que a região Sudeste tem se destacado na produção de pesquisas sobre a gamificação no ensino de matemática. Além disso, as regiões Nordeste e Sul também tem um papel importante nessa área. Já as regiões Norte e Centro Oeste têm publicado menos sobre a temática do que as demais regiões, levando em consideração teses e dissertações.

Dando continuidade, buscamos compreender quais programas de pós-graduação estão pesquisando mais sobre a gamificação no ensino de matemática. Assim, percebemos que as pesquisas estão divididas em diversos programas, com concentração no Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) com um total de 36,4% do total de produções da nossa base final de dados.

O PROFMAT objetiva atender, principalmente, professores de Matemática em exercício no ensino básico, especialmente na escola pública, que busquem aprimoramento em sua formação profissional, com ênfase no domínio aprofundado de conteúdo matemático relevante para sua atuação docente. O estudo de novas metodologias como a gamificação nos faz entender que a busca de soluções inovadoras para os desafios no ensino de matemática é ainda mais urgente.

Além do PROFMAT, o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologias contam, cada um, com 18,2% das produções. Os programas de Pós-Graduação em Ensino e Pós-Graduação em Educação Matemática, contam com 9% das produções. Já o Programa de Pós-Graduação em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias e o Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica contam com 4,6% das produções. Nesse sentido, a Figura 12 exibe os dados relacionados a quantidade de publicações por programa de pós-graduação.

Figura 12 – Quantidade de trabalhos publicados por Programa de Pós-Graduação



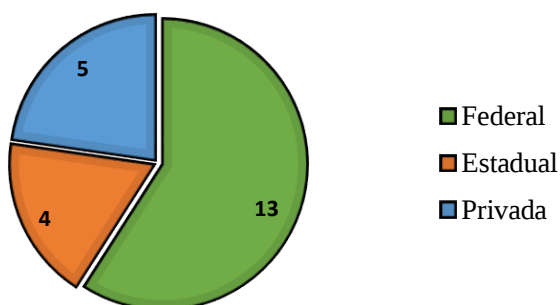
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Ao analisar os objetivos dos programas de pós-graduação, destacamos alguns pontos que justificam as pesquisas sobre novas metodologias no ensino, entre eles: melhorar a qualidade do ensino; superar os desafios no aprendizado de matemática; formar professores qualificados; e aproveitar os avanços tecnológicos disponíveis. Assim, essas pesquisas contribuem para o desenvolvimento de abordagens inovadoras e eficientes no ensino de

matemática, beneficiando tanto os estudantes como o campo da educação matemática como um todo.

Ainda nos propusemos a verificar a quantidade de produções por tipo de Instituição de Ensino Superior (IES) e a quantidade de produções por IES.

Figura 13 – Quantidade de produções por tipo de instituição



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Dentre as pesquisas, encontram-se 19 Instituições de Ensino Superior (IES) diferentes exibidas no Quadro 3, sendo a maioria instituições públicas (77%) com 59% das produções em instituições de ensino superior federal e 18% em instituição de ensino superior estadual. As outras 23% das publicações foram em IES privadas.

Quadro 3 – Quantidade de produções por IES

Instituição de Ensino Superior (IES)	Sigla	Quantidade de produções
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba	IFPB	1
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo	IFES	1
Pontifícia Universidade Católica	PUC	2
Universidade de Passo Fundo	UPF	1
Universidade Estadual de Ponta Grossa	UEPG	1
Universidade Estadual do Norte do Paraná	UENP	1
Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia	UESB	1
Universidade Federal da Fronteira Sul	UFFS	1
Universidade Federal da Paraíba	UFPB	1
Universidade Federal de Alagoas	UFAL	1
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	UFMS	1
Universidade Federal de Roraima	UFRR	1
Universidade Federal de Uberlândia	UFU	1
Universidade Federal do Cariri	UFCA	2
Universidade Federal do Paraná	UFPR	2
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri	UFVJM	1
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	UFRRJ	1

Universidade Franciscana	UFN	1
Universidade Pitágoras Unopar	Pitágoras Unopar	1
Total		22

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

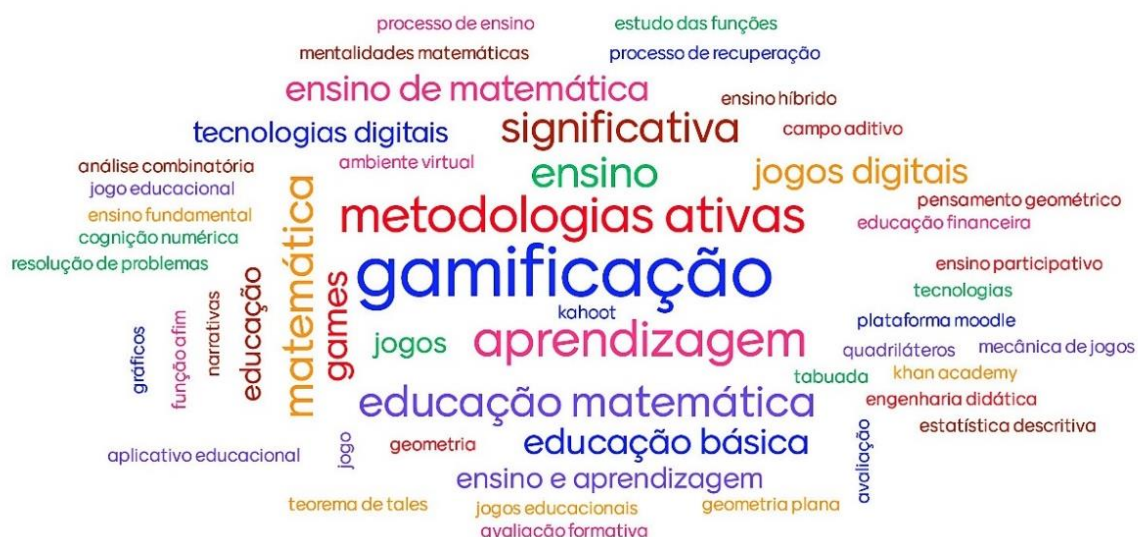
Compreendemos que as instituições de ensino superior públicas têm se dedicado cada vez mais a pesquisa de novas metodologias no ensino de matemática. A Universidade Federal do Cariri (UFCA), a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e a Pontifícia Universidade Católica (PUC) tem liderado os estudos sobre a gamificação no ensino de matemática. Cada uma delas produziu duas pesquisas na área, enquanto todas as outras instituições só têm um trabalho, de acordo com os recortes feitos.

3.2 O ESTADO DO CONHECIMENTO

Buscando sintetizar as informações das pesquisas selecionadas, nos propomos a verificar inicialmente as palavras-chave contidas após os resumos de cada pesquisa. A norma 6028 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2003) estabelece palavra-chave como a que é “representativa do conteúdo documento, escolhida, preferentemente, em vocabulário controlado” (ABNT, 2013, p. 1). Cury (2013) destaca que é essencial que as palavras-chave sejam bem escolhidas, porque representam a produção e é através delas a grande ou pequena divulgação de uma produção.

Utilizamos a nuvem de palavras como recurso para melhor compreensão dos dados, visto que esse recurso destaca as palavras mais frequentes ou importantes em um conjunto de dados, atribuindo maior tamanho ou destaque visual as palavras que aparecem com mais frequência. A Figura abaixo exibe a nuvem de palavras com as palavras-chave utilizadas nas pesquisas analisadas.

Figura 14 – Nuvem de palavras com as palavras-chave das pesquisas

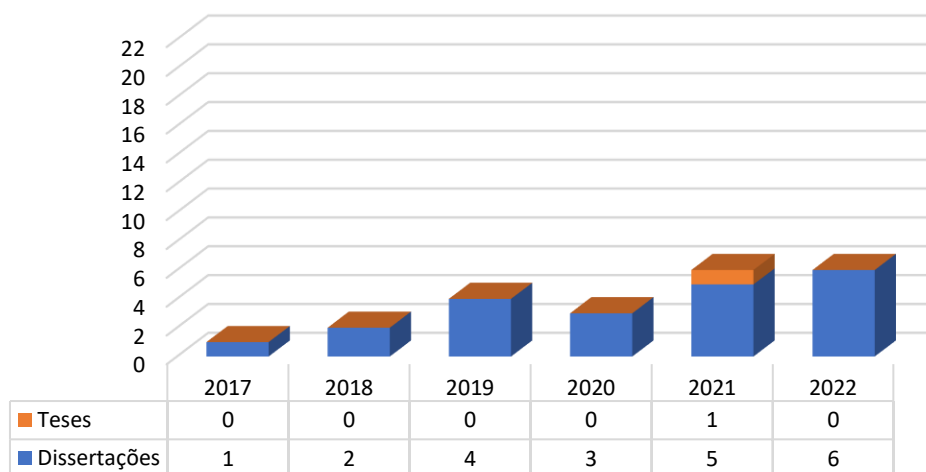


Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

As palavras-chave que aparecem com mais destaque são: “gamificação”, “metodologias ativas”, “aprendizagem”, “ensino”, “educação básica”, “*games*” e “educação matemática”. Assim, compreendemos que essas palavras evidenciam bem os principais conceitos que norteiam a temática de forma geral. Já as palavras menores dizem respeito as especificações de cada pesquisa, como um conteúdo específico ou tema secundário. São exemplos: “geometria plana”, “estatística descritiva”, “engenharia didática”, “resolução de problemas”, “avaliação” e outras.

Dando continuidade à organização e interpretação de dados, apresentamos na Figura 15 o número de trabalhos da nossa base de dados por ano de publicação (2017-2022).

Figura 15 – Quantidade de publicações selecionadas por ano (2017-2022)



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Ao observar a figura acima, é nítido que o número de pesquisas nos programas de pós-graduação sobre a gamificação no ensino de matemática estava em crescimento de 2017 a 2019. Em 2020, houve uma queda no número de publicações, possivelmente devido a paralização das aulas presenciais e a substituição por aulas remotas⁸, causadas pela pandemia do Covid-19⁹. Diante dessas circunstâncias, muitos pesquisadores tiveram que prorrogar os prazos e ajustar os métodos de suas pesquisas.

Em 2021 e 2022, observou-se um aumento significativo no número de publicações sobre o uso de jogos eletrônicos na educação. Esse crescimento nas pesquisas refletiu-se em ações legislativas, com a proposta de novas leis e projetos voltados ao tema. Dentre eles, destacam-se o Projeto de Lei nº 1.324, de 2021 (Brasil, 2021), e o Projeto de Lei nº 2.796, também de 2021 (Brasil, 2021).

O primeiro “institui a Política Nacional de Estímulo ao Uso de Jogos Eletrônicos na Educação Básica (PNJE), com o objetivo de aprimorar o processo de aprendizagem na rede de educação básica brasileira, por meio do uso da dinâmica de jogos eletrônicos como prática pedagógica docente, sejam analógicos, digitais, remotos, locais, conectados ou não à internet ou a qualquer outra rede” (Brasil, 2021, p.1). O segundo “cria o marco legal para a indústria de jogos eletrônicos e para os jogos de fantasia” (Brasil, 2021, p.1).

⁸ Portaria Nº 343, de 17 de março de 2020 que dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia.

⁹ Infecção respiratória aguda causada pelo vírus SARS-CoV-2, potencialmente grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global. Saiba mais em: <<https://www.gov.br/pt-br/servicos/obter-informacoes-atualizadas-sobre-o-corona-virus-covid-19>>.

É destacado no Artigo 4º do Projeto de Lei nº 2.796 de 2021 que “os jogos eletrônicos podem ser utilizados para entretenimento ou para qualquer outra atividade lícita, inclusive: I – em ambiente escolar, para fins didáticos, em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e de recreação.” (Brasil, 2021, p.3). Além disso, esse mesmo Projeto de Lei destaca que o Estado apoiará a formação de recursos humanos para a indústria de jogos eletrônicos e que esse apoio se dará pelo “incentivo à pesquisa, ao desenvolvimento e ao aperfeiçoamento de jogos eletrônicos direcionados à educação” (Brasil, 2021, p.4).

Em relação ao Projeto de Lei Nº 1.324, de 2021, o inciso 2º do Artigo 1º destaca que

É pressuposto básico da PNJE garantir que os sistemas de ensino brasileiros incorporem os jogos eletrônicos nas práticas escolares com vistas a: implantar modelo de ensino baseado na constante capacitação e conscientização de alunos e professores para as transformações da sociedade digital; incentivar o uso de técnicas motivadoras no aprendizado brasileiro; e combater a evasão escolar, incorporando do uso de tecnologias que fazem parte do dia a dia e do interesse dos alunos (Brasil, 2021, p.8).

Dessa forma, entendemos que o Marco Legal para a indústria de jogos eletrônicos e os jogos de fantasia, aliados à Política Nacional de Estímulo ao Uso de Jogos Eletrônicos na Educação Básica, podem proporcionar uma base sólida para a inclusão e o incentivo da gamificação na educação do Brasil. Essas iniciativas podem promover o desenvolvimento de jogos educacionais de qualidade, capacitar educadores, engajar os alunos e personalizar a aprendizagem, criando um ambiente educacional mais atrativo e inclusivo.

Embora não se possa afirmar que o aumento das pesquisas sobre gamificação tenha sido o fator determinante para a criação desses projetos de lei, é possível considerar que tais estudos contribuíram para ampliar o debate e as discussões em torno do tema, influenciando o processo de aprovação dessas propostas na Câmara dos Deputados. Ao trazer a gamificação para o centro das atenções, essas iniciativas legislativas sinalizam um avanço significativo rumo à modernização da educação no Brasil.

Dando continuidade à pesquisa, buscamos compreender quais os principais referenciais teóricos utilizados para fundamentar as pesquisas sobre gamificação no ensino de matemática. Para isso, a leitura completa dos referenciais foi feita e os dados com autores citados foram organizados em tabelas.

O autor mais utilizado nos referenciais teóricos das pesquisas foi Kapp, K. M. (2012) com a obra “*The Gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*” sendo citado em 68,2% das produções. Já os autores Zichermann,

G. e Cunningham, C. (2011) com a obra “*Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*” foram citados em 50% das produções.

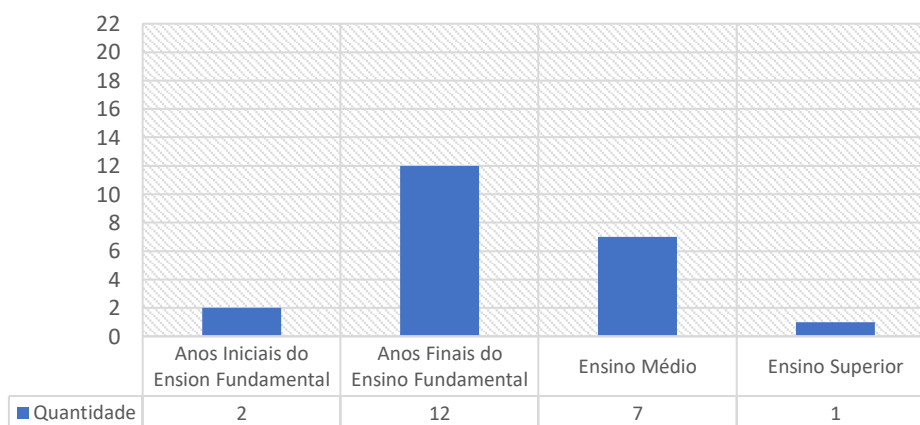
Deterding, S. *et al* (2011) com a obra “*From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification*” foi utilizada em 40,1% dos textos e os autores Werbach, K. e Hunter, D. (2012) com a obra “*For the win: how game thinking can revolutionize your business*” são referenciados em 22,7% das produções. Percebemos que a maior parte dos referenciais utilizados foram escritos na língua inglesa e traduzidos pelos autores que necessitaram deles para conseguir respaldo teórico sobre a gamificação.

Os referenciais escritos em língua portuguesa mais utilizados nas produções foram “*Gamification, Inc.: Como reinventar empresas a partir de jogos*” de Viana, Y. *et al* (2013) sendo citada em 40,1% das pesquisas, Busarello (2016) e Fadel *et al* (2014), cada um sendo citado em 18,2% das produções, com, respectivamente, as obras “*Gamification: princípios e estratégias*” e “*Gamificação na Educação*”.

Compreendendo os principais teóricos utilizados nas pesquisas, buscamos entender que tipos de pesquisa foram executadas, no que diz respeito a metodologia, a abordagem, os instrumentos de coleta, análise e exposição de dados utilizados, além de entender como e onde foram realizadas.

Quando se trata da abordagem, 100% das pesquisas são qualitativas, embora algumas não estejam definidas explicitamente nos capítulos destinados a metodologia. Considerando que todas as pesquisas aplicaram atividades gamificadas, organizamos a Figura 16 para apresentar a quantidade de aplicações por nível de ensino.

Figura 16 – Aplicação das pesquisas por nível de ensino



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

É notória a concentração nos anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano), visto que a maioria, especificamente 54,5% das produções, tem aplicação nessa etapa de ensino. As produções selecionadas para análise estão definidas de 2017 a 2022. Acreditamos que os anos finais do ensino fundamental foram foco pela idade do público-alvo, uma vez que essa etapa deve ser concluída aos 14 anos e assim, os alunos nasceram na faixa de 2003 a 2010, ou seja, todos fazem parte da Geração Z ou *centennials*.

Essa geração surgiu e se desenvolveu em um ambiente repleto de tecnologia digital em todas as suas formas. Eles recorrem ao Google para encontrar qualquer informação, possuem um conhecimento tecnológico superior ao de seus pais e utilizam uma ampla variedade de softwares. Desconhecem uma vida sem internet, redes sociais, smartphones e todas as outras formas de avanço tecnológico existentes. Os membros dessa geração são orientados pela praticidade, são calculistas, imediatistas e tendem a ter uma capacidade de concentração menor quando comparados às gerações anteriores.

“A grande nuance dessa geração é zapear. Daí o Z” (Cecchettini, 2011, p. 7). A autora relata que essa geração não vê o erro como algo muito importante, pois, do mesmo modo que acontece no videogame, o erro pode ser revertido com facilidade (Cecchettini, 2011).

Em relação aos instrumentos de coleta de dados, os mais utilizados foram: o questionário, em 63,6%, a entrevista, em 22,7% e o diário de bordo em 18,2%. Além desses instrumentos, também foram utilizados o Grupo de Discussão, a observação dos participantes e dados das ferramentas utilizadas para gamificar a aula, como o *ranking* de pontuação, os erros e acertos, o tempo, o progresso das fases e classificação dos participantes.

O uso de gráficos para representação dos dados obtidos foi uma característica observada em 63,6% das produções e o uso de quadros foi observado em 45,5%. Já o uso de figuras (registros com alunos no processo de gamificação, imagens das telas dos jogos e dos resultados e/ou fluxogramas) é utilizado em 77,3% das pesquisas.

Ainda buscamos compreender quais elementos de gamificação são mais utilizados nas propostas gamificadas. Desafios, recompensas, personagens, enredo/história, sistemas de pontuação e premiação, classificação e dinâmicas são os elementos de jogos utilizados com mais frequência nas pesquisas. Percebemos que grande parte das propostas utilizavam ferramentas tecnológicas como instrumentos para gamificar a aula e os elementos estavam nas ferramentas em si e não na sequência didática proposta.

Finalizando essa etapa, nos propomos a analisar as principais ferramentas utilizadas como suporte a gamificação e organizamos essas informações no quadro a seguir para melhor compreensão dos dados. Agrupamos esses recursos em quatro categorias: 1 – Sites ou

plataformas educacionais; 2 – Jogos de computador e/ou celular; 3 – Softwares; 4 – Recursos não digitais. Ainda apresentamos uma breve descrição sobre cada recurso.

Quadro 4 – Ferramentas utilizadas como suporte a gamificação nas pesquisas

CATEGORIA	RECURSOS	BREVE DESCRIÇÃO
Sites ou plataformas educacionais	Kahoot	Ferramenta tecnológica interativa que incorpora elementos utilizados no design dos jogos para engajar os usuários na aprendizagem. É baseada em games e tem como proposta proporcionar experiências envolventes de aprendizado tanto dentro quanto fora das salas de aula.
	Khan Academy	Organização sem fins lucrativos que tem a missão de proporcionar uma educação gratuita e de alta qualidade para todos, em qualquer lugar. A plataforma oferece uma coleção grátis de vídeos de matemática, medicina e saúde, economia e finanças, física, química, biologia, ciência da computação, entre outras matérias com uma sequência de atividades gamificadas. O professor ainda pode criar turmas para acompanhar o aprendizado dos alunos.
	Geekie One	Plataforma que propõe metodologias ativas para educação e faz um trabalho diferenciado com foco no aluno em sala de aula, promovendo uma educação mais ativa, visível, personalizada e conectada com as necessidades e os objetivos de cada estudante.
	Classcraft	Ferramenta de gamificação que permite transformar qualquer disciplina num jogo de role-play onde é possível criar mapas com missões (atividades) para aplicar aos alunos.
	Moodle com plug-ins de gamificação	Plataforma que concentra um conjunto de ferramentas de gerência pedagógica e administrativa de cursos, bem como um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Com os plug-ins específicos de gamificação, é possível adicionar elementos de jogos a plataforma.
	Google Forms	Recurso do Google para criar formulários (questionários e/ou atividades avaliativas) de maneira rápida, prática, gratuita e com <i>feedback</i> imediato.
	Euclidea	Jogo para celular cujo objetivo é construir figuras geométricas utilizando ferramentas virtuais com as mesmas funções da

Jogos de computador e/ou celular		régua e compasso num ambiente virtual desafiador, que faz com que os usuários explorem constantemente propriedades geométricas de objetos como círculos, retas, polígonos, mediatrizes, bissetrizes, etc.
	Slice It	Jogo para celular gratuito que tem como objetivo dividir as figuras geométricas apresentadas de modo que as áreas sejam iguais.
	JEEDMA	Jogo eletrônico educativo de corrida de Karts que baseia sua jogabilidade em títulos como os da franquia Mario Kart e Sonic & Sega All-Star Racing e tem como objetivo auxiliar anos dos anos iniciais do ensino fundamental no desenvolvimento da Cognição Numérica.
	Fractions Smart Pirates	Jogo educativo que busca ensinar frações de forma divertida e fácil com os Piratas do Caribe.
	Monster Numbers	Jogo educativo para a aprendizagem da matemática: adições e subtrações, multiplicação, séries e números, cálculos matemáticos mentais e resolução de problemas.
Softwares	Unity	Ferramenta que permite criar videojogos para diversas plataformas (PC, consolas, mobile, VR e AR) utilizando um editor visual e programação através de scripting, oferecendo aos utilizadores ferramentas profissionais, capazes de preencher os requisitos de qualquer jogo.
	Construct 2	É um programa de fácil acesso que permite a criação rápida de jogos digitais para smartphones, tablets, computadores e navegadores.
	RPG MAKER MV	RPG Maker é um programa de criação de jogos no estilo RPG tendo como base os jogos clássicos do Super Nintendo (Zelda, Mário e Pokémon).
	GeoGebra	Software de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatística e cálculo em um único motor.
Recursos não digitais	Medieval Geometry	Estratégia gamificada no modelo RPG cujo foco é motivar os alunos a uma participação mais efetiva nas aulas de Matemática e, consequentemente, obter melhor resultado em avaliações como a Prova Brasil.

	O Labirinto de Alium	Estratégia gamificada no modelo RPG cujo foco é ensinar o teorema de Tales.
	Aventuras Marítimas	Jogo físico utilizado em sequência didática gamificada com o objetivo de motivar e engajar os alunos nas aulas de matemática.
	Atividades diversas	Jogos de tabuleiro, atividades impressas, apresentação de slides, construção de material, uso de instrumentos de medidas dentro de uma sequência didática gamificada.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Em relação aos “sites ou plataformas educacionais” percebemos grande relevância em estratégias gamificadas, uma vez que todos oferecem ou personalização individual no ensino ou dá espaço para que o professor elabore sua própria atividade gamificada de forma rápida, simples e intuitiva. No que diz respeito aos “jogos de computador e/ou celular”, percebemos que todos são direcionados a conteúdos matemáticos específicos. Além disso, são mais utilizados como jogos separados do que em uma sequência didática gamificada.

Os “*softwares*” utilizados nas pesquisas têm um grande potencial, uma vez que em sua maioria são programas para construção de jogos e/ou atividades gamificadas que podem ser personalizadas e direcionadas a públicos específicos. Entretanto, para elaborar atividades com esses recursos é necessário conhecimento sobre programação básica, algoritmo, além de toda uma pesquisa sobre os elementos que compõem uma atividade gamificada. A única exceção dessa categoria é o *GeoGebra* que tem um conteúdo matemático direcionado.

Quando falamos de “recursos não digitais”, entendemos de forma mais clara que nem toda atividade gamificada tem ligação com as tecnologias digitais ou jogos. Conforme Vianna (2013) assegura, a gamificação propõe a utilização de elementos de jogos, como mecânicas, dinâmicas e estéticas e não apenas o uso de jogos em si. Assim, as ferramentas nessa categoria são materiais físicos e são utilizados no chão da sala de aula com sequência didática gamificada pré-estabelecida.

Dando continuidade ao processo de síntese das informações, adentramos aos resultados encontrados pelos pesquisadores. Logo destacamos que a gamificação no ensino tem demonstrado grande promessa ao promover a motivação e o engajamento, expandindo sua aplicação não apenas na educação, mas em diversas áreas. Compreender suas capacidades e

como podem contribuir para o desenvolvimento de mentalidades matemáticas de crescimento¹⁰ é essencial para que seu uso possa ser ampliado e benéfico para o avanço educacional em diferentes níveis de ensino de matemática (Batista, 2021).

Como destacado por Reis (2022), “seja através de jogos e/ou dos elementos presentes nos jogos, essa metodologia desperta o interesse do aluno tornando-o receptivo para uma nova aprendizagem” (Reis, 2022, p.133). Experiências gamificadas têm o potencial de criar um ambiente onde os estudantes se sintam estimulados a exercer protagonismo, identificação, criticidade, autonomia, enfrentar desafios, tomar decisões, desenvolver habilidades de relacionamento interpessoal e encarar seus erros de maneira mais positiva (Geronimo, 2021). Batista (2021) destaca, ainda, que o uso de plataformas e dispositivos digitais fortalece a experiência do uso de gamificação no ensino, proporcionando maior motivação e engajamento.

Reis (2022) afirma que a utilização da gamificação como metodologia em sala de aula deve ser adotada como uma prática complementar à aula tradicional, com o objetivo de motivar os estudantes a aprender. Isso pode ser alcançado por meio da incorporação de elementos presentes nos jogos, como dinâmicas, mecânicas e componentes, ou pela utilização de um jogo gamificado (Reis, 2022).

Buscamos também destacar as potencialidades e fragilidades do uso de propostas gamificadas no ensino de matemática descritas pelos autores após a aplicação. Um dos pontos positivos destacado por Souza (2020), Esquivel (2017), Reis (2022), Carneiro (2020), Brito (2022), Silva (2019), Silva (2021), Santos (2022) e Pallesi (2021) é a motivação dos estudantes. Como destacado por Souza (2020), “a motivação é a chave para que consigamos o empenho do alunado em suas atividades diárias” (Souza, 2020, p. 54).

Ainda sobre a motivação, Souza (2020) destaca que as atividades que buscaram proporcionar “um ambiente em que os estudantes pudessem expressar sentimentos internos ligados à curiosidade, histórias relacionadas à realidade, diversidade de opções, novidades, desafios, entre outros” (Souza, 2020, p. 69) são elementos que despertam a motivação.

Silva (2021) relata que os participantes de sua pesquisa se sentiram motivados a resolver as questões apresentadas e a prestar atenção na aula de revisão, uma vez que sabiam que o conteúdo seria necessário para a execução das missões da estratégia gamificada. Ferronato

¹⁰ As mentalidades matemáticas de crescimento, também conhecidas como *mindset* de crescimento na matemática, são crenças e atitudes que os alunos possuem em relação à sua capacidade de aprender matemática. Em vez de acreditar que as habilidades matemáticas são fixas e imutáveis, uma mentalidade de crescimento na matemática enfatiza que as habilidades matemáticas podem ser desenvolvidas por meio de esforço, prática e estratégias eficazes de aprendizagem.

(2021) ainda destaca que “este procedimento é enriquecedor para o ensino, já que valoriza os conhecimentos prévios e ressignifica novos conhecimentos” (Ferronato, 2021, p. 59).

Em relação especificamente ao ensino de matemática, Batista (2021) assinala que

as estratégias de ensino gamificadas podem corroborar o desenvolvimento de mentalidades matemáticas de crescimento à medida que tendem a dar oportunidades iguais aos estudantes, promover um ensino mais equitativo, estimular a criatividade na resolução de problemas, promover cooperação e mudança de percepção quanto aos erros e fracassos, que fazem parte do processo de aprendizagem (Batista, 2021, p.124).

Dessa forma, entendemos que a gamificação no ensino pode ser uma ferramenta valiosa para promover um ambiente de aprendizagem motivador e enriquecedor em relação à matemática. Esquivel corrobora com essa afirmação quando afirma que “este processo é altamente enriquecedor para a aula, ao promover a participação ativa dos alunos, valorizar seus conhecimentos prévios e ressignificar o erro – fonte da insegurança, falta de confiança e consequente medo que muitos nutrem em relação à matemática” (Esquivel, 2017, p. 61).

Ainda sob essa ótica, Esquivel (2017) pontua que o *feedback* imediato é de grande valia, pois “imediatamente informa ao professor sobre as dificuldades específicas de cada aluno” (Esquivel, 2017, p. 61) e o aluno toma conhecimento imediato e ordenado “tornando-o consciente de seu nível de conhecimento e habilidade de forma geral” (Esquivel, 2017, p. 61). Assim, o aluno adquire consciência tanto de suas habilidades quanto das dificuldades a serem superadas. Isso contribui para posicionar-se melhor em relação aos seus conhecimentos e a disciplina de matemática (Esquivel, 2017).

Sobre o *feedback*, Batista (2021) assegura que é essencial reconsiderar os tipos de mensagens e *feedbacks* aos quais os estudantes são expostos. Em vez de enfatizar a esperteza ou a inteligência, é importante que pais e professores direcionem seu foco para os métodos, estratégias e caminhos utilizados pelos estudantes. Dessa forma, valoriza-se o processo de aprendizagem e a forma como os alunos abordam os desafios, em vez de se concentrar apenas nos resultados finais. Exemplificando, Batista (2021) diz que retornos como “você é muito inteligente” devem ser substituídos por mensagens como: “você aprendeu isso, que legal!” ou “gostei da forma como pensou sobre esse problema” (Batista, 2021, p. 122).

Ao lidar com os erros dos estudantes em uma atividade, é recomendado que os *feedbacks* sejam elaborados de forma a evitar transmitir a ideia de que a tarefa é extremamente difícil. Isso ocorre porque essa percepção pode levar os estudantes a acreditarem que suas habilidades são limitadas. É importante oferecer *feedbacks* construtivos que enfatizem o progresso

realizado, destaquem os esforços e forneçam orientações específicas para melhorias, de modo a encorajar uma mentalidade de crescimento e fortalecer a confiança dos alunos em suas capacidades (Batista, 2021). O autor sugere, então, que ao invés de “isso não está correto”, é melhor dizer algo como “você ainda não dominou todas as estratégias necessárias, mas logo vai aprender” (Batista, 2021, p. 122).

Em relação as fragilidades, Souza (2020) destaca que “a repetição de procedimentos nas atividades se mostrou negativa” (Souza, 2020, p. 69) e corrobora com Jacobsen (2018) quando destaca que para obter resultados positivos é necessário apresentar novidades constantemente aos participantes.

Outro ponto negativo destacado por Souza (2020) foi o tempo e criatividade necessário para elaborar uma proposta gamificada. O autor relata que “não basta pegar algo feito e aplicar, tem que emergir na criação e verificar se tudo que está sendo feito condiz com a realidade educacional dos seus alunos e com o que se espera, para que os mesmos possam entender a questão da busca por aprendizagem” (Souza, 2020, p. 51).

Semelhantemente, Cunha (2019) enfatiza que “utilizar uma metodologia ativa não é ter uma varinha mágica de resolução dos problemas do “chão” da escola” (Cunha, 2019, p. 122). Dessa forma, entendemos que, embora as metodologias ativas sejam reconhecidas por seu potencial de engajamento dos estudantes, estímulo à participação ativa e promoção do aprendizado significativo, sua implementação efetiva requer planejamento, adaptação e acompanhamento contínuo.

Assim, é fundamental considerar diversos fatores, como o perfil dos estudantes, a formação dos professores, a infraestrutura disponível e as necessidades específicas de cada contexto educacional. Além disso, é necessário superar desafios, como resistência a mudança, falta de recursos adequados e a necessidade de capacitação docente.

Quando falamos em planejamento, Rodrigues (2022) destaca que para planejar uma atividade gamificada, é essencial que o professor tenha um bom conhecimento do perfil dos estudantes. Isso permite que ele faça escolhas adequadas em relação aos aplicativos, design, narrativa e abordagem, sempre considerando o contexto em que estão inseridos. Em outras palavras, é crucial conhecer o público-alvo, compreendendo quem são os alunos, seus interesses, preferências, bem como sua situação e características individuais. Essa compreensão profunda do perfil dos estudantes ajuda o professor a adaptar as estratégias de ensino, tornando-as mais relevantes e envolventes para os alunos.

Para finalizar, buscamos realizar a síntese de possíveis caminhos para futuras pesquisas na área da gamificação no ensino de matemática indicadas pelos pesquisadores que produziram os 22 trabalhos analisados.

Primeiramente, Carneiro (2020) destaca a necessidade de expandir o desenvolvimento de plataformas e recursos gamificados direcionados especificamente para a educação no país. Isso se justifica pelo fato de que a maioria das plataformas existentes atualmente estão disponíveis apenas em língua inglesa. Para garantir uma experiência mais inclusiva e acessível, é importante investir na criação de mais recursos gamificados em português, de modo a atender às demandas e necessidades dos estudantes brasileiros. Isso proporcionará uma maior variedade de opções e oportunidades de aprendizado por meio da gamificação, contribuindo para uma educação mais abrangente e eficaz.

Rodrigues (2022) e Menezes (2020) citam que a realização de cursos de formação com professores sobre a construção de jogos e sobre o planejamento de sequências didáticas gamificadas é de extrema importância. Esses cursos podem proporcionar aos educadores habilidades e conhecimentos necessários para integrar de forma efetiva a gamificação em suas práticas de ensino. Ao capacitar os professores nesse sentido, pode promover-se uma abordagem pedagógica mais engajadora e inovadora, que incentiva a participação ativa dos alunos, estimula a criatividade e promove um ambiente de aprendizagem dinâmico e significativo.

Aguiar (2019), Andreetti (2019) e Menezes (2020) destacam que é imprescindível continuar a realizar pesquisas sobre a utilização de jogos educacionais nas escolas, bem como a investigação dos jogos existentes, ferramentas de criação, estudos relacionados ao desenvolvimento e métodos de gamificação, entre outros aspectos relevantes. É importante destacar que muitas pesquisas foram aplicadas durante o período de pandemia onde as aulas aconteciam no formato remoto e os autores sugerem aplicações de forma presencial.

Além disso, é necessário ampliar as pesquisas sobre a aplicação de atividades gamificadas de forma a alcançar diferentes faixas etárias e contextos sociais, a fim de identificar diferenças e semelhanças nas produções dos alunos e compreender como aprimorar o processo de gamificação nas salas de aula. Essas pesquisas contribuirão para o aprofundamento do conhecimento na área, proporcionando *insights* valiosos para o aprimoramento e aperfeiçoamento contínuo das práticas gamificadas na educação.

Andreetti (2019) ainda cita que é necessário pesquisar sobre o uso da gamificação para o ensino de pessoas com deficiência. É importante ressaltar que a gamificação no ensino de pessoas com deficiência é uma proposta promissora e inclusiva e deve ser complementada por

uma abordagem inclusiva e individualizada, levando em consideração as necessidades específicas de cada aluno.

Considerando que alcançamos o objetivo proposto nessa etapa, que foi realizar um mapeamento sobre a produção acadêmica acerca da Gamificação no ensino de matemática, e tendo respondido todos os questionamentos citados na etapa 3.1.1 definida como “a construção do argumento de busca”, concluímos esse capítulo da pesquisa.

4 METODOLOGIA

Nesse capítulo, apresentamos a metodologia adotada na pesquisa, delineando os procedimentos utilizados nas etapas subsequentes. A caracterização da pesquisa é estabelecida, explorando-se a fundamentação teórica por trás das escolhas metodológicas e contextualizando-as no campo da educação.

Ademais, são detalhados o local da pesquisa e os sujeitos envolvidos, discutem-se os aspectos éticos do estudo, explicam-se os procedimentos de coleta de dados, aborda-se a análise dos mesmos e esclarecem-se as etapas da pesquisa.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Nossa pesquisa é de natureza aplicada, com enfoque em uma intervenção pedagógica no ensino de matemática, utilizando gamificação como estratégia central. Conforme Prodanov (2013, p. 51), uma pesquisa aplicada visa "gerar conhecimentos para aplicação prática, voltados à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais".

Segue uma abordagem qualitativa, que, conforme descrito por Chizzotti (1991), é uma metodologia que enfatiza a experimentação e a observação de fenômenos em seu contexto natural. A experimentação envolve o uso da experiência prática como base, onde eventos e fatos são compreendidos dentro de um conjunto de normas consistentes. Esses fatos são observados sistematicamente, organizados deliberadamente e sujeitos a intervenções planejadas, permitindo inferências e previsões sobre eventos semelhantes. Esse método nos permite investigar de forma profunda o impacto da gamificação no contexto escolar, especialmente em turmas de matemática do ensino fundamental.

Ludke e André (1986) descrevem a pesquisa qualitativa como um processo que se foca na coleta de dados descritivos, obtidos diretamente da fonte. No caso desta pesquisa, o contato direto com a sala de aula e com os participantes possibilita captar as perspectivas dos alunos e professores, priorizando o processo mais do que o produto. Essa abordagem é fundamental para entender a transformação dos processos de ensino-aprendizagem decorrentes da intervenção pedagógica.

Tozoni-Reis (2009) destaca a pesquisa qualitativa como referencial metodológico para a educação. Segundo a autora, a pesquisa qualitativa

“[...] investiga os fenômenos educativos escolar ou fora da escola, nos diversos espaços de nossa sociedade. Esses fenômenos, na abordagem qualitativa, deverão ser compreendidos em sua complexidade histórica, política, social e cultural, para que possamos produzir conhecimentos comprometidos com a educação crítica e transformadora” (Tozoni-Reis, 2009, p. 17).

Minayo (2008, p. 21) segue o mesmo raciocínio e, ao analisar essa questão, relata que a pesquisa qualitativa “trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e dos significados”. Outrossim, a autora salienta que

“Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes” (Minayo, 2008, p. 21).

Com base nisso, optamos pela pesquisa-intervenção como método central, uma abordagem dinâmica e interativa entre o pesquisador e o objeto de estudo. Segundo Rocha (2003), Damiani et al. (2013), Teixeira e Neto (2017) e Teixeira (2020), a pesquisa-intervenção vai além da observação passiva, envolvendo ativamente os sujeitos pesquisados na construção do conhecimento. O pesquisador atua como mediador de mudanças planejadas, analisando os impactos das intervenções realizadas.

A pesquisa-intervenção, conforme Rocha (2002), é um processo dinâmico e transformador que examina o cotidiano em suas tarefas, funcionalidade e pragmática. Assim, ela oferece um meio de intervenção planejada, analisando as influências sócio-históricas e políticas que moldam as práticas educacionais. Ao aplicar a gamificação, não estamos apenas introduzindo uma nova técnica pedagógica, mas também transformando coletivamente a sala de aula, em colaboração com os alunos e professores, para criar uma nova dinâmica de ensino-aprendizagem.

A pesquisa intervenção é sistematizada por Damiani (2012, p. 2884) da seguinte forma:

- 1) são pesquisas aplicadas, em contraposição a pesquisas fundamentais;
- 2) partem de uma intenção de mudança ou inovação, constituindo-se, então, em práticas a serem analisadas;
- 3) trabalham com dados criados, em contraposição a dados já existentes, que são simplesmente coletados;
- 4) envolvem uma avaliação rigorosa e sistemática dos efeitos de tais práticas, isto é, uma avaliação apoiada em métodos científicos, em contraposição às simples descrições dos efeitos de práticas que visam à mudança ou inovação.

Essa pesquisa visa não apenas implementar a gamificação, mas também avaliar seus efeitos sobre o aprendizado e o engajamento dos alunos. Conforme Damiani (2013), uma pesquisa-intervenção pedagógica envolve o planejamento e implementação de mudanças com a intenção de produzir melhorias no processo de aprendizagem. O processo inclui a avaliação posterior dos efeitos dessas interferências, tornando a investigação um ciclo contínuo de reflexão e aperfeiçoamento das práticas pedagógicas.

Como afirmam Aguiar e Rocha (1997, p. 97), a pesquisa-intervenção é uma "ação, construção e transformação coletiva", que explora as forças sócio-históricas e políticas que afetam o ambiente escolar. Ao aplicar esse método, buscamos promover uma transformação não apenas nos resultados acadêmicos, mas também nas percepções e dinâmicas internas da sala de aula, integrando a gamificação como uma parte do cotidiano escolar de maneira eficiente e produtiva no paradigma do mundo moderno. O método das pesquisas do tipo intervenção pedagógica envolve planejamento e implementação de uma interferência e a avaliação de seus efeitos.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA

A Escola Estadual Professor Alfredo Simonetti é o *lócus* de nossa pesquisa. Localizada na Av. Manoel Gonçalves, nº 78, bairro Santa Paz de Upanema/RN, com o CEP: 59670-000, está situada aproximadamente a 55 km de Mossoró/RN e a 278 km de Natal, a capital do estado.

Fundada em 1935, quando Upanema ainda era uma vila pertencente a Campo Grande (antiga Augusto Severo), a escola era originalmente conhecida como “Grupo Escolar Professor Alfredo Simonetti”. Na época, incluía as escolas isoladas da zona rural, denominadas “Escolas Reunidas Professor Alfredo Simonetti Da Vila de Upanema”. Em 1980, a portaria nº 400/80 da Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Norte autorizou oficialmente o funcionamento da Escola Estadual Professor Alfredo Simonetti (EEPAS), com efeitos retroativos a 1935. Posteriormente, em 1988, a escola foi oficialmente criada pelo decreto 10.236/88, publicado em 09 de dezembro de 1988.

Ao longo dos anos, a escola tem desempenhado um papel fundamental na educação de diversas gerações, sendo a mais antiga da cidade. Recentemente, o Governo Estadual reformou a escola, ampliando espaços. Atualmente, a escola conta com seis salas de aulas com capacidade de 35 a 40 alunos cada, quatro banheiros, uma biblioteca, uma sala de professores, um laboratório de informática, um laboratório de ciências, uma secretaria, uma sala para gestão

escolar, uma unidade de alimentação com refeitório coberto, uma quadra de esportes, um almoxarifado, uma sala de arquivo passivo e uma de materiais.

Em relação ao perfil socioeconômico, as famílias, em sua maioria são

compostas de 3-4 pessoas, sendo que grande parte vive com um salário-mínimo. 42,7% das famílias são beneficiadas com programas de transferência de renda, 50% vivem da agricultura e 37,3% do serviço informal. 30,7% das mães são domésticas ou do lar. Um indicador positivo é que um número significativo de famílias possui casa própria (82,7%) muitas advindas de programas governamentais, sendo que 14% declararam morar em casas alugadas. (Rio Grande do Norte, 2023, p. 6)

Além de possuir os recursos necessários para a realização da pesquisa, como laboratório de informática e acesso à internet para professores e alunos, é importante destacar que as metas projetadas no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) da escola para os anos finais do ensino fundamental não foram alcançadas desde 2007. Portanto, além de conduzir nossa pesquisa, também esperamos contribuir para o processo de ensino-aprendizagem dos envolvidos diretamente na pesquisa.

4.3 SUJEITOS DA PESQUISA

Na pesquisa qualitativa, o foco está na profundidade e na compreensão detalhada dos dados e não na generalização estatística. Portanto, o número de participantes é mais determinado pela qualidade dos dados coletados e pela riqueza das informações obtidas, ao invés de se basear em critérios estritamente quantitativos.

Assim, considerando o universo de alunos do 7º ano regularmente matriculado na turma do 7º ano do ensino fundamental, do turno vespertino do ano letivo de 2024, da Escola Estadual Professor Alfredo Simonetti (EEPAS), contamos com 37 alunos¹¹. Além desses alunos, contamos com a participação do respectivo professor de matemática da turma, totalizando 38 participantes.

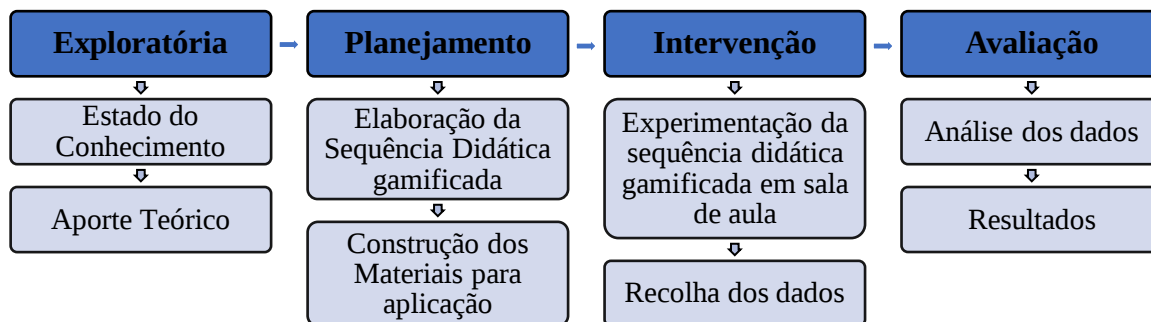
A escolha da turma se deu pela pré-disposição do professor em contribuir com nossa pesquisa em diálogo prévio na escola, bem como pela acessibilidade do horário da aula (turno inverso ao horário de trabalho do pesquisador).

¹¹ Dados coletados no setor de Secretaria Escolar da EEPAS.

4.4 ETAPAS DA PESQUISA

Com base nos passos da pesquisa, como já citado, a pesquisa está dividida em quatro fases: exploratória, planejamento, intervenção e avaliação. Para tanto, organizamos a figura a seguir para melhor observação das etapas da pesquisa.

Figura 17: Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Durante a etapa exploratória, elaboramos o estado do conhecimento e o aporte teórico da pesquisa, conforme detalhado na seção 3 desta pesquisa. Essa fase envolveu a revisão de literatura e a análise de pesquisas anteriores relacionadas ao tema.

Na fase de planejamento, desenvolvemos colaborativamente uma sequência didática gamificada, incorporando as contribuições do professor da turma. Além disso, para fundamentar a construção dessa sequência, consultamos documentos como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Projeto Político-Pedagógico (PPP) da escola e o plano de ensino do professor. Realizamos ainda um questionário de sondagem inicial com os alunos para entender suas percepções sobre os jogos digitais, a frequência de uso, os tipos preferidos de games, os elementos que mais os mantêm engajados e os recursos mais utilizados para esses fins.

Com a sequência didática gamificada finalizada, passamos para a etapa de intervenção, onde colocamos em prática a sequência elaborada em sala de aula. Durante essa fase, aplicamos questionários aos alunos, conduzimos uma entrevista com o professor e coletamos dados sobre o uso das ferramentas empregadas em cada fase da sequência didática gamificada. A pesquisa foi concluída com a etapa de avaliação, na qual analisamos os dados coletados durante a etapa de intervenção para responder a nossa pergunta inicial de pesquisa e verificar o impacto da sequência didática gamificada no processo de aprendizagem.

4.5 ÉTICA DA PESQUISA

Por se tratar de uma pesquisa que envolveu seres humanos, o projeto foi encaminhado para o Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e aprovado com CAAE: 71231923.0.0000.5294 e com número do parecer: 6.194.141.

Garantimos o sigilo absoluto de todas as falas registradas nas entrevistas e das respostas preenchidas nos questionários. Em nenhum momento será revelado qual participante escreveu, comentou e/ou respondeu alguma pergunta. Em todas as etapas da pesquisa, os alunos e o professor foram designados por pseudônimos/apelidos escolhidos por eles na primeira etapa da pesquisa em campo.

O pesquisador foi responsável pela guarda segura de todos os dados obtidos na pesquisa, tanto em formato digital quanto impresso, por um período de no mínimo cinco anos. Os dados digitais foram armazenados no *Google Drive*, um serviço de armazenamento em nuvem do *Google*, na conta pessoal do pesquisador, enquanto os arquivos físicos foram mantidos sob os cuidados do pesquisador.

4.6 INSTRUMENTOS E COLETA DE DADOS

Os primeiros dados coletados estão descritos no capítulo anterior. Nessa etapa, foi realizado um mapeamento das produções encontradas no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que tratam da gamificação no ensino de matemática para conseguir embasamento teórico suficiente para elaborar uma sequência didática gamificada.

O questionário fechado e estruturado utilizando a escala Likert (Apêndice VI) é uma das nossas fontes de coleta de dados. A escala Likert consiste em uma série de declarações as quais os estudantes indicam seu nível de concordância ou discordância. Isso nos permite avaliar a opinião dos alunos sobre a gamificação. Os cinco níveis de concordância na escala são os seguintes: 'Concordo totalmente' (CT), 'Concordo parcialmente' (CP), 'Indiferente' (I), 'Discordo parcialmente' (DP) e 'Discordo totalmente' (DT). A escala é uma ferramenta eficaz para capturar uma gama de percepções e opiniões dos alunos, fornecendo informações valiosas.

Também utilizamos outro questionário, esse sendo um questionário misto (Apêndice V) foram aplicados aos alunos. Segundo Gil (1999, p.128), o questionário pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões

apresentadas por escrito as pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”.

A entrevista semi-estruturada realizada com o professor (Apêndice VII) é outro instrumento de coleta de dados da nossa pesquisa. A entrevista semi-estruturada, segundo Triviños (1987), tem como característica questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam a temática da pesquisa. Os momentos de entrevistas foram desenvolvidos no formato presencial com um roteiro preestabelecido disponível no Apêndice VII.

Para gravar os dados da entrevista utilizamos um gravador de voz e solicitamos previamente que o participante assinasse o termo de autorização para uso de áudio (Apêndice IV). Além de gravar os momentos, com a permissão do entrevistado, transcrevemos as falas para melhor análise e solicitamos a aprovação do texto ao participante.

Além dos questionários e da entrevista, o diário de bordo foi outro instrumento de coleta de dados utilizado durante toda a pesquisa. O diário de bordo é definido por Cãnete como

[...] como o registro escrito do professor em relação aos acontecimentos de seu cotidiano escolar. O diário é compreendido como o instrumento de registro escrito que o professor utiliza para documentar os acontecimentos da aula, seus sentimentos, preocupações, frustrações, conquistas, o que fez, as atitudes dos alunos, as propostas de ação, assim como a relação destes com teorias já estudadas ou novas teorias que vier a estudar. Em uma referência aos diários dos navegadores, podemos considerar esses documentos de suma importância durante uma viagem, pois todas as atividades e acontecimentos são registrados, além de guardar informações relevantes sobre o percurso da viagem e servir como fonte de recordação e memória (Cãnete, 2010, p. 12).

O Diário de Bordo, portanto, proporciona um registro detalhado e reflexivo das experiências do pesquisador durante o desenvolvimento da pesquisa, permitindo uma análise mais profunda e contextualizada dos dados coletados.

Ainda durante o momento de aplicação da sequência didática gamificada referente as fases em que plataformas digitais são utilizadas, foi possível coletar dados como: evolução da aprendizagem, tempo, quantidade de tentativas e pontuação. Registros fotográficos são realizados durante o momento de experimentação e os participantes assinaram, previamente, o termo de autorização para uso de imagem (Apêndice III).

4.7 ANÁLISE DOS DADOS

Utilizamos os princípios da análise de conteúdo como técnica de análise de dados. A análise de conteúdo é entendida como

um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que visa obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitem as inferências de conhecimentos relativos de condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 2004, p. 41).

Segundo Bardin (2011), a análise de conteúdo se estrutura em três fases: 1) pré-análise; 2) exploração do material, categorização ou codificação; 3) tratamento dos resultados, inferências e interpretação. Utilizamos as ferramentas disponíveis no *software* Microsoft Word 2019 como figuras, quadros, gráficos e tabelas para melhor apresentação e discussão dos dados encontrados.

5. SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA: PLANEJAMENTO, APLICAÇÃO E ANÁLISE

Neste capítulo, delinearemos o conceito de sequência didática utilizado na pesquisa, detalharemos o processo de elaboração da sequência didática gamificada e discutiremos o processo de experimentação, tecendo as percepções dos alunos e do professor para identificar as potencialidades e fragilidades do uso dessa metodologia ativa no ensino de matemática.

5.1 DA DEFINIÇÃO À ELABORAÇÃO COLABORATIVA

Zabala (1998) conceitua uma sequência didática como “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” (Zabala, 1998, p. 18).

É importante destacar que toda situação didática carrega consigo uma intencionalidade pedagógica. Quando falamos de intencionalidade pedagógica, nos referimos a intenção ou propósito deliberado que guia as ações e decisões do educador durante o processo de ensino e aprendizagem. É a consciência do educador sobre os objetivos que ele deseja alcançar com suas atividades educacionais, bem como a maneira como ele planeja e implementa essas atividades para atingir tais objetivos.

Em Brasil (2012), as sequências didáticas desempenham um papel fundamental na construção do conhecimento, sendo consideradas ferramentas essenciais nesse processo.

Ao organizar a sequência didática, o professor poderá incluir atividades diversas como leitura, pesquisa individual ou coletiva, aula dialogada, produções textuais, aulas práticas, etc., pois a sequência de atividades visa trabalhar um conteúdo específico, um tema ou um gênero textual da exploração inicial até a formação de um conceito, uma ideia, uma elaboração prática, uma produção escrita (Brasil, 2012, p. 21).

Zabala (1998) destaca a variedade de tipos de sequências didáticas, ressaltando que não há uma estratégia única considerada a melhor ou a pior. O que se torna crucial é a compreensão das potencialidades e limitações de cada uma delas, visando identificar aquelas que melhor se adequam às necessidades educacionais individuais de cada aluno, levando em conta os diferentes contextos de aprendizagem e, especialmente, o tipo de conteúdo a ser trabalhado (seja ele conceitual, procedimental ou atitudinal). Além disso, o autor detalha as dimensões

envolvidas na análise dos conteúdos de aprendizagem, isto é, “dimensão conceitual: o que se deve saber?; dimensão procedimental: o que se deve saber fazer?; dimensão atitudinal: como se deve ser?” (Zabala, 1998, p. 31).

De igual modo, Oliveira (2013) ressalta a importância de seguir alguns passos essenciais ao elaborar uma sequência didática. Esses passos incluem

a escolha do tema, questionamentos para problematização do tema a ser desenvolvido, planejamento dos conteúdos, objetivos a serem alcançados no processo de ensino e aprendizagem, determinação da sequência de atividades, considerando ainda, a divisão de grupos, o cronograma, o material didático, a integração entre cada atividade e avaliação dos resultados (Oliveira, 2013, p. 40).

A construção de uma sequência didática, conforme defendida por Zabala (1998, p.63), possui características distintas que a diferenciam. Essas características principais incluem:

- Reconhecer os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema e os pontos de interesse de pesquisa;
- Constituir atividades que sejam significativas funcionalmente para as crianças, com ampliação também de seus conhecimentos científicos;
- Constituir-se adequada ao perfil da turma, a seu contexto e aos interesses da faixa etária;
- Possuir desafios alcançáveis aos alunos, contribuindo para que avancem na elaboração de conhecimentos sobre o tema e com mediações provocativas da reflexão, permeadas de perguntas, e não de respostas prontas;
- Promover a atividade mental por meio da experiência sensorial da criança, fazendo com que ela seja capaz de estabelecer relações com seu cotidiano;
- Ser motivadora da interação com os recursos tecnológicos;
- Contribuir para que a criança crie autoimagem e autoconceito positivos na interação com outras imagens e com seus pares;
- Favorecer novas aprendizagens contribuindo para a competência de aprender a aprender.

Consideramos que esses elementos proporcionam uma base sólida para o desenvolvimento de uma sequência didática eficiente e significativa. Dessa forma, é nesse raciocínio que desenvolvemos nossa proposta.

Além de seguir o formato tradicional de aulas expositivas e exercícios, a sequência didática gamificada utiliza elementos de jogos, como desafios, recompensas, competições e narrativas envolventes, para motivar os alunos e engajá-los de forma mais efetiva no aprendizado.

Nesse contexto, as etapas para gamificar uma atividade, como descritas por Werbach e Hunter (2012), são fundamentais. Essas etapas incluem delinear o comportamento do alvo,

definir os objetivos da atividade, implementar as ferramentas apropriadas, descrever seus jogadores, elaborar ciclos de atividade e garantir a diversão.

Essa abordagem inovadora não só incorpora aspectos discutidos anteriormente, como a intencionalidade pedagógica, os passos essenciais na elaboração de sequências didáticas e as características fundamentais destacadas por Zabala (1998), mas também proporciona uma experiência de aprendizado dinâmica e estimulante, alinhada às necessidades e interesses dos alunos.

Para desenvolver uma sequência didática gamificada em conformidade com os princípios previamente discutidos, organizamos o processo de elaboração em três etapas distintas. Inicialmente, realizamos uma sondagem inicial com a turma, visando compreender suas necessidades e interesses. Em seguida, procedemos a análise de documentos norteadores do ensino, tais como o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o plano anual de ensino do professor. Por último, formalizamos a proposta, utilizando os dados obtidos durante a sondagem e a análise documental, e a apresentamos ao professor para aprovação.

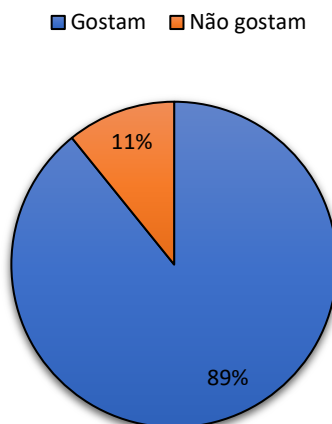
O primeiro passo dado na sondagem inicial foi a visita a sala da direção escolar da Escola Estadual Professor Alfredo Simonetti, no dia 06 de março, para fazer a formalização do projeto, solicitar a realização da pesquisa nas dependências da escola e agendar a reunião dos responsáveis para apresentar o projeto e solicitar as assinaturas do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE) e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

O gestor da escola assinou a carta de anuência e em seguida, os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, disponível no Apêndice I desse projeto e os alunos, assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido disponível no Apêndice II desse projeto.

No dia 21 de março de 2024, aplicamos o questionário de sondagem (Apêndice V) a todos os 37 alunos da turma, entre eles 20 meninos e 17 meninas, entre 12 e 13 anos de idade. O objetivo dessa sondagem inicial foi conhecer as percepções dos alunos sobre os jogos digitais, além de compreender a frequência de uso, seus tipos preferidos de games, os elementos que mais os mantêm engajados nos jogos e os recursos mais frequentemente empregados para esse fim.

Inicialmente, foi questionado aos alunos se eles gostavam de *games* (jogos digitais) ou não. A Figura 18 exibe os resultados.

Figura 18: Preferência por jogos digitais dos participantes



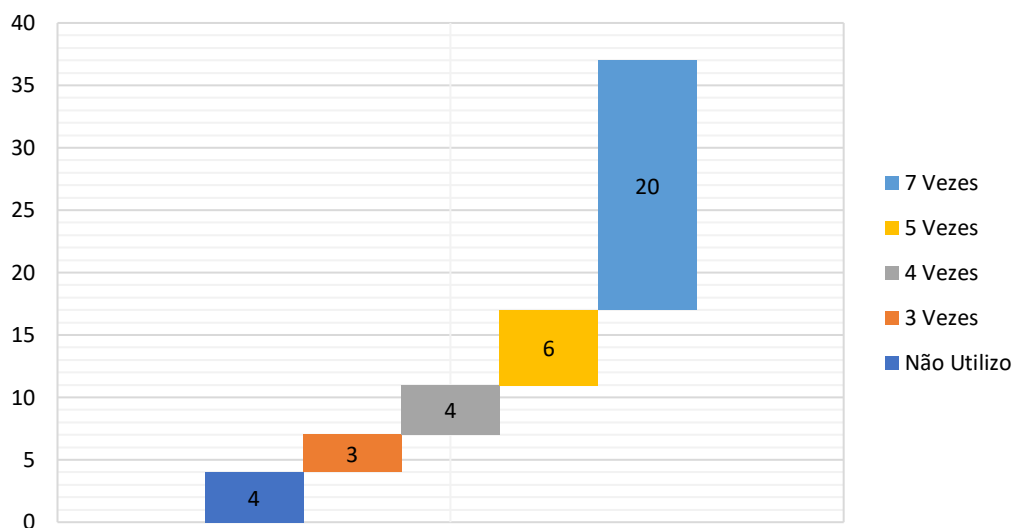
Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Observamos no gráfico que 89% afirmaram gostar de jogos digitais. Já 11% informaram que não gostavam de jogos digitais. Com base nesses dados, definimos que utilizaríamos jogos digitais, mas também outros recursos de forma a alcançar a todos os participantes.

Aos participantes que responderam à pergunta anterior positivamente (33 alunos), foi questionado quais tipos de games os alunos gostam. Foram citados diretamente 14 jogos digitais: Roblox, Minecraft, Free Fire, Call of Duty, Sudoku, Ludo, Super Sus, Fifa, Counter-Strike, Clash Royale, EA Sports FC 24, GTA, EFootball, Undertale e mx grau. Além desses, alguns alunos citaram “qualquer jogo de futebol”, “qualquer jogo de carro” e “qualquer jogo de tiro”. Com base nessas respostas, buscamos procurar recursos que se aproximem da preferência dos alunos.

Ao serem questionados sobre a frequência de uso de jogos digitais durante a semana em uma escala de 0 a 7, onde 0 era “não utilizo” e 7 “utilizo todos os dias”, 54,1% afirmaram que utilizavam games todos os dias, 35,1% responderam que utilizam de 3 a 5 vezes na semana e 10,8% que não utilizam nenhum dia. A Figura 19 ilustra os dados apresentados.

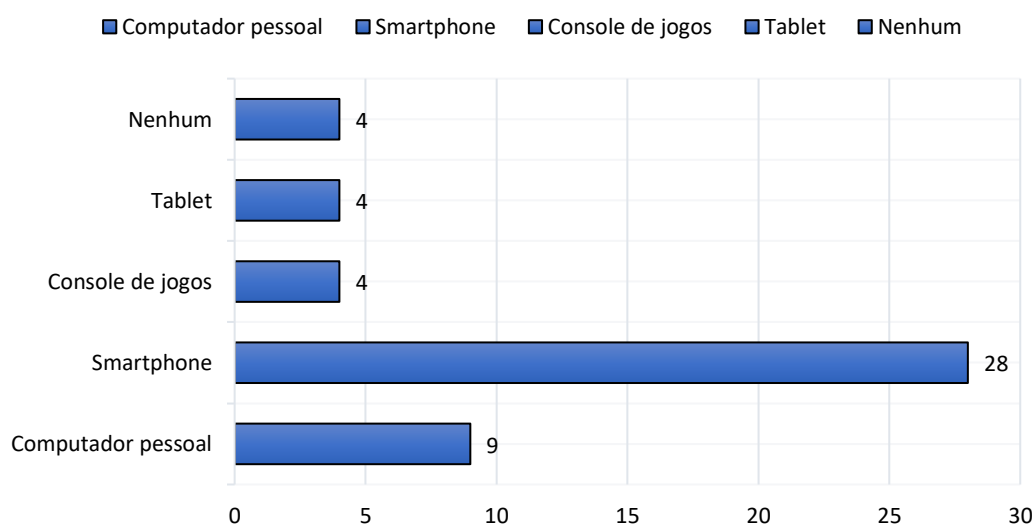
Figura 19: Frequência de uso dos games na semana pelos alunos



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Quando questionados sobre as ferramentas que os alunos utilizavam para jogar, 75,7% citaram que utilizam o *smartphone*; 24,3% citaram o computador pessoal; 10,8 citaram o *tablet*; 10,8% citaram consoles e 10,8% disseram que não utilizavam nenhum. A seguir, a figura exibe as informações descritas.

Figura 20: Ferramentas utilizadas para jogar pelos alunos



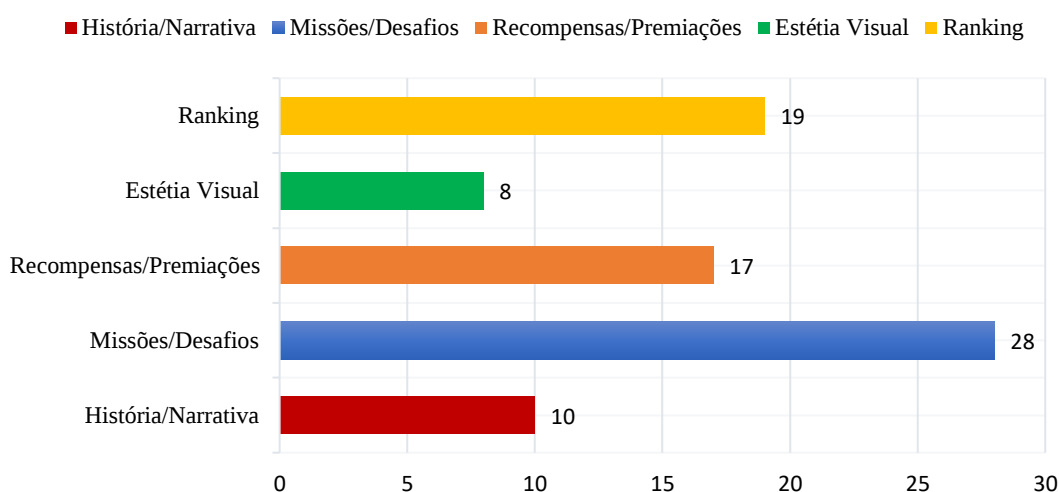
Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Com base na análise da frequência de uso de jogos digitais entre os participantes e no uso de ferramentas tecnológicas, identificamos que a adaptação ao uso desses recursos será benéfica. Diante dos resultados, observamos que 10,8% dos participantes não utilizam jogos

digitais atualmente. Para ajudar esses participantes a se familiarizarem com a tecnologia e garantir uma experiência mais confortável, planejamos adicionar momentos de rodadas de teste com suporte personalizado. Essas rodadas permitirão aos participantes experimentar os jogos digitais em um ambiente controlado, minimizando potenciais dificuldades e garantindo uma transição suave para o uso desses recursos.

Dando continuidade a sondagem inicial, os participantes foram questionados sobre o uso de games para fins educacionais, 35,1% afirmaram que não utilizavam nenhum game com fins educacionais. Já os outros 64,9% afirmaram utilizar games para fins educacionais e citaram alguns como: Duolingo, Kahoot!, Sudoku, Roblox e Mx grau. Os elementos de games que mais chamam atenção dos alunos são apresentados na figura a seguir.

Figura 21: Elementos dos games preferidos pelos participantes



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Com esses resultados, definimos quais elementos dos games seriam prioritários na construção da sequência didática gamificada, seguindo a ordem a seguir: Missões/Desafios, *Ranking*, Recompensas/Premiações, História/Narrativa e Estética Visual.

Para finalizar a sondagem inicial, foi questionado aos alunos o que eles esperam de uma aula de matemática que envolva elementos dos games. 86,4% dos alunos esperam que o computador ou celular sejam utilizados. Os outros 13,5% dos alunos citaram que esperam uma aula dinâmica, criativa, com jogos de tabuleiro e atividades diferenciadas. Com base nessas informações, o uso do celular e/ou computador se tornou uma das prioridades na elaboração.

Dado o exposto, a BNCC destaca a importância do uso de tecnologias e metodologias inovadoras no ensino de Matemática para tornar a aprendizagem mais significativa e alinhada

as demandas do século XXI. Ela defende a integração de recursos tecnológicos como forma de aprimorar o processo de ensino e aprendizagem e enfatiza a necessidade de estratégias que promovam a resolução de problemas reais. O documento norteador da educação básica destaca dez competências gerais que devem ser alcançadas, entre elas a competência cinco é definida como

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2017, p. 9).

Para desenvolver a competência de protagonismo do aluno, é essencial incorporar tecnologias digitais ao processo de ensino. Isso está alinhado com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que destacam que "a tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores" (Brasil, 1998, p. 140).

Ao analisar o Projeto Político-Pedagógico da EEPAS, percebemos que a escola estabeleceu como meta "aumentar a frequência do uso de recursos didáticos diversificados de 40% para 70%" (Rio Grande do Norte, 2023, p. 42). Para atingir esse objetivo, ela planeja trabalhar com os professores para integrar com mais frequência nas aulas recursos tecnológicos diversificados, como recursos audiovisuais, jornais, livros paradidáticos, jogos, laboratórios, biblioteca, entre outros (PPP, 2023).

Dessa forma, o uso de tecnologias e metodologias inovadoras é uma prioridade para a escola, e a sequência didática gamificada planejada complementará os objetivos pedagógicos estabelecidos. Esse enfoque mostra um comprometimento com a modernização das práticas de ensino, o que pode melhorar significativamente o engajamento e a aprendizagem dos alunos.

Em relação à matemática, identificamos que a escola apoia a competência específica de Matemática estabelecida pela BNCC para o ensino fundamental, que consiste em "Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados" (Brasil, 2017, p. 267).

No plano de ensino do professor, a geometria é uma das unidades temática abordadas como um dos conteúdos do bimestre, especificamente o estudo dos sólidos geométricos e suas características. Ao analisarmos a progressão dessa unidade temática na BNCC ao longo dos

nove anos do ensino fundamental, observamos que as habilidades relacionadas às figuras geométricas espaciais evoluem progressivamente. A seguir, destacamos essas habilidades.

(EF01MA13) Relacionar figuras geométricas espaciais (cones, cilindros, esferas e blocos retangulares) a objetos familiares do mundo físico.

(EF02MA14) Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico.

(EF03MA13) Associar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera) a objetos do mundo físico e nomear essas figuras. (EF03MA14) Descrever características de algumas figuras geométricas espaciais (prismas retos, pirâmides, cilindros, cones), relacionando-as com suas planificações.

(EF04MA17) Associar prismas e pirâmides a suas planificações e analisar, nomear e comparar seus atributos, estabelecendo relações entre as representações planas e espaciais.

(EF05MA16) Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos.

(EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.

(EF07MA30) Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida do volume de blocos retangulares, envolvendo as unidades usuais (metro cúbico, decímetro cúbico e centímetro cúbico) (Brasil, 2017, p. 278-311).

Dado que a turma foco dessa pesquisa está no 7º ano e considerando que as habilidades anteriores já foram alcançadas, a habilidade (EF06MA17), por ser a mais próxima da turma, estará em destaque na sequência didática. No entanto, para promover uma revisão e consolidação das aprendizagens, iremos abordar gradualmente as habilidades anteriores ao longo do processo até chegar na habilidade em evidência.

Com base em todas as informações levantadas até aqui, identificamos elementos essenciais para a formalização da sequência didática. São eles:

- Identificação: Nesse item informamos os dados da instituição, do professor, da turma e do componente curricular.
- Encaminhamentos metodológicos: Além de apresentar a unidade temática, o objeto do conhecimento, as habilidades a serem desenvolvidas, a problematização e os objetivos da aula, também destacamos as estratégias pedagógicas que serão utilizadas.
- Recursos e materiais utilizados: Listamos as ferramentas digitais que serão ou não utilizadas durante a aula.
- Elementos de gamificação: Nesse item descrevemos detalhadamente a narrativa, os personagens, o *feedback*, o sistema de recompensas e as fases do jogo que serão incorporados à aula.

- Procedimentos e atividades avaliativas: São detalhados os métodos pelos quais os alunos serão avaliados durante a aula.

Com base em todas as informações e dados organizados até aqui, elaboramos uma proposta inicial. Antes de fechar a proposta, a sequência didática gamificada foi apresentada ao professor e a coordenação pedagógica para que eles avaliassem e tecessem suas contribuições.

A coordenação pedagógica aprovou a proposta e se disponibilizou para ajudar na confecção dos materiais. O professor acrescentou que seria importante considerar os conhecimentos prévios como item dos encaminhamentos metodológicos que passou a ficar da seguinte forma:

- Encaminhamentos metodológicos: Além de apresentar a unidade temática, o objeto do conhecimento, as habilidades a serem desenvolvidas, os conhecimentos prévios, a problematização e os objetivos da aula, também destacamos as estratégias pedagógicas que serão utilizadas.

Assim, organizamos o quadro 5 que apresenta a sequência didática gamificada elaborada de forma colaborativa com ajuda direta do professor, de acordo com todas as informações já descritas até aqui.

Quadro 5: Sequência didática gamificada

IDENTIFICAÇÃO					
Instituição de Ensino e endereço	Escola Estadual Professor Alfredo Simonetti (Av. Manoel Goncalves, 78, Santa Paz, 59670-000, Upanema/RN.)				
Etapas	Ensino Fundamental	Ano/Turma	7º Ano “A”	Turno	Vespertino
Componente Curricular	Matemática	Bimestre	1º	Carga Horária	10 horas/aula
Professor	-				
ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS					
Unidade temática	Geometria				
Objeto do conhecimento	Prismas e pirâmides: planificações, relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas), polígonos que compõem suas planificações.				
Habilidade a ser desenvolvida	(EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.				
Objetivo geral	Desenvolver a compreensão dos alunos sobre as características dos prismas e pirâmides, incluindo suas planificações, as relações entre vértices, faces e arestas, bem como os polígonos que compõem suas estruturas, visando aprimorar a percepção espacial e habilidades de quantificação.				
Objetivos específicos	1. Identificar as principais características dos prismas e pirâmides, incluindo seus elementos constituintes (vértices, faces e arestas).				

	2. Reconhecer os diferentes tipos de polígonos que compõem as bases dos prismas e pirâmides. 3. Resolver problemas que envolvam a contagem e a relação entre vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides. 4. Aplicar o conhecimento adquirido na resolução de problemas práticos que envolvam prismas e pirâmides em contextos do cotidiano ou de outras disciplinas.
Conhecimentos prévios	• Conceito de polígonos: Os alunos devem estar familiarizados com os diferentes tipos de polígonos, como triângulos, quadriláteros, pentágonos, etc., bem como suas características e propriedades. • Percepção espacial: Os alunos devem ser capazes de visualizar e manipular mentalmente objetos tridimensionais, entender relações de posição e movimento no espaço, e compreender como as projeções bidimensionais se relacionam com as formas tridimensionais.
Problematização	É possível encontrarmos figuras geométricas na natureza? E nas produções humanas? Você consegue diferenciar o que está no plano e o que está no espaço?
Estratégias	Aula expositiva-dialógica; Uso de jogos/plataformas digitais; Construção de Material; Resolução de problemas; Atividades em grupo.
RECURSOS/MATERIAIS	
• Datashow; • Notebook/Computador; • Celular; • Internet; • Impressora; • Folhas A4 coloridas; • Tesoura e cola branca; • Atividade no Kahoot!; • Atividade no WordWall.	
ELEMENTOS DA GAMIFICAÇÃO	
• Narrativa: O professor se tornará um arqueólogo e os alunos serão exploradores em buscas dos mistérios da geometria tridimensional. O professor citará que lendas antigas falam de um tesouro perdido contendo os segredos dos prismas e pirâmides, escondido em uma terra distante e misteriosa. Os alunos são desafiados a decifrar os enigmas e desvendar os segredos das formas geométricas para encontrar o lendário tesouro. A jornada será marcada pelas fases contendo os objetivos, as missões e as recompensas. Ao final da aula, os alunos descubrem o grande segredo: o tesouro não é uma riqueza material, mas sim o conhecimento adquirido sobre as formas geométricas e sua aplicação no mundo real. Eles saem da sala de aula com uma compreensão mais profunda da geometria tridimensional e a sensação de terem completado uma jornada épica em busca do conhecimento perdido. • Personagens: Cada aluno utilizará um pseudônimo/apelido escolhido por ele durante as atividades. • Feedback: É importante que o <i>Feedback</i> seja imediato de acordo com o desempenho dos alunos. Ao término de cada atividade o professor deve comunicar aos alunos sobre a quantidade de moedas	

virtuais que ele acumulou exibindo o *ranking*. Palavras de afirmação devem ser ditas sempre que o aluno obtiver êxito ou participar.

- **Sistema de recompensas:**

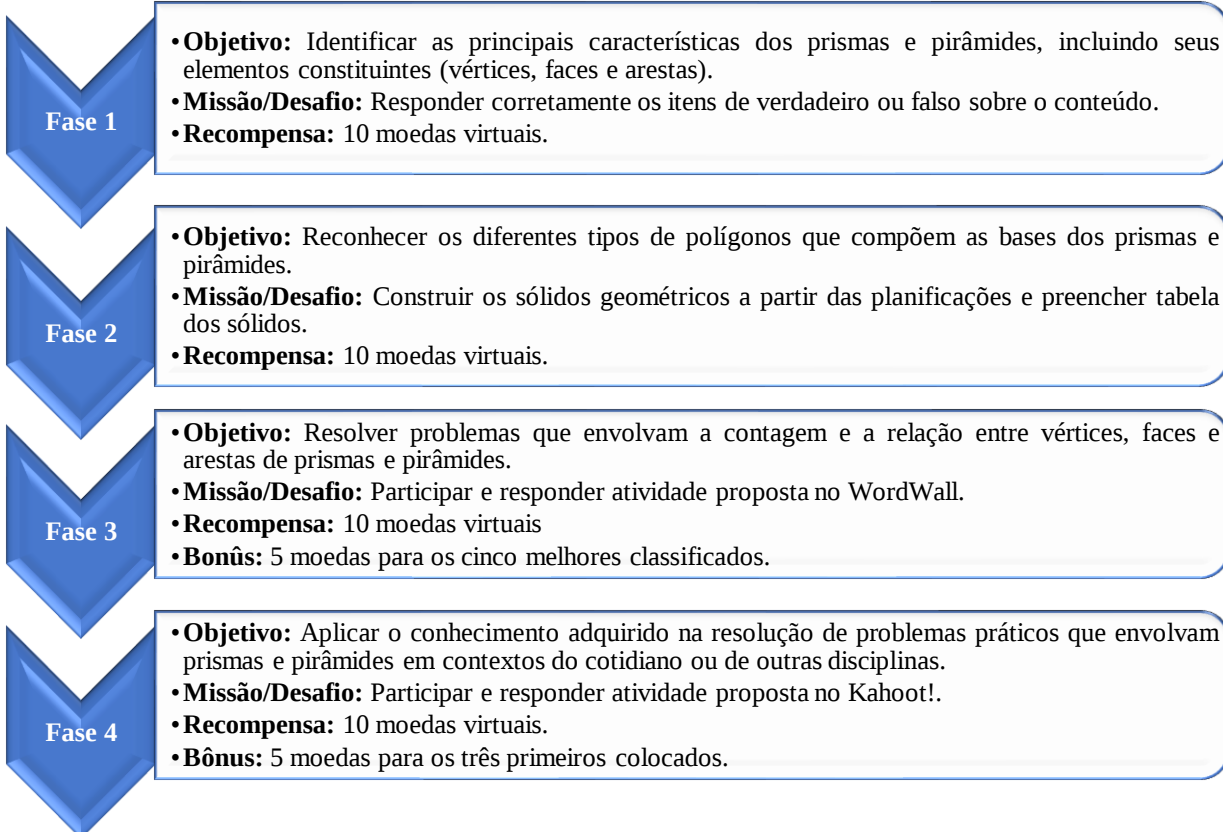
Na conclusão de cada fase os alunos têm a oportunidade de ganhar “MathCoins” (moedas virtuais). Os alunos também podem ganhar moedas virtuais extras com a participação ativa na aula respondendo perguntas feitas pelo professor e/ou desenvolvendo outras atividades propostas pelo professor.

Ao fim do bimestre os alunos poderão usar as MathCoins para comprar os itens a seguir:

- Um ponto extra no bimestre (30 MathCoins);
- Questão anulada na prova bimestral (30 MathCoins);
- Um doce (5 MathCoins);
- Três doces (10 MathCoins);
- Caixa de chocolate (50 MathCoins).

Além dos MathCoins que podem ser trocados pelos itens acima citados, ao fim da última fase, todos os participantes receberão medalhas de participação.

Sistematização das fases



PROCEDIMENTOS E ATIVIDADES AVALIATIVAS

- Os professores podem avaliar o nível de participação e engajamento dos alunos durante a aula expositiva. Isso pode incluir observar a participação ativa em discussões, fazer perguntas pertinentes sobre os conceitos apresentados e demonstrar interesse e curiosidade em relação ao tema.

- Os alunos podem ser avaliados com base em seu desempenho no quiz no Kahoot! e na atividade realizada no WordWall. Isso pode incluir a precisão das respostas dadas, a rapidez na seleção das opções corretas e a capacidade de aplicar os conceitos aprendidos para resolver questões apresentadas no quiz.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

É importante destacar que todas as recompensas apresentadas na sequência didática, assim como todas as tomadas de decisões, foram feitas de forma colaborativa, em diálogos de planejamento entre o pesquisador e o professor da turma.

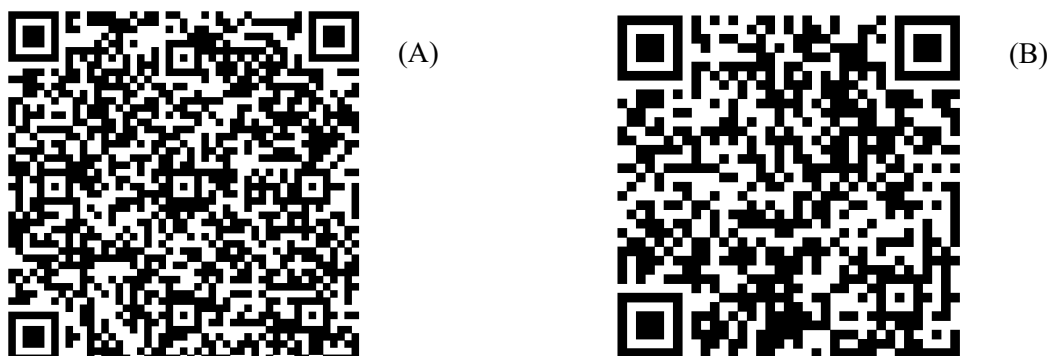
Durante a etapa de planejamento, surgiu uma preocupação em relação à Lei nº 11.674, de 16 de janeiro de 2024, que foi aprovada e proíbe o uso de smartphones em salas de aula no Estado do Rio Grande do Norte. O artigo 1º estabelece que "fica vedado o uso de smartphones durante o horário de aulas nos estabelecimentos de educação de ensino fundamental e médio no Estado do Rio Grande do Norte" (Rio Grande do Norte, 2024, p. 1). No entanto, o § 2º ressalta que "a utilização dos smartphones será permitida desde que para fins pedagógicos, sob orientação e supervisão do profissional de ensino" (Rio Grande do Norte, 2024, p. 1).

Em diálogo com a gestão escolar e o professor da turma, foi decidido manter o uso dos espaços e dos recursos como celulares e internet para fins pedagógicos, seguindo as diretrizes estabelecidas pela nova lei, uma vez que a intenção é melhorar o processo de ensino e aprendizagem da instituição.

Após a aprovação do professor e da gestão a todas as etapas da sequência didática, iniciamos o processo de construção dos materiais que seriam utilizados nas etapas. Um dos grandes marcos desse momento foi a colaboração intensa de todos que fazem parte da equipe escolar que se sentaram, junto com o pesquisador, e colocaram a “mão na massa”, construindo o material didático. As atividades gamificadas no Kahoot! e no WordWall que estão nas fases quatro e cinco foram elaboradas e apresentadas ao professor. As atividades em ambas as plataformas estão disponíveis para uso de professores, alunos e interessados na área nos links disponibilizados a seguir: <https://play.kahoot.it/v2/?quizId=932fa859-6e4a-4d7b-83e0-403e911a9274> e <https://wordwall.net/pt/resource/16684579>. Ainda podem ser acessados através do QR Code¹² disponibilizados na Figura 22, a seguir:

¹² Um QR Code é um tipo de código de barras bidimensional que pode ser escaneado com uma câmera de smartphone ou outro dispositivo de leitura que contém dados que podem ser rapidamente acessados, como um link para um site, texto, informações de contato, localizações geográficas ou outros dados úteis.

Figura 22: QRCode da proposta de atividade no Kahoot! (A) e no WordWall (B)



Fonte: elaborada pelo autor (2024).

É importante destacar que para utilizar as atividades é necessário, pelo menos, ter o cadastro nas plataformas. Ainda informamos que até o dia 17 de abril de 2024 os links e os QR Codes foram testados pela última vez e estavam em bom funcionamento.

Algumas modificações foram feitas no grau de facilidade/dificuldade dos exercícios de acordo com a análise do professor da turma. Os materiais utilizados nas fases um e dois foram validados sem modificações, são eles: placas de verdadeiro ou falso, tabela dos sólidos geométricos e planificações dos sólidos geométricos.

5.2 A EXPERIMENTAÇÃO EM SALA DE AULA

No dia 04 de abril de 2024, o período de experimentação em sala de aula teve início com a apresentação das etapas aos alunos e com o desenvolvimento da primeira fase. Foi destacado mais uma vez que eles não eram obrigados a participar e que caso alguém não quisesse participar não seria prejudicado. Nenhum participante se negou a participar e partimos para o próximo ponto: definir os pseudônimos¹³.

Todos os 37 alunos escolheram seus pseudônimos, apresentados na coluna um do quadro 6. Esse foi um momento muito natural e simples para os alunos. A partir dessa escolha, elaboramos o nosso *Ranking*, que pode ser observado no quadro abaixo.

¹³ Todos os participantes da pesquisa foram designados por pseudônimos/apelidos (isso para seguir os elementos dos *games*) escolhidos por eles no primeiro encontro da pesquisa de campo e só o pesquisador tem conhecimento sobre as suas identidades, assegurando a ética na pesquisa.

Quadro 6: *Ranking* inicial da sequência didática gamificada

PSEUDÔNIMO	7º ANO “A”								
	PONTUAÇÃO								Total
	Fase 1	Extra	Fase 2	Extra	Fase 3	Extra	Fase 4	Extra	
01neto244									
Amaral.CPX									
B5Japa									
Bebeca									
Bolacha1.7dograu									
CG									
Clisaaaa									
Coçati									
dustin									
F4agais									
Gabrielle1									
Glenzinha									
Gui.Flux									
JL51									
JoãoPix									
Johnatasdoff									
Ju1									
Juju									
Lari									
Laysinha									
Lerigol									
Lisse482									
Lize									
Lombroso									
LucxsZX									
Mari3									
Mary									
Nicolas\$									
Ninja									
Pedin									
princesinha									
Raquel									
SamuelP11									
T4kzin									
Tchefin									
TPHS									
Xitavo									

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Partindo para o segundo momento do primeiro encontro, todos os alunos receberam plaquinhas com “verdadeiro” ou “falso” para iniciar a primeira fase, que teve como objetivo identificar as principais características dos prismas e pirâmides, incluindo seus elementos.

Em seguida, o conteúdo foi apresentado de forma expositiva-dialógica com uso de apresentação de slides no datashow. Durante a apresentação, o pesquisador fazia perguntas relacionadas ao tópico abordado e os alunos tinham que levantar a plaquinha com a resposta que consideravam correta. A atividade exigia agilidade e atenção dos estudantes tanto no

momento da explicação quanto para responder corretamente as afirmações de verdadeiro ou falso.

Ao final da primeira fase os alunos podiam ser recompensados com até 10 moedas virtuais, o que incentivava o engajamento e a participação ativa na atividade. O professor ficou encarregado de preencher o quadro de acompanhamento, registrando os resultados. À medida que a prática avançava, os alunos passaram a responder as perguntas com mais rapidez e segurança. As figuras 23 e 24 ilustram alguns momentos dessa prática, mostrando o envolvimento e a dinâmica da atividade entre os alunos.

Figura 23: Participação dos alunos na fase 1 com placa “verdadeiro”



Fonte: Autor (2024).

Figura 24: Participação dos alunos na fase 1 com placa “falso”



Fonte: Autor (2024).

A evolução do desempenho dos alunos ao longo da atividade indica que a combinação de interação, competição saudável e recompensas tangíveis pode ser uma abordagem eficaz para melhorar o envolvimento e a assimilação de conceitos.

Dando continuidade, a fase dois foi desenvolvida no dia 10 de abril e teve como objetivo reconhecer os diferentes tipos de polígonos que compõem as bases dos prismas e pirâmides e a missão de construir os sólidos geométricos a partir das planificações e preencher a tabela dos sólidos.

Para o desenvolvimento dessa fase, dividimos a turma em nove grupos. Oito com quatro integrantes e um com 5 integrantes, totalizando 37 alunos. Cada grupo recebeu nove planificações dos sólidos geométricos¹⁴ em folhas coloridas, colas e tesouras para confecção dos sólidos como um grupo. A Figura 25 exibe o primeiro momento: o processo de construção dos sólidos.

Figura 25: Participação dos alunos na segunda fase



Fonte: Autor (2024).

Em seguida, o grupo realizava o preenchimento da tabela dos sólidos com o nome do poliedro, a quantidade de vértices, de faces e de arestas. Dois sólidos ficaram de fora da tabela por serem corpos redondos: o cone e o cilindro. A recompensa da fase dois foi 10 moedas virtuais para todos os alunos que preencheram corretamente a tabela dos sólidos.

As Figuras 26 e 27 exibem dois momentos da missão: os sólidos prontos e a tabela preenchida.

¹⁴ Pirâmide de base triangular, prisma de base triangular, pirâmide de base quadrangular, prisma de base quadrangular (paralelepípedo), pirâmide de base pentagonal, prisma de base pentagonal, pirâmide de base hexagonal, prisma de base hexagonal, cubo, cilindro e cone.

Figura 26: Conclusão da segunda fase



Fonte: Autor (2024).

Nessa fase, percebemos a dificuldade de alguns alunos na etapa de cortar e colar os sólidos. Para minimizar possíveis situações de desistência e/ou constrangimento, o pesquisador e o professor da turma estiveram a todo momento acompanhando individualmente os alunos que identificamos com essa dificuldade. Nenhum dos grupos teve dificuldade no preenchimento da tabela. Apresentamos na Figura 27 a tabela preenchida por um dos grupos.

Figura 27. Tabela dos sólidos geométricos preenchida pelos alunos

ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR ALFREDO SIMONETTI
 DISCIPLINA: MATEMÁTICA
 ALUNOS (AS): Samuel P. S.
Mina
Lara
Julia

TABELA DOS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Nome do Sólido Geométrico	Quantidade de Faces	Quantidade de Vértices	Quantidade de Arestas
Prisma de base triangular	5	6	9
Pirâmide de base triangular	4	4	6
Paralelepípedo	6	8	12
Cubo	6	8	12
Pirâmide de base quadrada	5	5	8
Pirâmide de base pentagonal	6	6	10
Prisma de base pentagonal	7	10	15
Pirâmide de base hexagonal	7	7	12
Prisma de base hexagonal	8	12	18

Fonte: Pesquisa de campo (2024).

A experiência da fase dois da sequência didática gamificada revelou aspectos importantes para futuras atividades. Dividir a turma em pequenos grupos permitiu uma dinâmica mais colaborativa e proporcionou aos alunos a oportunidade de aprender uns com os outros. O trabalho em equipe, além de promover a interação social entre os estudantes, ainda facilitou a troca de ideias e habilidades, especialmente no momento de construir os sólidos geométricos.

Com as fases um e dois concluídas, iniciamos as fases três e quatro que já envolviam recursos digitais e internet, como descrito na sequência didática gamificada. As duas fases foram realizadas respectivamente nos dias 11 e 17 de abril no laboratório de informática da escola, onde 17 alunos utilizaram o *smartphone* próprio e 20 alunos utilizaram os computadores disponível no laboratório. A divisão dos aparatos tecnológicos que seriam utilizados pelos alunos nessas duas últimas fases foi feita no final do encontro anterior, 10 de abril, uma vez que o laboratório de informática da escola não tinha a quantidade de computadores necessária para atender todos os alunos. Da mesma forma, nem todos os alunos tinham *smartphone* próprio.

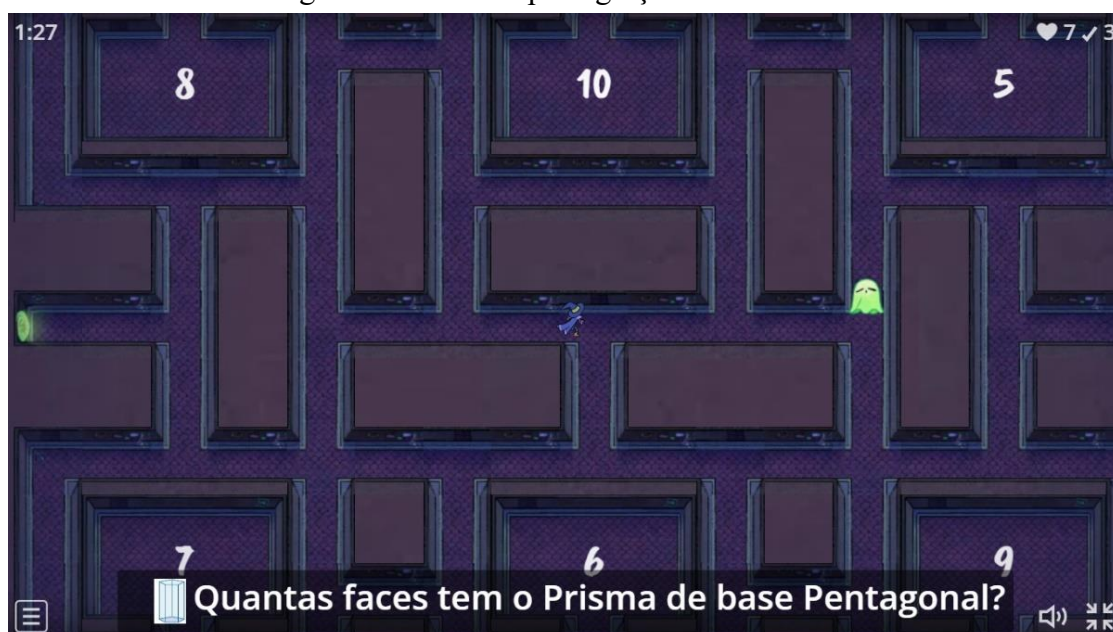
Ao chegar no laboratório, a senha da internet para conexão dos *smartphones*, assim como os *links* que iríamos utilizar do Kahoot! e do WordWall, estavam expostos em locais estratégicos, como no início, no meio e no final da sala, tanto de forma escrita como em QR Codes, a fim de minimizar problemas de acesso. Já para os alunos que iriam utilizar o computador, um bloco de notas estava aberto no dispositivo com os links que iríamos utilizar.

Antes de iniciar as atividades, realizamos rodadas teste para familiarização dos participantes com as plataformas.

A terceira fase foi desenvolvida no dia 11 de abril e teve como objetivo resolver problemas que envolvam a contagem e a relação entre vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides. A missão era simples: participar e responder a atividade proposta no WordWall. Essa atividade tinha como recompensa 10 moedas virtuais para participação, com bônus de 5 moedas para os cinco melhores classificados no *ranking* da plataforma.

A atividade proposta contou com 15 questões sobre o conteúdo abordado. O modelo escolhido entre as muitas possibilidades no Wordwall foi o clássico “Perseguição em labirinto”, no qual uma pergunta era feita e os participantes tinham que correr até a região onde estava a resposta correta enquanto tinha que fugir dos inimigos. A Figura 28 apresenta a tela de uma das questões.

Figura 28: Tela da “perseguição em labirinto”



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos recursos da plataforma (2024).

No centro da Figura 28, vemos o personagem, que nesse caso é o aluno, uma pergunta na parte inferior e seis opções de respostas distribuídas no labirinto. No lado superior direito da imagem, ainda percebemos o cronômetro que conta o tempo de forma progressiva, no lado superior esquerdo, vemos na sequência as vidas que o aluno tem ao lado de um coração e a quantidade de acertos em seguida do “certo”. No lado inferior esquerdo, temos um botão de opções onde é possível “começar de novo” e “retomar” e no lado inferior direito, temos a opção de maximizar/minimizar a tela, além das opções do volume. Ainda é possível ver os fantasmas espalhados pelo mapa que estão perseguindo o personagem para “derrotá-los”.

A plataforma ainda dá opção de embaralhar as perguntas, determinar um tempo e colocá-lo em contagem regressiva, mostrar as respostas ao fim do jogo e escolher os estilos visuais e sons. Para nossa narrativa, o estilo visual escolhido foi o tema “assustador”.

As regras básicas do jogo eram: correr para o espaço onde a resposta da pergunta era a correta e não ser pego pelos fantasmas. Caso eles entrassem na casa com resposta errada ou fossem pegos pelo fantasma, perdiam uma vida. Quando as vidas eram zeradas, o jogo encerrava.

Após as rodadas de teste para adaptação, a partida oficial foi iniciada. Os resultados são apresentados no quadro a seguir:

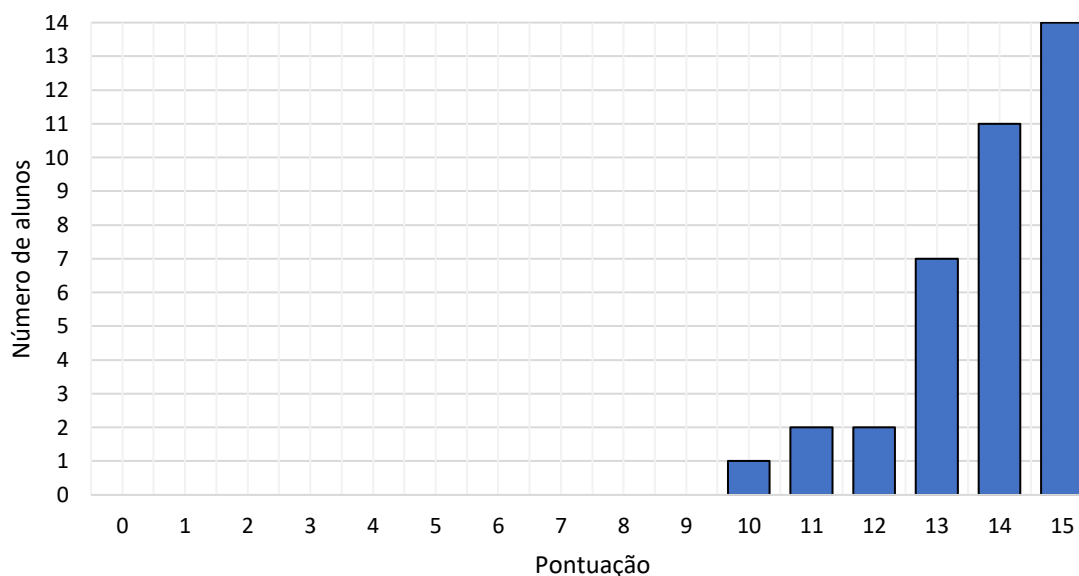
Quadro 7: *Ranking* da turma na “Perseguição em Labirinto”

Posição	Pseudônimo	Pontuação	Tempo
1°	Laysinha	15	5:14
2°	LucxsZX	15	5:43
3°	Lisse482	15	6:06
4°	KV	15	6:26
5°	Juju	15	6:27
6°	Tchefin	15	6:39
7°	Jucelino244	15	7:03
8°	Lerigol	15	10:26
9°	Glenzinha	15	10:29
10°	Lombroso	15	10:32
11°	Gabrielle1	15	10:35
12°	JoãoPix	15	13:06
13°	Johnatasdoff	15	13:11
14°	Lize	15	14:02
15°	Amaral.CPX	14	14:09
16°	Lari	14	7:05
17°	SamuelP11	14	7:53
18°	Pedin	14	8:09
19°	Nicolas\$	14	8:21
20°	JL51	14	8:34
21°	CG	14	8:45
22°	Raquel	14	9:01
23°	Coçati	14	9:07
24°	Ju1	14	9:18
25°	01neto244	14	9:45
26°	F4agais	13	6:23
27°	Bebeca	13	7:07
28°	TPHS	13	7:18
29°	Gui.Flax	13	7:26
30°	Bolacha1.7dograu	13	7:43
31°	Clisaaaa	13	8:21
32°	Ninja	13	8:26
33°	B5Japa	12	6:54
34°	T4kzin	12	7:21
35°	Mary	11	7:45
36°	Xitavo	11	8:27
37°	Ray	10	8:49

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados recolhidos na plataforma (2024).

A partir dos dados apresentados no quadro 7, observamos algumas informações relevantes. O tempo médio foi de aproximadamente 8 minutos e 35 segundos por participante, sendo que 5 minutos e 14 segundos foi o menor tempo utilizado para completar a atividade. Já 14 minutos e 9 segundos foi o maior tempo utilizado para completar a atividade. Em relação a pontuação, A figura 29 apresenta a distribuição das pontuações por número de alunos.

Figura 29: Distribuição das pontuações no Wordwall

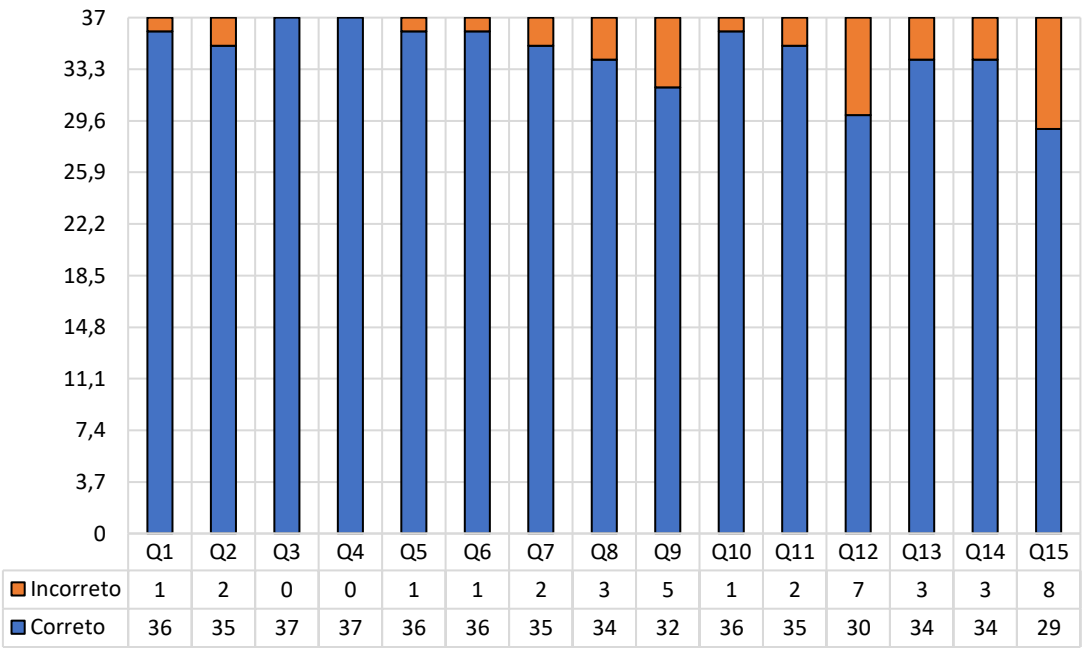


Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados recolhidos na plataforma (2024).

Ao realizar a análise dos dados apresentados na figura 29, observamos que 14 pontos foi a média de acertos por aluno. A maior pontuação foi de 15 acertos, alcançada por 14 alunos, representando 37,8% dos participantes. O menor desempenho foi de 10 acertos, com apenas um aluno atingindo esse resultado, o que equivale a 2,7% dos participantes. Além disso, 11 alunos (29,7%) acertaram 14 perguntas, enquanto 7 alunos (18,9%) acertaram 13 perguntas. Já 2 alunos (5,4%) obtiveram 12 acertos, e outros 2 alunos (5,4%) acertaram 11 perguntas. Nenhum dos alunos obteve um rendimento menor que 66,67% na atividade.

Em relação as 15 questões presentes na atividade, A Figura 30 a seguir apresenta a quantidade de acertos e erros por pergunta.

Figura 30: Correto ou incorreto por pergunta no Wordwall



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados recolhidos na plataforma (2024).

Os dados apresentados oferecem uma visão clara dos tópicos de conteúdos que precisam ser revisados. Além das informações já mencionadas, a plataforma Worwall ainda fornece dados completos sobre quais alunos erraram quais questões, todos disponíveis para consulta na área do professor. Esses dados ajudam a direcionar a revisão de forma mais eficaz e personalizada, a fim de atender as necessidades específicas de cada aluno. Finalizamos essa fase com os registros apresentados na figura 31 que exibem alguns momentos da terceira fase.

Figura 31: Participação dos alunos na terceira fase



Fonte: Autor (2024).

Ao finalizar a fase três, compreendemos que o uso do WordWall na sequência didática gamificada foi positivo, pois ofereceu flexibilidade, envolvimento e uma maneira eficaz de avaliar o progresso dos alunos, ao mesmo tempo em que tornava o aprendizado mais divertido e interativo.

No dia 17 de abril de 2024, demos início a quarta e última fase da sequência didática gamificada, dessa vez utilizando a plataforma Kahoot!. O principal objetivo dessa fase foi aplicar o conhecimento adquirido para resolver problemas práticos relacionados a prismas e pirâmides, seja em contextos do cotidiano ou em outras disciplinas escolares. Como incentivo a participação, todos os participantes receberiam 10 moedas virtuais e os três primeiros colocados ganhariam um bônus de 5 moedas.

A atividade envolveu participar e responder a um questionário no Kahoot!. Para isso, usamos a modalidade "quiz", na qual as perguntas são objetivas com até quatro opções de resposta, sendo apenas uma correta. Optamos pelo tema "standard", que reproduz o visual de uma sala de aula, e pelo modo clássico "ao vivo", com a trilha sonora característica da plataforma. O tempo limite para responder cada questão variou de acordo com a complexidade das questões.

Para tornar a atividade mais envolvente e evitar monotonia, utilizamos o recurso de "pontuação dupla" em algumas questões estratégicas, permitindo que os alunos ganhassem mais pontos por resposta. Esse recurso contribuiu para criar uma atmosfera mais dinâmica e emocionante. Outro aspecto importante é que a pontuação no Kahoot! depende da rapidez com que se responde às perguntas, isto é, quanto mais rápido, mais pontos se ganha. Para garantir que todos os alunos entendessem as regras, explicamos esses detalhes antes do início da atividade. Dessa forma, todos puderam participar de forma justa e com total compreensão das regras do jogo.

O Kahoot! ainda disponibiliza recursos como o “Gerador de perguntas com Inteligência Artificial”, inserção de slides e tem seu próprio banco de questões. No momento não utilizamos esses recursos, mas entendemos que são itens relevantes que podem contribuir com o processo.

Semelhante ao que fizemos na terceira fase, realizamos testes antes de iniciar a atividade oficial, para garantir que os alunos se familiarizassem com a interface e os comandos do Kahoot!. Esses testes preliminares ajudaram a reduzir a ansiedade dos alunos e a tornar a experiência mais agradável e produtiva.

Durante a rodada de teste, foi possível perceber o engajamento e a concentração dos alunos. Desde as primeiras perguntas, eles já estavam se adaptando a plataforma e demonstravam uma compreensão clara do jogo. As figuras 32 e 33 capturam alguns dos

momentos dessa fase, mostrando a interação dos alunos com o Kahoot! e seu entusiasmo durante a atividade. Essa familiaridade inicial com a plataforma ajudou a criar uma atmosfera positiva e contribuiu para o sucesso da atividade oficial.

Figura 32: Participação dos alunos na quarta fase



Fonte: Autor (2024).

Figura 33: Desenvolvimento da quarta fase



Fonte: Autor (2024).

Ao iniciar a atividade oficial, percebemos os alunos concentrados e completamente imersos na plataforma. A cada questão percebíamos os alunos querendo responder o mais rápido possível para subir a colocação no *ranking* da atividade, uma vez que a pontuação se baseia na

velocidade e precisão da resposta. A plataforma calcula a pontuação automaticamente com base no tempo de resposta da seguinte forma:

1. Divisão do Tempo de Resposta pelo Timer da Pergunta: Primeiro, o tempo que um participante leva para responder é dividido pelo tempo total da pergunta. Por exemplo, para uma pergunta com um timer de 30 segundos, se alguém respondeu em 3 segundos, a proporção é $3/30$, ou seja, 0,10.
2. Divisão por Dois: Depois, a proporção obtida é dividida por dois. No exemplo anterior, 0,10 dividido por 2 resulta em 0,05.
3. Subtração de 1: Para calcular a parte da pontuação baseada no tempo, subtraímos o valor do passo anterior de 1. Portanto, $1 - 0,05 = 0,95$.
4. Multiplicação pelo Número Máximo de Pontos: Este valor é multiplicado pelo máximo de pontos possíveis para uma resposta correta. Se o valor máximo é 1.000 pontos, então 0,95 multiplicado por 1.000 é 950.
5. Arredondamento para o Número Inteiro Mais Próximo: Para obter a pontuação final, o valor é arredondado para o inteiro mais próximo. No exemplo, 950 pontos já está no valor inteiro, mas se o resultado fosse, por exemplo, 950,5, ele seria arredondado para 951.

Ao finalizar a atividade, a plataforma disponibilizou diversos dados relacionados a pontuação, questões certas, erradas, em branco, tempo de resposta dos participantes e *ranking*. A seguir, o Quadro 8 exibe o *ranking* da turma no Kahoot! ao final da atividade.

Quadro 8: *Ranking* da turma no Kahoot!.

Posição	Pseudônimo	Pontuação	Questões Certas	Questões Erradas	Questões em Branco
1º	Lerigol	14781	14	1	0
2º	Glenzinha	14710	14	1	0
3º	Lombroso	14701	14	1	0
4º	Gabrielle1	14680	14	1	0
5º	KV	14652	14	1	0
6º	Juju	14646	14	1	0
7º	Laysinha	14612	14	1	0
8º	Lize	13971	13	2	0
9º	Gui.Flux	13953	13	2	0
10º	Amaral.CPX	13826	13	2	0
11º	LucxsZX	13803	13	1	1
12º	Tchefin	13787	13	1	1
13º	Ray	13623	13	1	1
14º	T4kzin	13554	13	0	2
15º	SamuelP11	13289	13	0	2
16º	Lisse482	12752	12	3	0
17º	Lari	12573	12	3	0
18º	Jucelino244	12401	12	3	0

19°	Jul	12324	12	3	0
20°	Nicolas\$	12214	12	3	0
21°	Mary	12099	12	3	0
22°	CG	11824	12	2	1
23°	JoãoPix	11359	12	2	1
24°	TPHS	11317	12	2	1
25°	B5Japa	11098	12	1	2
26°	Pedin	10922	12	1	2
27°	Johnatasdoff	10891	12	1	2
28°	Ninja	10801	12	0	3
29°	Bebeca	10754	11	4	0
30°	JL51	10538	11	4	0
31°	F4agais	10519	11	4	0
32°	Bolacha1.7dograu	10209	11	3	1
33°	Coçati	10097	11	3	1
34°	Clisaaaa	9987	11	3	1
35°	Xitavo	9527	11	2	2
36°	Raquel	9501	11	2	2
37°	01neto244	9408	11	1	3

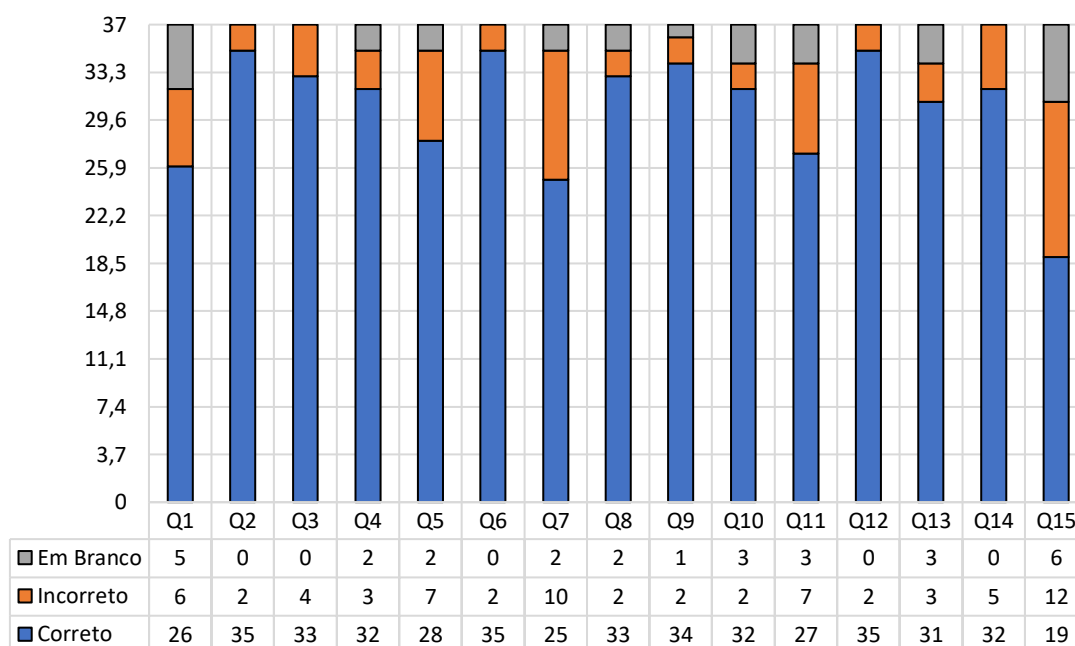
Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados recolhidos na plataforma (2024).

Com base nesses dados, podemos estimar a média de questões respondidas corretamente, incorretamente e deixadas em branco. De modo geral, os participantes responderam cerca de 12 questões corretamente, 2 incorretamente e deixaram 1 questão em branco. A média de aproximadamente 12 respostas corretas por participante em uma atividade de 15 questões sugere que a maioria compreende bem o conteúdo ou possui habilidades suficientes para acertar a maioria das perguntas. Este resultado indica que o nível de dificuldade do questionário é equilibrado, proporcionando uma experiência agradável para a maioria dos jogadores.

A média de aproximadamente 2 questões respondidas incorretamente por participante faz parte do processo de aprendizagem. Essa taxa de erro sugere que certos tópicos podem precisar de mais atenção para garantir que todos os participantes atinjam todas as competências esperadas. Em termos de desenvolvimento, essa métrica pode orientar a revisão e o aprimoramento dos conteúdos para melhorar o desempenho dos alunos.

A média de aproximadamente 1 questão deixada em branco por participante pode ser resultado de várias causas. Pode ser uma questão de tempo insuficiente para responder, dúvidas sobre a pergunta ou falta de conhecimento sobre o tópico. Para melhorar a experiência, entendemos que é importante investigar por que essas questões ficaram sem resposta. Esse dado pode ser útil para refinar a estrutura e o tempo limite da atividade, bem como para identificar perguntas que possam estar causando confusão ou estejam complicadas para o nível da turma. Partimos então a analisar os dados por questão, apresentados na figura a seguir.

Figura 34: Quantitativo de resposta por questão



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados recolhidos na plataforma (2024).

A média geral de participantes respondendo uma questão corretamente foi de 30 usuários por questão. Este número serve como um ponto de referência para analisar as questões que ficaram abaixo da média, quais sejam as: Questão 1, Questão 5, Questão 7, Questão 11 e Questão 15. Entendemos que essas questões, em uma próxima aplicação, são as que requerem maior atenção na revisão ou ajuste, seja na aplicação do conteúdo, na formulação das questões ou no tempo alocado para cada item.

Com base na experiência com o Kahoot! na sequência didática gamificada, acreditamos que a atividade foi eficaz para o que se propunha, pois promoveu um aprendizado ativo e ofereceu ferramentas para avaliar o desempenho dos alunos de maneira interativa. A capacidade de ajustar questões e tempos com base no desempenho dos alunos proporciona uma oportunidade para melhorar futuras atividades gamificadas, tornando o ensino mais eficaz e alinhado com as necessidades dos alunos. O sucesso desta fase reforça a ideia de que plataformas de gamificação podem ser uma ferramenta eficaz para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem.

Ao final de todas as fases, organizamos o quadro 9 com o *ranking* final da sequência didática gamificada, exposta a seguir.

Quadro 9: *Ranking* final da sequência didática gamificada

7º ANO “A”							
PSEUDÔNIMO	PONTUAÇÃO						
	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Extra	Fase 4	Extra	Total
KV	10	10	10	05	10	05	50
Glenzinha	10	10	10	-	10	05	45
Juju	10	10	10	05	10	-	45
Laysinha	10	10	10	05	10	-	45
Lerigol	10	10	10	-	10	05	45
Lisse482	10	10	10	05	10	-	45
Lombroso	10	10	10	-	10	05	45
LucxsZX	10	10	10	05	10	-	45
Gabrielle1	10	10	10	-	10	05	45
01neto244	10	10	10	-	10	-	40
Amaral.CPX	10	10	10	-	10	-	40
B5Japa	10	10	10	-	10	-	40
Bebeca	10	10	10	-	10	-	40
Bolacha1.7dograu	10	10	10	-	10	-	40
CG	10	10	10	-	10	-	40
Clisaaaa	10	10	10	-	10	-	40
Coçati	10	10	10	-	10	-	40
F4agais	10	10	10	-	10	-	40
Gui.Flax	10	10	10	-	10	-	40
JL51	10	10	10	-	10	-	40
JoãoPix	10	10	10	-	10	-	40
Johnatasdoff	10	10	10	-	10	-	40
Ju1	10	10	10	-	10	-	40
Lari	10	10	10	-	10	-	40
Lize	10	10	10	-	10	-	40
Jucelino244	10	10	10	-	10	-	40
Mary	10	10	10	-	10	-	40
Nicolas\$	10	10	10	-	10	-	40
Ninja	10	10	10	-	10	-	40
Pedin	10	10	10	-	10	-	40
Ray	10	10	10	-	10	-	40
Raquel	10	10	10	-	10	-	40
SamuelP11	10	10	10	-	10	-	40
T4kzin	10	10	10	-	10	-	40
Tchefin	10	10	10	-	10	-	40
TPHS	10	10	10	-	10	-	40
Xitavo	10	10	10	-	10	-	40

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

No dia 18 de abril, encontramos a turma pela última vez para apresentar os resultados gerais, entregar as medalhas, realizar a troca das moedas por prêmios e solicitar o preenchimento do último questionário. A entrega das medalhas personalizadas, figura 37, foi um momento emocionante para os alunos, repleto de sentimentos de orgulho, realização e reconhecimento. Ao receberem as medalhas, os estudantes expressaram uma mistura de

emoções, que variavam desde a surpresa até a felicidade intensa. Para muitos, essa foi a primeira vez que foram reconhecidos publicamente por seus esforços e conquistas na disciplina de matemática, o que gerou uma sensação de gratidão e valorização. As figuras 35 e 36 apresentam o momento de entrega dos resultados e alguns alunos com suas medalhas.

Figura 35: Entrega dos resultados



Fonte: Autor (2024).

Figura 36: Alunos com medalhas.



Fonte: Autor (2024).

Figura 37: Medalha personalizada entregue aos alunos

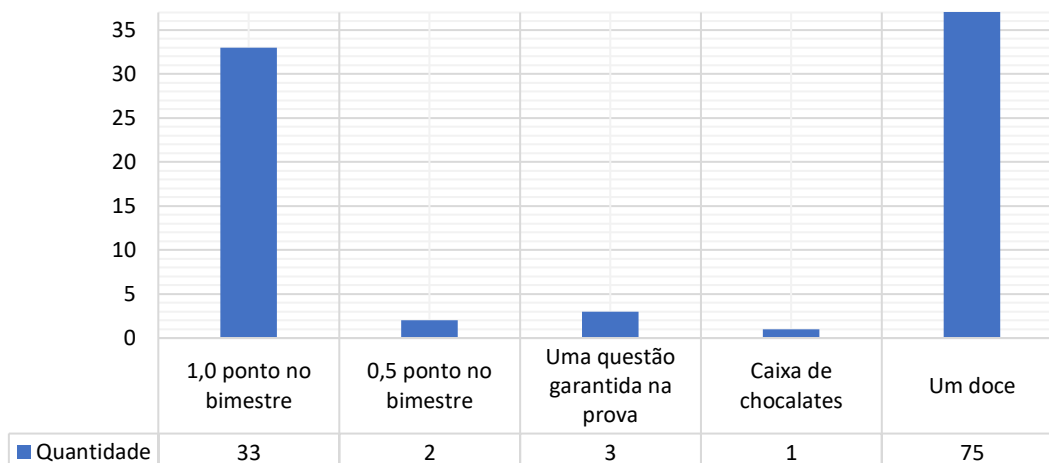


Fonte: Autor (2024).

A surpresa de alguns ao perceberem seu bom desempenho na disciplina de matemática evidenciou o impacto positivo do processo gamificado no envolvimento e na motivação dos estudantes. A diversidade de pontuações alcançadas reflete a variedade de desafios e habilidades demonstradas pela turma, com um aluno destacando-se ao atingir o total de 50 pontos, seguido por outros oito alunos com 45 pontos, e os demais 28 alunos obtendo 40 pontos cada. O fato de que a pontuação mínima foi de 40 pontos para todos os participantes representa um indicativo positivo, demonstrando que todos os alunos puderam usufruir das premiações oferecidas.

Após concluir as entregas das medalhas, iniciamos o processo de troca das moedas coletadas por premiações. A figura a seguir apresenta os itens selecionados pelos alunos.

Figura 38: Premiações escolhidas pelos alunos



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A troca das moedas por prêmios, conforme refletido na figura 38, revelou as preferências individuais dos alunos, proporcionando-lhes a oportunidade de selecionar recompensas de acordo com suas necessidades e interesses. Trinta e três alunos escolheram, primeiramente, 1,0 ponto na média do bimestre e com o restante das moedas escolheram os doces. O aluno que obteve os 50 pontos escolheu a caixa de chocolates. Dois alunos optaram por 0,5 ponto no bimestre e uma questão da prova garantida. Um aluno escolheu uma questão da prova garantida e o restante em doces.

Além dos pontos mencionados, vale ressaltar que durante a entrega das medalhas, foi possível observar não apenas a satisfação dos alunos, mas também um clima de camaradagem e orgulho mútuo pelos esforços e conquistas alcançadas ao longo do processo gamificado. Esse momento fortaleceu ainda mais o vínculo entre os estudantes e o engajamento com a disciplina.

Com a conclusão do processo de troca e entrega das premiações, seguiu-se a aplicação do questionário final, encerrando a fase de experimentação da pesquisa. Nos próximos passos, será explorada a perspectiva dos alunos e dos professores sobre a sequência didática gamificada aplicada, oferecendo uma análise sobre os impactos e benefícios dessa abordagem no contexto educacional.

5.3 A PERSPECTIVA DOS ALUNOS

Para continuar a pesquisa, passamos a descrever e analisar os dados do questionário aplicado durante a etapa final da experimentação, com o objetivo de compreender a perspectiva

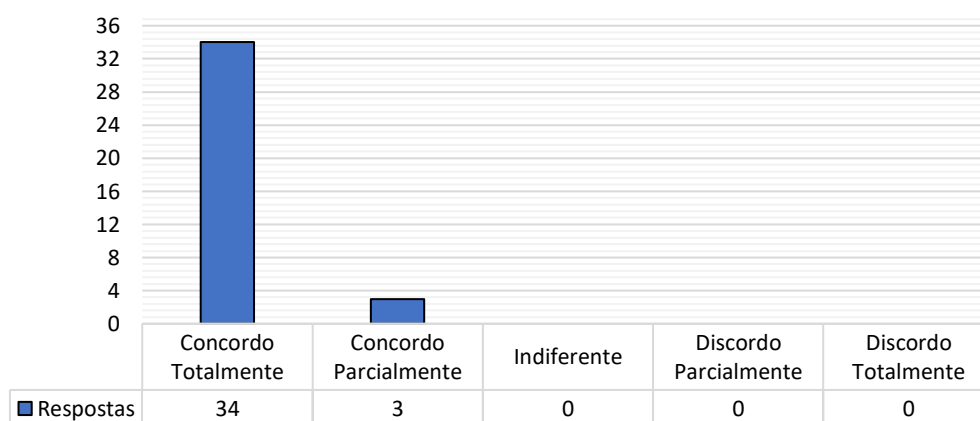
dos alunos sobre a sequência didática gamificada. Acreditamos que a experiência dos alunos é central para avaliar a eficácia do método aplicado.

Como Paulo Freire afirma, "a leitura do mundo precede a leitura da palavra" (Freire, 1989, p. 9), sugerindo que a percepção e a experiência dos alunos são essenciais para entender como eles interpretam a realidade ao seu redor. Partindo dessa ideia, ao analisar as respostas dos alunos ao questionário, buscamos as compreensões deles sobre sua experiência com a sequência didática, com o objetivo de identificar pontos fortes e áreas para melhorias.

O questionário consistia em oito afirmações e, para tanto, usamos uma escala Likert para medir os níveis de concordância. As opções de resposta variavam entre 'Concordo totalmente', 'Concordo parcialmente', 'Indiferente', 'Discordo parcialmente' e 'Discordo totalmente'. Com essa abordagem, conseguimos obter um espectro de opiniões que nos ajuda a entender quais aspectos da sequência didática gamificada são bem recebidos pelos alunos e quais aspectos necessitam de ajustes para alcançar resultados mais eficazes.

O primeiro item afirmava que: “As atividades gamificadas são mais atraentes que o modelo tradicional de lista de exercícios”. A figura 39 apresenta os resultados.

Figura 39: Afirmação 1: As atividades gamificadas são mais atraentes que o modelo tradicional de lista de exercícios



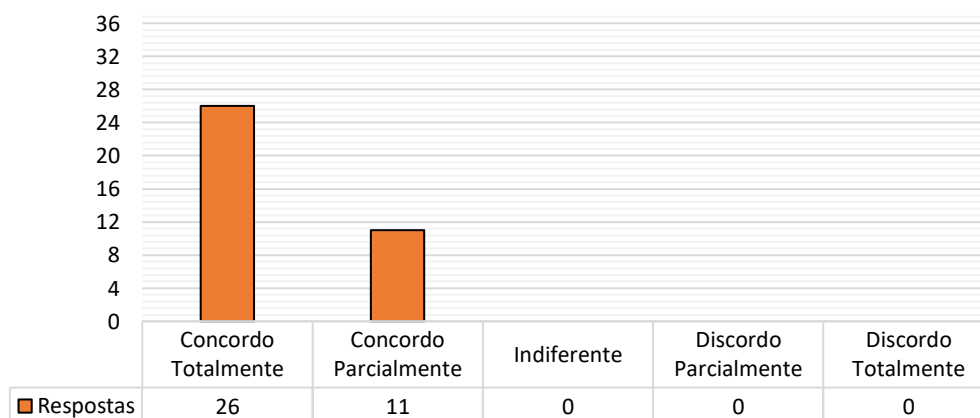
Fonte: Elaborado pelo autor com base nas respostas do questionário aplicado (2024).

Os resultados do questionário mostram que a maioria dos participantes respondeu "Concordo totalmente" e "Concordo parcialmente" com uma distribuição de 91,9% e 8,1%, respectivamente. Não houve respostas indicando indiferença, discordância parcial ou total. Esses dados indicam claramente que atividades gamificadas são consideradas mais atrativas pelos alunos em comparação com as tradicionais listas de exercícios utilizadas em aulas de matemática.

Essa descoberta sugere que o uso de novas estratégias pode transformar a percepção dos alunos sobre exercícios e tarefas. Por exemplo, embora as atividades no Kahoot! e Wordwall contenham questões similares as encontradas em listas de exercícios, a diferença no recurso utilizado faz com que essas atividades sejam vistas como mais dinâmicas e envolventes pelos alunos. Isso pode ser atribuído ao elemento interativo e lúdico presente nessas plataformas, que estimula a participação e torna o aprendizado mais divertido. Esquivel (2017) reafirma essa ideia quando relata que “o ensino tradicional, sem recursos digitais e a aula puramente expositiva, estão se tornando cada vez menos interessantes para estes estudantes, cuja vida está imersa em tecnologia de última geração” (Esquivel, 2017, p. 12).

Continuando a análise, a segunda afirmação no questionário dizia: “Ao passar pelas etapas das missões, senti confiança de que estava aprendendo”. A seguir, um gráfico foi apresentado para mostrar os resultados na Figura 40.

Figura 40: Afirmação 2: Ao passar pelas etapas das missões senti confiança de que estava aprendendo



Fonte: Elaborado pelo autor com base nas respostas do questionário aplicado (2024).

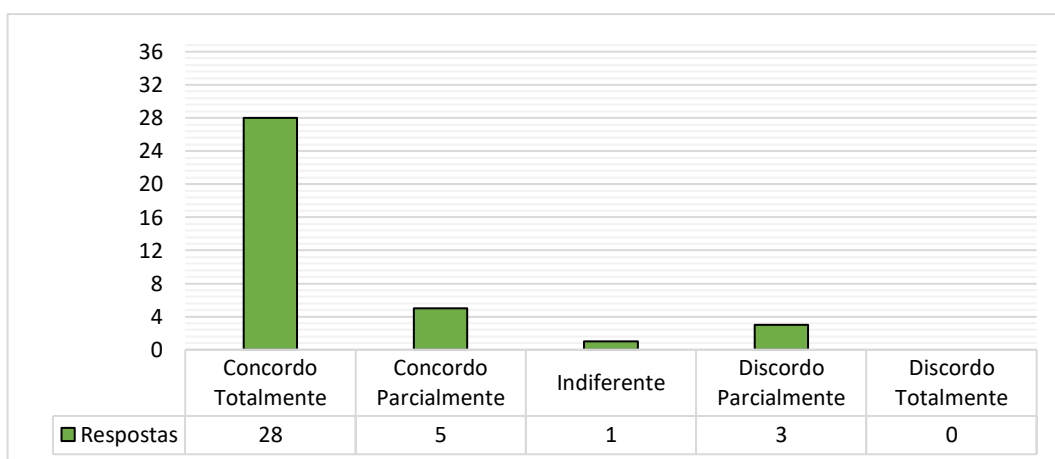
Os alunos responderam "Concordo totalmente" e "Concordo parcialmente" em 70,3% e 19,7%, respectivamente, o que sugere que a maioria deles se sentiu seguro de que estava aprendendo durante a realização das missões da sequência didática gamificada. Não foram registradas respostas que apontassem indiferença, discordância parcial ou total.

Esquivel (2017) relata que a gamificação é “altamente enriquecedora para a aula, ao promover a participação ativa dos alunos, valorizar seus conhecimentos prévios e ressignificar o erro – fonte da insegurança, falta de confiança e consequente medo que muitos nutrem em relação à Matemática” (Esquivel, 2017, p. 61).

A alta porcentagem de alunos que se sentiram confiantes demonstra que a sequência didática pode criar um ambiente propício para a aprendizagem, onde os alunos se sentem estimulados e motivados a continuar progredindo. Além disso, essa confiança nas etapas das missões pode indicar que a abordagem gamificada oferece uma estrutura que torna o aprendizado mais acessível e menos intimidante ao criar uma narrativa envolvente e desafios que os alunos podem superar, facilitando a construção de habilidades e conhecimentos de forma mais natural e divertida.

A terceira afirmação do questionário era: “As atividades gamificadas foram adequadamente desafiadoras para mim (as missões não foram nem muito fáceis nem muito difíceis)”. A seguir, apresentamos o gráfico com os resultados desse item.

Figura 41: Afirmação 3: As atividades gamificadas foram adequadamente desafiadoras para mim (as missões nem são muito fáceis nem muito difíceis)



Fonte: Elaborado pelo autor com base nas respostas do questionário aplicado (2024).

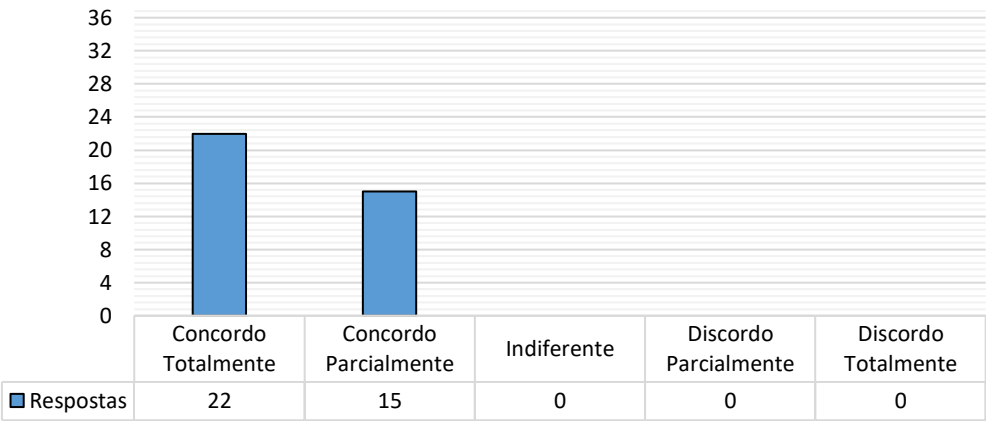
Os resultados do gráfico exibem que 75,7% dos participantes responderam "Concordo totalmente" e 13,5% responderam "Concordo parcialmente", entretanto, houve também uma parcela de 2,7% que respondeu "Indiferente" e 8,1% que respondeu "Discordo parcialmente".

Os resultados positivos “concordo totalmente” e “concordo parcialmente” nos dão a ideia de que, para a maior parte dos alunos, as missões da sequência didática foram bem equilibradas em termos de dificuldade, proporcionando uma experiência que não era excessivamente simples, mas também não frustrava os alunos com um nível de dificuldade excessivo. Entretanto, percebemos que existe uma parcela “indiferente” e “discordo parcialmente” onde provavelmente tenham achado algumas atividades complexas demais ou

não desafiadoras o suficiente, destacando a importância de personalizar o aprendizado para garantir que todos os alunos se sintam envolvidos.

Ao abordar a quarta afirmação, "As atividades evoluíram num ritmo adequado e não ficaram repetitivas", observamos o seguinte gráfico com os resultados.

Figura 42: Afirmação 4: As atividades evoluíram num ritmo adequado e não ficaram repetitivas

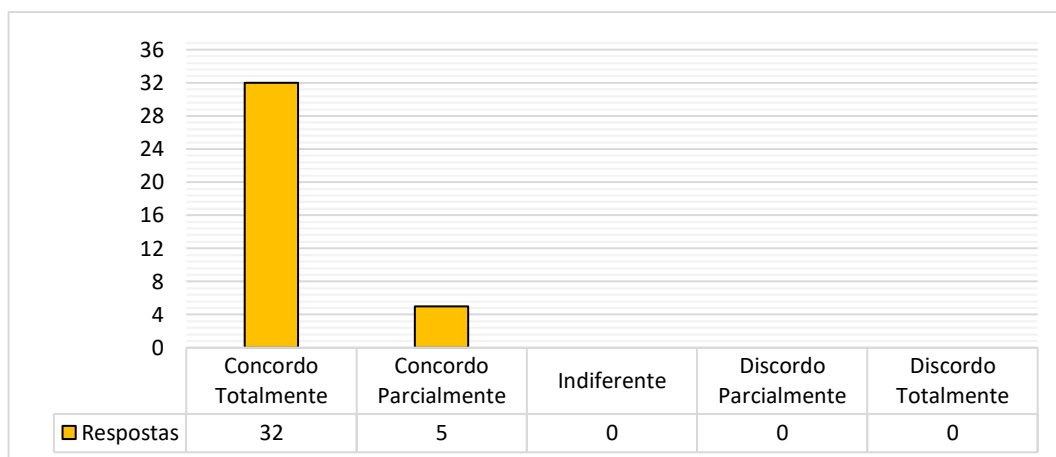


Fonte: Elaborado pelo autor com base nas respostas do questionário aplicado (2024).

Os dados revelaram que 59,5% dos participantes responderam "Concordo totalmente", enquanto 40,5% responderam "Concordo parcialmente". Não houve nenhuma resposta indicando indiferença, discordância parcial ou total. Isso indica que, para a maioria, o ritmo das atividades foi apropriado e não monótono.

O gráfico a seguir, exibe os resultados da quinta afirmação, "O *ranking* e as recompensas contribuíram para me manter engajado na atividade gamificada".

Figura 43: Afirmação 5: O *ranking*, as recompensas e o *feedback* imediato contribuíram para me manter engajado na atividade gamificada



Fonte: Elaborado pelo autor com base nas respostas do questionário aplicado (2024).

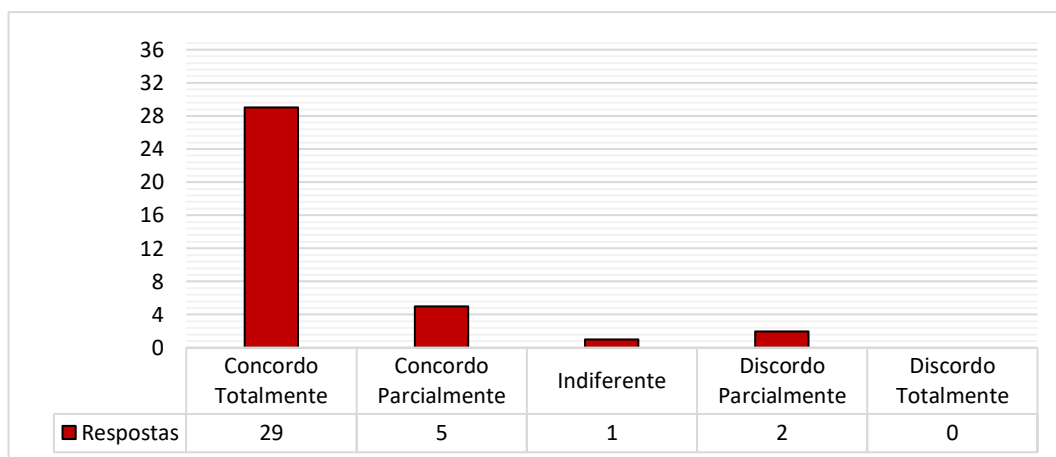
Os dados exibem que 86,5% dos participantes responderam que "Concordam totalmente" e 13,5% que "Concordam parcialmente". Não houve respostas indicando indiferença, discordância parcial ou total. Esses resultados demonstram que o uso de *rankings*, as recompensas e o *feedback* imediato desempenharam um papel importante no envolvimento dos alunos durante as atividades gamificadas. Isso corrobora com Santos (2022) quando relata que

O sistema de pontuação e o *feedback* imediato presente em jogos são fatores de grande relevância em relação a promoção do engajamento e motivação, uma vez que, tais fatores permitem que o jogador acompanhe seu desempenho e seja informado quando está próximo a alcançar o objetivo do game e ainda tenha a garantia de que esse pode ser atingido fazendo, assim, como que o jogador se motive a permanecer naquele contexto (Santos, 2022, p. 44).

A validação empírica do conceito teórico apresentado por Santos (2022) sublinha a importância de integrar esses elementos nas estratégias pedagógicas para promover uma aprendizagem mais motivadora e interativa. A ausência de respostas negativas indica uma aceitação quase unânime das práticas gamificadas, destacando seu potencial para transformar positivamente a dinâmica das salas de aula.

Continuando a análise, o sexto item do questionário dizia: "Realizei mais atividades com esse formato gamificado do que no método convencional". O gráfico a seguir exhibe os resultados para essa afirmação.

Figura 44: Afirmação 6: Realizei mais atividades com esse formato gamificado que no método convencional



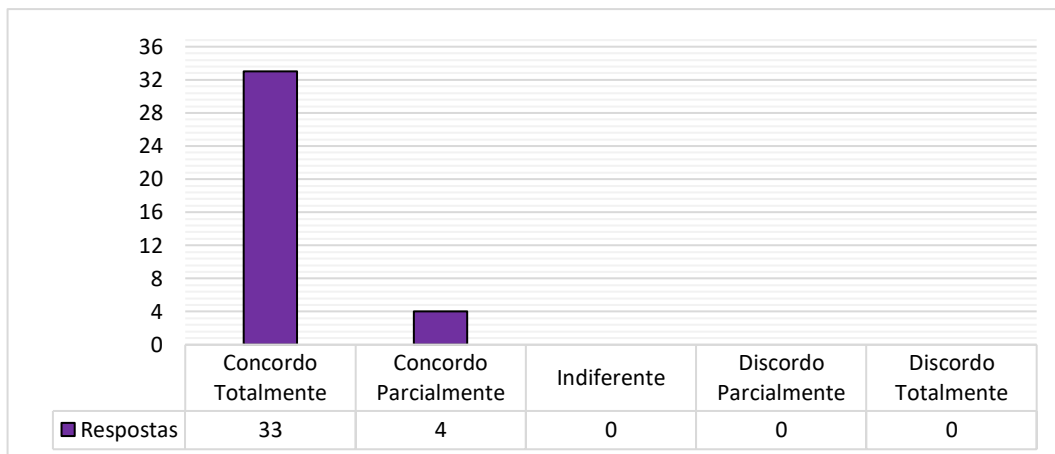
Fonte: Elaborado pelo autor com base nas respostas do questionário aplicado (2024).

Os resultados apresentados no gráfico mostram que 78,4% dos participantes responderam "Concordo totalmente", 13,5% "Concordo parcialmente", 2,7% ficaram "Indiferentes", e 5,4% responderam "Discordo parcialmente". Nenhum participante indicou "discordo totalmente". Os resultados evidenciam que, na perspectiva dos alunos, o uso de elementos gamificados pode ser eficaz em aumentar o engajamento e a participação dos envolvidos, em comparação com métodos convencionais.

Embora compreendamos que a gamificação é uma metodologia importante e eficaz, é importante “ressaltar que essa metodologia não pode ser considerada como substitutiva do método tradicional ou qualquer outros que possam privilegiar a diversidade de abordagens, mas sim, como uma ferramenta integrante que pode resgatar o interesse pela disciplina de Matemática nos estudantes” (Reis, 2022, p. 52).

O gráfico a seguir mostra os resultados para a sétima afirmação, “As atividades gamificadas contribuíram na assimilação dos conteúdos matemáticos abordados”.

Figura 45: Afirmação 7: As atividades gamificadas contribuíram na assimilação dos conteúdos matemáticos abordados

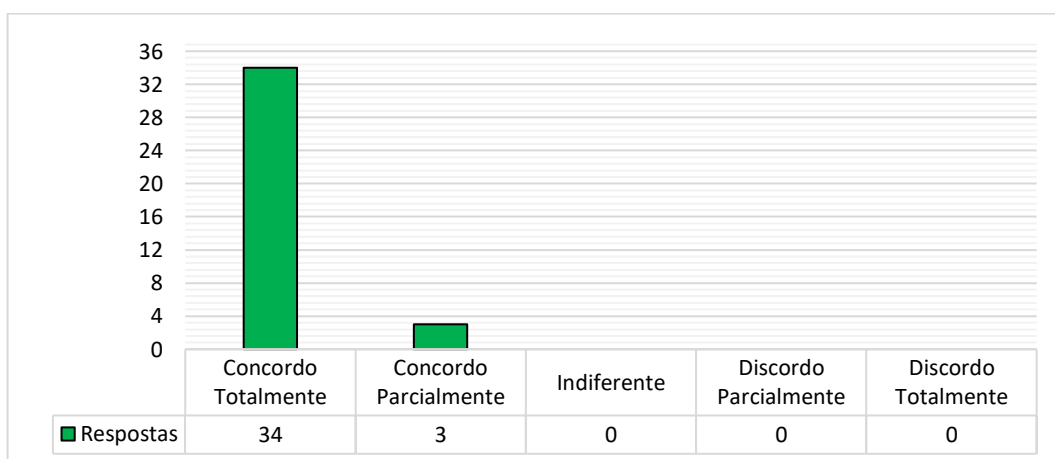


Fonte: Elaborado pelo autor com base nas respostas do questionário aplicado (2024).

As respostas dos participantes foram 89,2% para “Concordo totalmente” e 10,8% para “Concordo parcialmente”. Não houve respostas que indicassem indiferença, discordância parcial ou total. Esses dados indicam que grande parte dos alunos acredita que as atividades gamificadas ajudaram na assimilação dos conceitos matemáticos e que esse processo facilitou o aprendizado dos conteúdos, ajudando os alunos a compreender e internalizar a matéria de forma eficaz. A ausência de respostas indicando indiferença ou discordância reforça essa ideia.

Para concluir, o gráfico a seguir exhibe os resultados da oitava afirmação: “O uso de tecnologias digitais motivou minha participação”.

Figura 46: Afirmação 8: O uso de tecnologias digitais motivou minha participação



Fonte: Elaborado pelo autor com base nas respostas do questionário aplicado (2024).

Os resultados do questionário mostram que a maioria dos participantes respondeu "Concordo totalmente" e "Concordo parcialmente" com uma distribuição de 91,9% e 8,1%, respectivamente. Não houve respostas indicando indiferença, discordância parcial ou total.

Com base nos dados apresentados podemos ver que as tecnologias digitais afetaram diretamente a motivação dos alunos ao longo da sequência didática gamificada. Assim, entendemos que o uso de ferramentas digitais é um fator chave para incentivar a participação, especialmente quando integrado a atividades gamificadas ou outras estratégias inovadoras. Quando os alunos estão motivados, o aprendizado se torna mais envolvente, o que pode contribuir para uma experiência educacional mais positiva e eficaz.

Nesse sentido, Motta (2008) relata que os recursos tecnológicos são úteis para o ensino e a aprendizagem da Matemática, pois têm o potencial de proporcionar

[...] ao aluno a criação de uma imagem diferente da disciplina, bem como o enriquecimento de práticas pedagógicas que desenvolvem a exploração, a criatividade, a ludicidade, o raciocínio lógico, a interatividade, a socialização, a afetividade e a reflexão crítica (Motta, 2008, p. 18).

Assim, conforme Motta, reafirmamos o papel transformador dos recursos tecnológicos na educação, contribuindo para uma abordagem mais holística e eficaz do ensino de Matemática.

De forma geral percebemos que os alunos consideram que a aplicação da sequência didática gamificada foi positiva. Isso enfatiza a importância de diversificar as metodologias de ensino para manter os alunos engajados e interessados principalmente na disciplina de matemática.

5.4 A PERSPECTIVA DO PROFESSOR

O "saber-fazer" do professor em sala de aula é uma combinação de diversidade, particularidades e significados. Tardif (2013, p. 21) afirma que “os saberes dos professores são saberes de diversas fontes como: história de vida, carreira profissional e formação educacional”. Assim, o conhecimento que os professores possuem é uma mistura rica e complexa de experiências que moldam suas práticas pedagógicas e informam suas decisões no trabalho docente.

Entendendo isso, buscamos obter as opiniões do docente que acompanhou a aplicação da sequência didática, validando a experiência do professor e reconhecendo que essa percepção pode nos oferecer considerações valiosas sobre as potencialidades e fragilidades da sequência

didática gamificada. Para coletar esses dados, no dia 20 de abril, realizamos uma entrevista semiestruturada com roteiro pré-estabelecido. Durante esse momento, gravamos os dados, com a prévia autorização do participante e, posteriormente, transcrevemos as falas.

O professor de matemática Jamm¹⁵ é formado em Matemática pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e possui especialização em Ensino de Matemática pela Faculdade do Vale do Jaguaribe. O professor possui mais de duas décadas de experiência lecionando Matemática na rede pública de ensino, com atuação em dois vínculos: um na rede estadual e outro na rede municipal. Em ambos os vínculos, trabalha com turmas dos anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano). Jamm ainda atuou como coordenador e professor do polo da “OBMEP na escola” no município e vem acumulando prêmios como professor destaque em olimpíadas acadêmicas, incluindo a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), Canguru de Matemática e Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA).

Jamm relatou que até antes da pesquisa só conhecia a gamificação de forma superficial. Segundo o professor: “Ouvi falar sobre esse tema em Jornadas Pedagógicas ofertadas pela Secretaria de Educação e em cursos de forma geral. Mas, ainda não despertei para estudar e usar essa metodologia em sala de aula” (Jamm, 2024). Com base no relato do professor e tomando como referência a afirmação de Nóvoa (2019, p.10), observa-se que “o ciclo do desenvolvimento profissional completa-se com a formação continuada. Face à dimensão dos problemas e aos desafios atuais da educação, precisamos, mais do que nunca, reforçar as dimensões coletivas do professorado”.

O depoimento de Jamm evidencia a necessidade de uma maior conscientização e aprofundamento sobre a gamificação entre os educadores. Embora tenha tido contato inicial com o conceito em jornadas pedagógicas e cursos, ainda falta um engajamento mais profundo para a implementação eficaz dessa metodologia em sala de aula. Isso ressalta a importância da formação continuada mencionada por Nóvoa (2019), que destaca a necessidade de fortalecer as dimensões coletivas e colaborativas entre os professores. Para enfrentar os desafios contemporâneos da educação, é essencial promover uma cultura de aprendizado contínuo e compartilhado, onde metodologias inovadoras, como a gamificação, sejam estudadas, discutidas e aplicadas de maneira sistemática e integrada ao currículo escolar.

Quando questionado sobre o uso de recursos ou métodos diferentes das aulas tradicionais, o professor relata

¹⁵ Pseudônimo escolhido pelo professor.

É raro, mas já fiz algumas tentativas. Não costumo utilizar por conta do tempo necessário para preparar uma aula com esses recursos. Embora não tenha dificuldade em aprender ou utilizar recursos digitais, é necessário muito tempo e com dois vínculos acaba faltando espaço para preparar material. Costumo utilizar jogos físicos, materiais concretos, régua, compasso e outros materiais físicos (Jamm, 2024).

Com base na fala do professor, destacam-se dois pontos principais: a tentativa de inovar e as dificuldades encontradas no percurso. Sobre a tentativa de inovar, Jamm ressalta: “Percebo que muitas vezes não precisa de recursos de ‘outro mundo’, só precisa do querer do professor, da ideia, do esforço e da dedicação do professor” (Jamm, 2024). Essa afirmação alinha-se com a visão de D’Ambrósio (2001), que enfatiza

Ninguém poderá ser um bom professor sem dedicação, preocupação com o próximo, sem amor num sentido amplo. O professor passa para o próximo aquilo que ninguém pode tirar de alguém, que é conhecimento. [...] Educação é um ato político. Se algum professor julga que sua ação é politicamente neutra, não entendeu nada de sua profissão. Tudo o que fazemos, o nosso comportamento, as nossas opiniões e atitudes são registrados e gravados pelos alunos e entrarão naquele caldeirão que fará a sopa de sua consciência (D’Ambrósio, 2001, p. 84-85).

A reflexão de D’Ambrósio (2001) sublinha a responsabilidade ética e moral dos professores, destacando que o processo educativo vai além da mera transmissão de conteúdo. A formação do caráter e da consciência crítica dos alunos está intrinsecamente ligada às atitudes e comportamentos do educador. Portanto, a inovação pedagógica não é apenas uma questão técnica, mas também uma postura comprometida com a transformação social e o desenvolvimento integral dos estudantes.

Em relação às dificuldades, o professor menciona as “salas superlotadas”, a “falta de tempo para planejamento” e a “estrutura das escolas”. Souza (2020) corrobora essa perspectiva ao afirmar que

O processo de gamificação requer tempo e criatividade. Não basta pegar algo feito e aplicar, é necessário emergir na criação e verificar se tudo o que está sendo feito condiz com a realidade educacional dos seus alunos e com o que se espera, para que os mesmos possam entender a questão da busca por aprendizagem (Souza, 2020, p.51).

Esses desafios evidenciam a necessidade de uma estrutura mais adequada e de políticas educacionais que permitam aos professores dedicarem tempo suficiente para o planejamento e a implementação de metodologias inovadoras. As falas de Jamm, juntamente com as reflexões

de D’Ambrósio (2001) e Souza (2020), ressaltam a importância da dedicação e do esforço contínuo dos professores diante das dificuldades, bem como a necessidade de suporte institucional para a efetiva inovação no ensino. Isso implica não só em melhores condições de trabalho, mas também em uma valorização da formação continuada dos docentes, para que possam desenvolver e aplicar práticas pedagógicas que realmente façam a diferença na educação dos alunos.

Questionamos ao professor se, após compreender melhor a gamificação, ele conseguia identificar atividades que já desenvolveu que continham elementos de games. O professor citou que, por mais de uma vez, usou um “caça-tesouros” onde percebe a presença de elementos como “missão/desafio”, “narrativa” e “recompensa/premiação”. Além desses, jogos físicos de tabuleiro, nos quais é comum encontrar o “*ranking*”, “*premiações*” e “*desafios*”.

Quanto à aplicação da sequência didática gamificada, o professor observa que a empolgação dos alunos é perceptível “só em saber que irão utilizar o celular ou o computador” (Jamm, 2024). Esta observação é corroborada por Reis (2022) que afirma que “os jogos digitais fazem parte da vida da sociedade, especificamente do cotidiano dos alunos, que passam – em sua maioria – boa parte do tempo interagindo com o universo dos jogos” (Reis, 2022, p. 33). Assim, o engajamento e a participação ativa dos estudantes são justificados.

A fala do professor é elucidativa:

A participação deles é realmente diferente do modelo tradicional. Acredito que isso acontece porque é algo do dia a dia deles, portanto sentem-se motivados. Quando utilizamos esses recursos nas aulas de matemática, percebemos a empolgação, e o resultado acaba sendo muito positivo (Jamm, 2024).

Isso evidencia que a familiaridade dos alunos com a tecnologia digital e os jogos potencializa o interesse e o envolvimento nas atividades propostas, refletindo-se em melhores resultados acadêmicos.

Quando questionado sobre a possibilidade de replicar a sequência didática gamificada construída, o professor respondeu: “Sim, pode sim. Desde que seja adaptada à turma. Quando for sobre os sólidos geométricos, vemos a questão do alinhamento do nível das questões e quando for outro conteúdo, dá para usar o mesmo método, alterando as questões” (Jamm, 2024).

O professor destacou “planejamento” como o principal elemento para a aplicação de uma sequência didática gamificada com sucesso, enfatizando que “dá para planejar e aplicar sequências didáticas gamificadas sem usar propriamente tecnologias digitais” (Jamm, 2024). Essa visão alinha-se com as ideias de Santos (2022) que ressalta a importância de que “a proposta de atividades gamificadas esteja bem estruturada no planejamento do professor” e com

as observações de Esquivel (2017) que diz que “para que uma atividade seja gamificada, é necessária a inclusão de elementos de jogos, e não necessariamente a utilização de um jogo pronto, completo” (Esquivel, 2017, p. 14).

Essas reflexões destacam a flexibilidade e a adaptabilidade das metodologias gamificadas, que podem ser implementadas de diversas formas, inclusive sem o uso de tecnologias digitais, desde que os elementos lúdicos estejam presentes. Isso reforça a ideia de que o sucesso da gamificação no ambiente educacional depende mais do planejamento e da criatividade do professor do que do uso de ferramentas tecnológicas avançadas.

Portanto, a fala do professor, juntamente com as teorias de Reis (2022), Santos (2022) e Esquivel (2017), reforçam a importância do engajamento dos alunos, do planejamento cuidadoso e da possibilidade de adaptação das metodologias gamificadas a diferentes contextos e conteúdos, promovendo uma aprendizagem mais significativa e motivadora para os estudantes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo principal analisar como a gamificação pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem de Matemática nos anos finais do ensino fundamental. Para alcançar esse objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: 1) Realizar um estudo bibliográfico sobre as produções relacionadas à gamificação no ensino de Matemática; 2) Elaborar e experimentar uma sequência didática gamificada para o ensino de Matemática; 3) Identificar as potencialidades e fragilidades do uso da sequência didática gamificada no ensino de Matemática.

A sequência didática gamificada para o ensino de matemática, ao introduzir elementos lúdicos e interativos nas atividades escolares, mostrou-se uma ferramenta eficaz para aumentar o interesse e a motivação dos alunos dos anos finais do ensino fundamental. A familiaridade dos estudantes com jogos digitais contribui significativamente para essa maior participação. Esse engajamento é crucial para o processo de aprendizagem, uma vez que alunos motivados tendem a se envolver mais nas atividades e, conseqüentemente, a obter melhores resultados acadêmicos. Essa observação é corroborada pela literatura, que destaca a importância da motivação no sucesso escolar.

Apesar das vantagens, a implementação da gamificação enfrenta diversos desafios, especialmente relacionados a estrutura das escolas e ao tempo necessário para o planejamento. A sobrecarga de trabalho dos professores e a falta de infraestrutura adequada nas escolas são barreiras significativas para a adoção de metodologias inovadoras. A formação continuada dos professores emerge como um elemento fundamental para a superação desses desafios, proporcionando-lhes as habilidades e conhecimentos necessários para integrar a gamificação em suas práticas pedagógicas.

Uma das principais conclusões deste estudo é a flexibilidade da gamificação, que pode ser adaptada a diferentes contextos e conteúdos, mesmo sem o uso de tecnologias digitais avançadas. O planejamento cuidadoso e a criatividade do professor são fatores determinantes para o sucesso da gamificação. Essa adaptabilidade permite que a gamificação seja utilizada de forma eficaz mesmo em ambientes com recursos limitados, desde que os elementos lúdicos estejam presentes.

As reflexões deste trabalho ressaltam a importância de criar condições adequadas para que os professores possam explorar metodologias inovadoras, como a gamificação. Isso inclui a necessidade de políticas educacionais que forneçam tempo e recursos para o planejamento, além de investimentos em formação continuada. As experiências relatadas mostram que,

quando bem implementada, a gamificação tem o potencial de transformar a dinâmica da sala de aula e promover uma aprendizagem mais significativa e motivadora para os alunos.

Em suma, a gamificação no ensino de Matemática apresenta-se como uma metodologia promissora, capaz de engajar os alunos e enriquecer as práticas pedagógicas. No entanto, para que essa potencialidade seja plenamente alcançada, é essencial enfrentar os desafios estruturais e investir na formação contínua dos docentes. Assim, será possível criar um ambiente educacional mais dinâmico e eficaz, que atenda as demandas contemporâneas e promova o desenvolvimento integral dos estudantes.

A continuidade das pesquisas sobre a gamificação e a implementação de novas práticas pedagógicas são passos essenciais para avançarmos na construção de uma educação que realmente faça a diferença na vida dos alunos. A experiência relatada nesta dissertação contribui para esse debate e oferece subsídios para futuras iniciativas e estudos na área. Esperamos que esta pesquisa possa colaborar com informações que possam ser refletidas na elaboração e reelaboração de atividades realizadas na sala de aula, através de propostas didático-pedagógicas que incluam a gamificação no ensino de Matemática nas mais variadas situações.

A sequência didática gamificada elaborada poderá ser utilizada por outros professores e pesquisadores da área e acreditamos que terá impacto positivo no processo de ensino-aprendizagem dos participantes envolvidos. Assim, reforçamos a importância de políticas educacionais e iniciativas que promovam a inovação pedagógica, garantindo que todos os alunos possam se beneficiar de uma educação mais engajadora e eficaz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, I. P. **O uso de técnicas de gamificação como auxílio a resolução de problemas no campo da análise combinatória.** 2019. 79f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR, 2019.

ALMEIDA, H. R. F. L. de. **Das Tecnologias às Tecnologias Digitais e seu uso na Educação Matemática. Nuances:** Estudos sobre educação, v. 26, n. 2, p. 224– 240, 2015. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/2831>. Acesso em: 06 jun. 2022.

ALVES, F. **Gamification:** como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo do conceito à prática. 1ª ed., São Paulo/SP: DVS Editora, 2014.

ANDRÉ, M. A produção acadêmica sobre formação de professores: um estudo comparativo das dissertações e teses defendidas nos anos 1990 e 2000. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 01, n. 01, p. 41-56, ago./dez. 2009.

ANDREETTI, T. C. **Gamificação de aulas de Matemática por estudantes do oitavo ano do Ensino Fundamental.** 2019. 128f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

ARAÚJO, V. S. **Khan Academy:** possibilidades do uso do jogo como ferramenta de apoio pedagógico no ensino e aprendizagem de frações no Ensino Fundamental. 128 f. Dissertação (Mestrado em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias) – Universidade Norte do Paraná – UNOPAR, Londrina, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6028:** Informação e documentação – Resumo- Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2004.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.

BARRON, B. **Achieving Coordination in Collaborative Problem-Solving Groups.** The Journal of the Learning Sciences, 4(3), 277-306, 1995.

BARROWS, HS. **Aprendizagem baseada em problemas na medicina e além:** uma breve visão geral. Novas Direções para o Ensino e Aprendizagem, n. 68, pág. 3-12, 1996.

BATISTA, G. R. **Potencialidades do uso da Gamificação para o desenvolvimento de mentalidades matemáticas de crescimento.** 2021. 146f. Dissertação (Mestrado em Ensino) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

BERNSTEIN, DJ et al. **A sala de aula invertida:** uma revisão de suas vantagens e desafios. F1000Research, v. 4, n. 5, pág. 1-8, 2015.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei Nº 2.796-A de 2021.** Cria o marco legal para a indústria de jogos eletrônicos e para os jogos de fantasia. Brasília: Câmara dos

Deputados, 2022. Disponível em:

https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2221060&filename=Tramitacao-PL%202796/2021. Acesso em: 11 jun. 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei Nº 1.324, de 2021**. Institui a Política Nacional de Estímulo ao Uso de Jogos Eletrônicos na Educação Básica (PNJE), com objetivo de estabelecer a sua utilização como prática pedagógica docente e aprimorar o processo de aprendizagem na rede de educação básica brasileira. Brasília: Câmara dos Deputados, 2021. Disponível em:

https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=2073247&filename=Tramitacao-PL%201324/2021. Acesso em: 11 jun. 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: alfabetização em foco: projetos didáticos e sequências didáticas em diálogo com os diferentes componentes curriculares**: ano 03, unidade 06 / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio Gestão Educacional. - Brasília: MEC, SEB, 2012.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**: Educação é a Base. Brasília: MEC; 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BOLLER, S.; KAPP, K. **Jogar para aprender**: Tudo o que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagens eficazes. São Paulo: DVS Editora, 2018.

BRITO, K. S. D. de O. **O uso do Kahoot como ferramenta para avaliação do ensino aprendizagem de matemática**. 2022. 49 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA, 2022.

BUSARELLO, R. I. **Gamification**: princípios e estratégias. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.

CAÑATE, L. S. C. **O diário de bordo como instrumento de reflexão crítica da prática do professor**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Educação. Belo Horizonte. 2010. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS8CSKSG/dissertao_pronta.pdf?sequence=1. Acesso em 06 de setembro de 2023.

CARNEIRO, J. **O uso do Kahoot! e do Ensino Híbrido como ferramentas de ensino e da aprendizagem em Matemática**. 2020. 102f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisas em ciências humanas e sociais**. 3a ed. São paulo: Cortez Editora, 1991.

COSTA, H. L. L.. **Processo de recuperação matemática na educação básica utilizando jogos de RPG**. 2021. 93 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

CUNHA, G. C. A. **Aventuras marítimas: gamificando o campo aditivo nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2019. 234 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2019.

CURY, H. N. **Um mapeamento de pesquisas que envolvem análise da produção escrita de alunos ou professores de Matemática**. Revista Educação Matemática em Foco, v. 2, n. 2, p.151-175, 2013b.

D'AMBROSIO, U. Armadilha da mesmice em Educação Matemática. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 18, n. 24, set. 2001.

DETERDING, S. *et al.* **From game design elements to gamefulness: defining gamification**. In: ACM. Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments. [S.l.], 2011. p. 9–15.

ENS, R. T. **The role of the literature review in the research process**. In: A guide to conducting research in education. 2007. (pp. 91-103). Thomson.

ESQUIVEL, H. C. da R. **Gamificação no ensino da Matemática: uma experiência no ensino fundamental**. 2017. 64 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.

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

FADEL, L. M. et al. **Gamificação na Educação**. Brasil: Pimenta Cultural, 2014. 302 páginas.

FARDO, M. L. A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. 2013. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, 2013.

FERREIRA, N. S. D. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257–272, 2002.

FERRONATO, J. **A Gamificação como uma Estratégia de Aprendizagem: Construções Geométricas utilizando o Aplicativo Euclidea**. 2021. 72f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, SC, 2021.

FOSBURY REPORT. **O comportamento financeiro das diferentes gerações: somos todos digitais?** s.l., out., 2019. Disponível em: https://medium.com/fosburyreport/o-comportamento-financeiro-das-diferentes-geracoesa5441fd2101b?source=user_profile. Acesso em: 25 mar. 2023.

FREIRE, P. **A importância do Ato de Ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Autores Associados. Cortez, 1989.

GAZOLLA-NETO, A. et al. Rastreabilidade como ferramenta auxiliar na produção de sementes de arroz. In: ENPOS – Encontro de Pós-Graduação UFPEL. 15. 2011, Pelotas. **Anais...** Pelotas, 2011.

GERONIMO, R. R. **Uma proposta para o ensino do teorema de Tales com gamificação.** 2021. 176 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GROH, F. **Gamification:** state of the art definition and utilization. In: Proceedings of the 4th Seminar on Research Trends in Media Informatics, Instituto of Media Informatics, Ulm University, 2012, p.39-46. Disponível: <http://vts.uni-ulm.de/docs/2012/7866/vts_7866_11380.pdf#page=39>. Acesso em 08/06/2023.

GRIFFIN, Daniel. Gamification in E-Learning. Ashridge Business School, 2014.

JACOBSEN, D. de M. **Contribuições da gamificação para o ensino e a aprendizagem:** uma proposta de ensino para Matemática Financeira. 2018. 180f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Franciscana, Santa Maria, 2018.

JAMM. Entrevista concedida a Matheus Klisman de Castro e Silva para a pesquisa “A gamificação no ensino de matemática: uma proposta de sequência didática gamificada para os anos finais do ensino fundamental”. Upanema/RN, 24 de abril de 2024. [entrevista arquivada pelo entrevistador].

JOHNSON, DW; JOHNSON, RT. **Aprender juntos e sozinhos:** aprendizagem cooperativa, competitiva e individualista. Boston: Allyn e Bacon, 1999.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction:** Game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

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

KHAN Academy. <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 20 jul. 2023.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação:** Abordagens Qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MARCZEWSKI, A. **Gamification:** A Simple Introduction & a Bit More. Kindle edition, 2013.

NAVARRO, G. **Gamificação:** a transformação do conceito do termo jogo no contexto da pós-modernidade. 2013. Disponível em: <<http://200.144.182.130/celacc/sites/default/files/media/tcc/578-1589-1-PB.pdf>> Acesso em: 13 de novembro de 2023.

MENEZES, D. L. de. **Modelagem de jogo educacional digital para o ensino e a aprendizagem de matemática básica na educação profissional e tecnológica.** 2020. 120f.

Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação Paraíba, João Pessoa, PB, 2020.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MIRANDA, J. F. **Jogos Digitais Educacionais: uma possibilidade para ensinar e aprender probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2020, 87 p. [2] p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação: Formação Docente para Educação Básica) - Universidade de Uberaba (UNIUBE), Uberlândia-MG, 2020.

MORAN, José Manuel. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. **Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções**. Educação Por Escrito, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, jul.- dez. 2014.

NASCIMENTO JÚNIOR, D. S. do. **GeometriRA: proposta didática unindo realidade aumentada, materiais manipuláveis, ludicidade e gamificação para o Ensino Fundamental**. 2023. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2022.

NÓVOA, António. **Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola**. Educação & Realidade, v. 44, n. 3, 2019.

OLIVEIRA, M. M. de. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.

PALLES, D. M. **Percepções dos estudantes do sexto ano do ensino fundamental sobre a aprendizagem matemática por meio de estratégias gamificadas e dos games**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

PAULA, M. R.; SOARES, G. A. A utilização de algumas ferramentas das metodologias ativas de aprendizagem para as aulas de cálculo diferencial. **Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades** São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016.

PRAZERES, I. M. S. **Gamificação no ensino de matemática: aprendizagem do campo multiplicativo**. 2019. 201 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

PRENSKY, M. **Nativos digitais, imigrantes digitais**. 2001. Disponível em: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20D....> Acesso em: 18 jun 2023.

REIS, L. I. F. L. **Gamificação como metodologia: desenvolvendo o conceito de função nas aulas de matemática**. 2022. 133f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2022.

RODRIGUES, J. G. C. **Gamificação em aulas de matemática: um processo de integração de tecnologias digitais ao currículo**. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2022.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, dez. 2006.

ROMANOWSKI, J. P. Estado do conhecimento como produção textual. *In* **Revisão de literatura e projeto de pesquisa**. 2011. (pp. 45-63). Appris.

SANTOS, A. **Uso de mecânica da gamificação para a busca de indícios de aprendizagem significativa no ensino de gráficos estatísticos**. 2022. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2022.

SENNA, C. M. P. C.; MORAIS, S. P.; ROSA, D. Z.; FERNANDEZ, A. A. **Metodologias Ativas de Aprendizagem: Elaboração de roteiro de Estudos em “salas sem paredes”**, p. 220-237. In: MORAN, José. (Org.). *Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, A. A. da. **Tabuando: Desenvolvimento de Jogo Digital para Auxílio no Aprendizado de Aritmética Básica**. 2022. 57f. Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal do Cariri, Juazeiro do Norte, 2022.

SILVA, E. H. da. **Gamificação no ensino de matemática: um estudo de caso**. 2021. 87f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do Cariri, Juazeiro do Norte, 2021.

SILVA, J. A. **Jogo eletrônico educacional para o desenvolvimento da cognição numérica**. 2019. 99 f. Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional em Ensino) - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procopio, PR, 2019.

SOUSA, M. M. L. de; GOMES, A. V.. A Cultura Maker como estratégia para desenvolver as habilidades de leitura e escrita nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma Revisão Sistemática da Literatura. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO*, 33. , 2022, Manaus. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022 . p. 1303-1312. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2022.224761>.

SOUZA, P. H. dos S.. **Gamificação voltada para o ensino de geometria plana: a busca do pergaminho perdido de Euclides**. 2023. 199 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e formação profissional**. Rio de Janeiro: Vozes, 2013.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-Ação nas Organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Infância, Escola e Pobreza**: ficção e realidade. Campinas: Autores Associados, 2002.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VIANNA, Y.; VIANNA, M.; MEDINA, B.; TANAKA, S. **Gamification, Inc.**: como reinventar empresas a partir de jogos. MJV Press: Rio de Janeiro, 2013.

WANG, A. I. **The wear out effect of a game-based student response system**. Computers & Education, v. 82, p. 217-227. 2015.

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

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design**: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc. 2011.

APÊNDICES



Governo do Estado do Rio Grande do Norte
Secretaria de Estado da Educação e da Cultura - SEEC
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
Campus Central
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO - POSENSINO

APÊNDICE I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Responsável por menor de Idade

Esclarecimentos

Seu/sua filho/filha está sendo convidado/a a participar do estudo “**A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**” que é coordenada por **MATHEUS KLISMAN DE CASTRO E SILVA** e que segue as recomendações da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estaremos fazendo. Leia atentamente. Caso tenha dúvidas, teremos prazer em esclarecê-las. Se concordar, o documento será assinado e só então daremos início ao estudo. Sua colaboração será muito importante para nós. Mas, se quiser desistir a qualquer momento, isto não causará nenhum prejuízo, nem a você, nem a seu/sua filho/a.

Eu _____ (nome do responsável pelo menor) _____, CPF _____ (CPF do responsável) _____, abaixo assinado, concordo de livre e espontânea vontade que _____ (nome do aluno/a) _____ nascido/a em ____ / ____ / _____, CPF _____ seja participante do estudo “**A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**”. O estudo é importante para analisarmos de que forma a gamificação pode contribuir no processo de assimilação dos conteúdos matemáticos nos anos finais do ensino fundamental.

- I. Os alunos participarão de uma sequência didática gamificada (aula com metodologia com técnicas e elementos de *games*), responderão um questionário e participarão de uma entrevista.
- II. Poderão surgir alguns riscos, como: dificuldades na compreensão da metodologia ou no conteúdo abordado; bem como a timidez ou falta de interação nos momentos de realização da aplicação da proposta; possível dificuldade no uso das tecnologias e/ou recursos utilizados. Nesse contexto, estaremos a todo momento, tentando minimizar os riscos que possam surgir, garantindo orientações técnicas na área de informática, facilitando a metodologia e os conteúdos abordados, além de tomar o total cuidado de deixar os participantes a vontade, seguros e motivados durante todos os momentos.
- III. Nem você, nem seu/sua filho/a receberá nada para participar deste estudo. A participação neste estudo não tem objetivo de tratamento e será sem custo algum para você. Caso tenha alguma despesa com transporte, estas serão ressarcidas para você.
- IV. O participante receberá assistência integral e imediata, de forma gratuita, pelo tempo que for necessário e avaliado por profissional competente, em caso de danos diretamente decorrentes da pesquisa. Ainda, caso seja necessário, o participante poderá requerer indenização por eventuais danos decorrentes da participação no estudo.
- V. Você tem a liberdade de desistir ou interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de dar qualquer explicação. A desistência não lhe causará nenhum prejuízo, nem a seu/sua filho(a).

- VI. Todas as informações deste estudo são confidenciais. Seu nome, ou de seu filho(a) ou qualquer dado que possam identificá-los não serão publicados na divulgação dos resultados. As normas brasileiras que o protegem serão respeitadas.;
- VII. Caso deseje, poderá tomar conhecimento dos resultados ao final deste estudo;
- VIII. O participante da pesquisa ou seu representante, quando for o caso, deverá rubricar todas as folhas deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE - apondo sua assinatura na última página do referido Termo.
- IX. O pesquisador responsável deverá, da mesma forma, rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE apondo sua assinatura na última página do referido Termo. O TCLE será emitido em duas cópias, sendo que uma cópia ficará com o participante da pesquisa e a outra com o pesquisador responsável.
- X. Este convite está de acordo com a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012.

Você ficará com uma via deste Termo, que deverá ser rubricada e assinada em cada página e toda a dúvida que você tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente para Matheus Klisman de Castro e Silva, no endereço, Rua José Lopes, nº 105, bairro Pêgas de Upanema/RN | CEP: 59670-000, pelo email: matheusklsmanacs@gmail.com ou pelo telefone (84) 998182125.

Dúvidas a respeito da ética dessa pesquisa poderão ser questionadas ao Comitê de Ética em Pesquisa da UERN no endereço: Faculdade de Medicina da UERN - Rua Miguel Antonio da Silva Neto s/n - Aeroporto Home page: <http://www.uern.br> - e-mail: cep@uern.br – CEP: 59607-360 – Mossoró/RN, Tel: (84) 3312-7032.

Consentimento Livre e Esclarecido

Estou de acordo com a participação do meu/minha filha/filho no estudo descrito acima. Fui devidamente esclarecido(a) quanto aos objetivos da pesquisa, ao(s) procedimento(s) ao(s) qual(is) meu filho/filha será submetido e dos possíveis riscos que possam advir da participação dele/dela. Foram-me garantidos esclarecimentos que eu venha a solicitar durante o curso da pesquisa e o direito de desistir da participação em qualquer momento, sem que a desistência implique em qualquer prejuízo a minha pessoa ou de minha família. (Caso minha participação na pesquisa implique em algum gasto, serei ressarcido e caso sofra algum dano, serei indenizado. Autorizo assim a publicação dos dados desta pesquisa sendo-me garantido o meu anonimato e o sigilo dos dados referentes a minha identificação e do meu filho/filha.

Participante da pesquisa ou responsável legal:

Pesquisador responsável:

MATHEUS KLISMAN DE CASTRO E SILVA

Matheus Klisman de Castro e Silva – Discente do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PosEnsino), da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Universitario Central, Rua Professor Antônio Campos, s/n, BR 110, km 48, Bairro Costa e Silva - Mossoró/RN | 59600-000. Tel: (84) 99818-2125.

Comitê de ética e Pesquisa

Faculdade de Medicina da UERN - Rua Miguel Antonio da Silva Neto s/n - Aeroporto Home page: <http://www.uern.br> - e-mail: cep@uern.br – CEP: 59607-360 – Mossoró/RN, Tel: (84) 3312-7032.



Governo do Estado do Rio Grande do Norte
Secretaria de Estado da Educação e da Cultura - SEEC
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
Campus Central
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO - POSENSINO

APÊNDICE II

TERMO ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Declaro que estou ciente e concordo em participar do estudo “**A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**”, orientado pelo **Prof. MATHEUS KLISMAN DE CASTRO E SILVA**. Declaro que fui devidamente esclarecido quanto ao objetivo geral: “analisar de que forma a gamificação pode contribuir no processo de assimilação dos conteúdos matemáticos nos anos finais do ensino fundamental” e quanto aos objetivos específicos: Realizar um mapeamento das produções sobre a gamificação no ensino de matemática; Elaborar uma sequência didática gamificada para o ensino de matemática; Experimentar sequência didática elaborada; Analisar as potencialidades e fragilidades do uso de sequencias didáticas gamificadas no ensino de matemática.

Quanto aos procedimentos aos quais serei submetido: participação na aplicação de uma sequência didática gamificada nas aulas de matemática, um questionário e uma entrevista, cujo as informações coletadas serão organizadas e analisadas seguindo uma abordagem qualitativa a partir dos princípios da análise de conteúdo. E dos possíveis riscos de ordem emocional (constrangimento/vergonha de a sua vida ser exposta) que possam advir de tal participação e que serão minimizados mediante: Garantia do anonimato/privacidade do participante na pesquisa, onde não será preciso colocar o nome do mesmo; Para manter o sigilo e o respeito aos participantes da pesquisa, apenas o pesquisador responsável aplicará o questionário só o pesquisador responsável poderá manusear e guardar os questionários; Sigilo das informações por ocasião da publicação dos resultados, visto que não será divulgado dado que identifique o participante; Garantia que o participante se sinta a vontade para responder aos questionários e Anuência das diretoras das Instituições de ensino para a realização da pesquisa. Dessa forma, concordo em participar voluntariamente da pesquisa e autorizo sua publicação.

Assinatura do Aluno

Mossoró – RN, ___/___/2023

Matheus Klisman de Castro e Silva – Discente do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PosEnsino), da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Universitario Central, Rua Professor Antônio Campos, s/n, BR 110, km 48, Bairro Costa e Silva - Mossoró/RN | 59600-000. Tel: (84) 99818-2125.

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) - Faculdade de Medicina da UERN - Rua Miguel Antonio da Silva Neto s/n - Aeroporto Home page: <http://www.uern.br> - e-mail: cep@uern.br – CEP: 59607-360 - Mossoró –RN Tel: (84) 3312-7032.

Pág. 01/01



Governo do Estado do Rio Grande do Norte
Secretaria de Estado da Educação e da Cultura - SEEC
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
Campus Central
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO - POSENSINO

APÊNDICE III
TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM

Eu (PARTICIPANTE DA PESQUISA) , depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, o pesquisador **MATHEUS KLISMAN DE CASTRO E SILVA** do projeto de pesquisa intitulado **“A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL”** a realizar captação de imagens que se façam necessárias sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas imagens (suas respectivas cópias) para fins científicos e de estudos (livros, artigos, monografias, TCC's, dissertações ou teses, além de slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N.º 3.298/1999, alterado pelo Decreto N.º 5.296/2004).

Mossoró - RN, de de 2023

 Assinatura do participante da pesquisa

 Assinatura do pesquisador responsável

IMPRESSÃO
 O DATILOSCÓPICA

(ESTE DOCUMENTO DEVERÁ SER ELABORADO EM DUAS VIAS; DAS QUAIS UMA VIA DEVERÁ FICAR COM O PARTICIPANTE DA PESQUISA E A OUTRA COM O PESQUISADOR RESPONSÁVEL)



Governo do Estado do Rio Grande do Norte
Secretaria de Estado da Educação e da Cultura - SEEC
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
Campus Central
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO - POSENSINO

APÊNDICE IV
TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE ÁUDIO

Eu (PARTICIPANTE DA PESQUISA) , depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade da gravação de áudio produzido por mim, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, o pesquisador **MATHEUS KLISMAN DE CASTRO E SILVA** do projeto de pesquisa intitulado “**A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**” a realizar captação de áudios que se façam necessários sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destes áudios (suas respectivas cópias) para fins científicos e de estudos (livros, artigos, monografias, TCC's, dissertações ou teses, além de slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto Nº 3.298/1999, alterado pelo Decreto Nº 5.296/2004).

Mossoró - RN, de de 2023

 Assinatura do participante da pesquisa

 Assinatura do pesquisador responsável

IMPRESSÃO
 O DATILOSCÓPICA

____ (ESTE DOCUMENTO DEVERÁ SER ELABORADO EM DUAS VIAS; DAS QUAIS UMA VIA DEVERÁ FICAR COM O PARTICIPANTE DA PESQUISA E A OUTRA COM O PESQUISADOR RESPONSÁVEL)____

APÊNDICE V

Questionário I – Sondagem inicial com alunos

- 1. Você gosta de games (jogos digitais)?**
☐ Sim
☐ Não
- 2. Caso positivo na pergunta anterior, de quais tipos de games você gosta?**
- 3. Com qual frequência você utiliza jogos digitais na semana? (Escala de 1 a 5)**
Não Utilizo Utilizo bastante
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
- 4. Quais os recursos tecnológicos que você utiliza para esse fim (jogar)?**
☐ Computador Pessoal
☐ Smartphone
☐ Tablet
☐ Console de Jogos
☐ Outros (Qual?)
☐ Nenhum, não utilizo games.
- 5. Você já utilizou algum game ou plataforma que tem elementos de games para fins educacionais? Se sim, qual/quais?**
- 6. Quais elementos dos games chama sua atenção para permanência no jogo?**
☐ História/Narrativa
☐ Missões/Desafios
☐ Recompensas/Premiação
☐ Estética Visual (animação, design)
☐ *Ranking* (Painel de pontuação e conquistas)
☐ Outro (Qual?)
☐ Nenhum, não utilizo games.
- 7. Você acredita que é possível aprender matemática em uma aula que utilize elementos dos games? Porque?**
- 8. O que você espera de uma aula de matemática que envolva elementos dos games?**

APÊNDICE VI

Questionário II – Avaliação da sequência didática aplicada com alunos

1. As atividades gamificadas são mais atraentes que o modelo tradicional de lista de exercícios.

- ☐ Concordo totalmente.
- ☐ Concordo parcialmente.
- ☐ Indiferente.
- ☐ Discordo parcialmente.
- ☐ Discordo totalmente.

2. Ao passar pelas etapas das missões senti confiança de que estava aprendendo.

- ☐ Concordo totalmente.
- ☐ Concordo parcialmente.
- ☐ Indiferente.
- ☐ Discordo parcialmente.
- ☐ Discordo totalmente.

3. As atividades gamificadas foram adequadamente desafiadoras para mim (as missões não são muito fáceis nem muito difíceis).

- ☐ Concordo totalmente.
- ☐ Concordo parcialmente.
- ☐ Indiferente.
- ☐ Discordo parcialmente.
- ☐ Discordo totalmente.

4. As atividades evoluíram num ritmo adequado e não ficaram monótonas.

- ☐ Concordo totalmente.
- ☐ Concordo parcialmente.
- ☐ Indiferente.
- ☐ Discordo parcialmente.
- ☐ Discordo totalmente.

5. O *ranking* e as recompensas contribuíram para me manter engajado na atividade gamificada.

- ☐ Concordo totalmente.
- ☐ Concordo parcialmente.
- ☐ Indiferente.
- ☐ Discordo parcialmente.
- ☐ Discordo totalmente.

6. Realizei mais atividades com esse formato gamificado que no método convencional.

- ☐ Concordo totalmente.
- ☐ Concordo parcialmente.
- ☐ Indiferente.
- ☐ Discordo parcialmente.
- ☐ Discordo totalmente.

7. As atividades gamificadas contribuíram na assimilação dos conteúdos matemáticos abordados.

- ☐ Concordo totalmente.
- ☐ Concordo parcialmente.
- ☐ Indiferente.
- ☐ Discordo parcialmente.
- ☐ Discordo totalmente.

8. O uso de tecnologias digitais alinhados a metodologia gamificada motivou minha participação.

- ☐ Concordo totalmente.
- ☐ Concordo parcialmente.
- ☐ Indiferente.
- ☐ Discordo parcialmente.
- ☐ Discordo totalmente.

(Adaptado de SILVA, 2021)

APÊNDICE VII
Roteiro de entrevista com o Professor de Matemática

- *Inicialmente dialogar com o professor deixando claro os termos do TCLE novamente para deixa-lo seguro durante a entrevista.*
1. Você costuma utilizar recursos tecnológicos nas aulas de matemática?
 2. Você tem conhecimento sobre a gamificação?
 3. Você percebeu alguma alteração na participação e no engajamento dos alunos durante a aplicação da sequência didática gamificada?
 4. Quais os pontos positivos você consegue destacar na aplicação da sequência didática gamificada nas aulas de matemática?
 5. Quais os pontos negativos você consegue destacar na aplicação da sequência didática gamificada nas aulas de matemática?
 6. Você acredita que é possível utilizar a sequência didática gamificada em outras turmas?

APÊNDICE VIII

Questões elaboradas e utilizadas no Kahoot!

Quais são os poliedros?

30

SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

▲ 2 e 6

◆ 2, 4, 5 e 8

● 1, 3, 4, 5, 7 e 8

■ 1, 3, 6 e 7

Quais destes sólidos são "não poliedros"?

30

▲ Cilindro, Pirâmide, cone e esfera.

◆ Pirâmide, cubo e paralelepípedo.

● Cilindro, Cone e esfera.

■ Esfera, Cubo e Cilindro.

Quantos prismas tem na imagem?

30

▲ 5

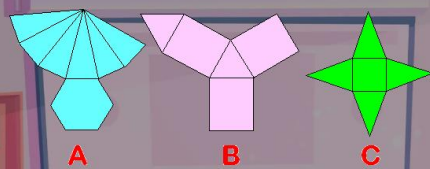
◆ 3

● 7

■ 4

Na imagem a seguir, quais planificações são de pirâmides?

20



A B C

▲ A e B

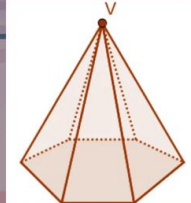
◆ A, B e C

● B e C

■ A e C

Quantas Faces eu tenho?

26



▲ 12

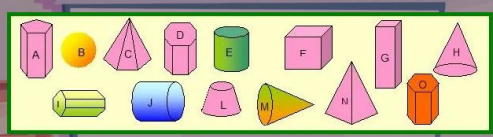
◆ 6

● 1

■ 7

Quais figuras são corpos redondos?

43



▲ A, D, F, G, I e O

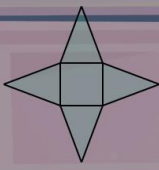
◆ C, H, M e N

● B, E, H, J, L e M

■ B, E, H, J e M

Essa planificação é de um sólido que tem quantas arestas?

15



▲ 12

◆ 10

● 8

Estou ao lado do cilindro e por baixo de um prisma. Qual sólido eu sou?



15

☒ Cilindro

☐ Esfera

☐ Prisma

Quais os Sólidos que estão presentes na imagem?



30

☒ Pirâmide, Esfera e Cone.

☐ Pirâmide, Esfera e Cilindro.

☐ Cone, Esfera e Prisma.

☐ Cone, Esfera e Cilindro.

Quantos Vértices eu tenho?



26

☒ 12

☐ 5

☐ 1

☐ 7

Quantas arestas eu tenho?



60

☒ 8

☐ 6

☐ 12

☐ 10

Qual nome dos poliedros presentes na imagem?



20

☒ Cubo, Pirâmide e Paralelepípedo.

☐ Cubo, Cilindro, Cone, Esfera, Pirâmide e Paralelepípedo.

☐ Cone, Esfera e Cilindro.

☐ Cubo e Paralelepípedo.

Sou a planificação de qual sólido geométrico?



15

☒ Cilindro

☐ Esfera

☐ Cone

☐ Pirâmide

Quantas Pirâmides tem na imagem?



20

☒ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 0

Quais figuras são Cones?



20

☒ C, H, M e N

☐ H e M

☐ C e N

☐ E e J