

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Melissa Kelmer Pereira Campos

O uso da gamificação no ensino de potenciação: contribuições para a
aprendizagem matemática

Juiz de Fora

2025

Melissa Kelmer Pereira Campos

O uso da gamificação no ensino de potenciação: contribuições para a
aprendizagem matemática

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática. Área de concentração: Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José Maria N. David
Co-orientador: Prof. Dr. Eduardo Barrére

Juiz de Fora
2025

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Kelmer Pereira Campos, Melissa .

O uso da gamificação no ensino de potenciação: contribuições para a aprendizagem matemática / Melissa Kelmer Pereira Campos.

-- 2025.

117 f.

Orientador: José Maria Nazar David

Coorientador: Eduardo Barrére

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Matemática, 2025.

1. Potenciação. . 2. Formação Continuada.. 3. Gamificação.. 4. Educação Matemática.. I. Maria Nazar David , José, orient. II. Barrére, Eduardo , coorient. III. Título.

Melissa Kelmer Pereira Campos

O uso da gamificação no ensino de potenciação: contribuições para a aprendizagem Matemática

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós graduação
da Universidade Federal de Juiz
de Fora como requisito parcial
à obtenção do título de Mestra
em Educação Matemática.
Área de concentração:
Educação Matemática.

Aprovada em 06 de outubro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Maria Nazar David - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Eduardo Barrére - Coorientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Rozane da Silveira Alves - Membro externo
Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Marco Antonio Escher - Membro interno
Universidade Federal de Juiz de Fora

Juiz de Fora, 03/10/2025.



Documento assinado eletronicamente por **Jose Maria Nazar David, Professor(a)**, em 05/11/2025, às 16:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

12/11/2025, 16:44

SEI/UFJF - 2659042 - PROPP 01.5: Termo de aprovação



Documento assinado eletronicamente por **Marco Antonio Escher, Professor(a)**, em 05/11/2025, às 19:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Barrere, Professor(a)**, em 06/11/2025, às 08:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rozane da Silveira Alves, Usuário Externo**, em 07/11/2025, às 17:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **2659042** e o código CRC **2B83634B**.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, expresso minha profunda gratidão a Deus, pela dádiva da vida, pela sabedoria concedida e por ser minha proteção e guia ao longo desta trajetória.

À minha querida e saudosa mãe, Marília Kelmer Pereira, cuja presença amorosa permanece como alicerce das minhas conquistas e fonte inesgotável de força.

Ao meu pai, Mateus Fernandes Pereira, por sua constante presença e por ser um incentivador incansável em minha caminhada.

Ao meu esposo, Rodrigo Damasceno Campos, companheiro de todas as horas, cuja motivação e apoio incondicional foram fundamentais para que eu seguisse firme nesta jornada.

À minha filha, Yasmin Kelmer Pereira Campos, que revelou em mim o que há de melhor, e cuja presença constante, incentivo e ajuda foram essenciais para a realização deste sonho.

À minha prima, Profa. Dra. Érika Kelmer Mathias, pela presença constante, pelo apoio generoso e pela ajuda sincera ao longo de todo o processo.

À minha revisora, Profa. Me. Marli Corrêa Pires, pelo auxílio na construção dessa dissertação, pelo apoio e pelo incentivo, durante a finalização dessa pesquisa.

Ao professor Dr. José Maria Nazar David, meu orientador, e ao professor Dr. Eduardo Barrére, co-orientador, que me acompanharam ao longo de toda a jornada acadêmica, registro minha gratidão pela orientação e pelo suporte intelectual.

Ao Prof. Dr. Marco Antônio Escher e à Profa. Dra. Rozane da Silveira Alves pela generosidade em compor a banca avaliadora deste trabalho. A contribuição de ambos, por meio de suas observações criteriosas, questionamentos instigantes e sugestões valiosas, foi fundamental para o aprimoramento desta pesquisa.

Aos docentes do programa, cuja dedicação em cada disciplina ministrada foi essencial para a formação sólida que hoje tenho o privilégio de levar comigo, com orgulho e reconhecimento.

RESUMO

As novas gerações estão imersas no universo tecnológico, uma vez que os recursos digitais fazem parte de seu cotidiano e se manifestam em diferentes contextos sociais e educacionais. Diante disso, torna-se essencial incorporar tais elementos ao ambiente escolar, de modo a favorecer o engajamento e a aprendizagem dos estudantes. Nesta perspectiva, a presente pesquisa propõe o desenvolvimento de uma sequência didática gamificada voltada ao ensino de potenciação, conteúdo que costuma apresentar dificuldades significativas para os alunos, mas que é indispensável para a compreensão de conceitos matemáticos mais avançados. A investigação parte da seguinte questão: “Como a sequência didática baseada em gamificação apoia o aprendizado de potenciação entre estudantes da Educação Básica?”. O objetivo central é ampliar o repertório pedagógico do professor de Matemática, oferecendo recursos que aliam o ensino de potenciação ao uso da gamificação. O produto educacional consiste em uma sequência didática composta por atividades gamificadas, direcionadas ao ensino do referido conteúdo, a ser disponibilizada aos docentes na forma de um guia pedagógico. A proposta de integrar metodologias ativas, como a gamificação, ao ensino de conteúdos matemáticos, revelou-se não apenas como uma estratégia de engajamento, mas como um caminho para ressignificar o ambiente escolar, tornando-o um espaço fértil para o protagonismo estudantil e a construção coletiva do conhecimento.

Palavras-chave: Potenciação. Gamificação. Formação Continuada. Educação Matemática.

ABSTRACT

The new generations are immersed in the technological universe, as digital resources are part of their daily lives and manifest in different social and educational contexts. In this sense, it is essential to incorporate these elements into the school environment to foster student engagement and learning. From this perspective, this research proposes the development of a gamified didactic sequence focused on the teaching of exponentiation, a mathematical topic that often presents significant difficulties for students but is fundamental for understanding more advanced concepts. The following research question guides the study: How do gamification-based teaching sequences support empowerment learning among elementary school students?" The main objective is to broaden the pedagogical repertoire of Mathematics teachers by providing resources that combine the teaching of exponentiation with gamification strategies. The educational product consists of a didactic sequence of gamified activities aimed at teaching the aforementioned content, to be made available to teachers as a pedagogical guide. The proposal to integrate active methodologies, such as gamification, into the teaching of mathematical content proved to be not only a strategy for engagement, but also a way to redefine the school environment, making it a fertile space for student leadership and the collective construction of knowledge.

Keywords: Exponentiation. Gamification. Continuing Education. Mathematics Education.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BOEM	Boletim online de Educação Matemática
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DRS	Design Science Research
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PPGEM	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
RBEM	Revista Baiana de Educação Matemática
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
TAS	Teoria da Aprendizagem significativa
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias da Informação e da Comunicação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas do processo de condução da RSL	34
Figura 2 - Modelo DSR proposto para produção de artefato (CICLO 1)	47
Figura 3 - Modelo DSR proposto para produção de artefato (CICLO 2)	50
Figura 4 - Sequência Didática utilizada no estudo de caso regular	53
Figura 5 - Dominó das Potências	58
Figura 6 - Palavra Cruzada das Potências	60
Figura 7 - Caça-palavras das Potências	61
Figura 8 - Quiz das Potências	63
Figura 9 - Interface da atividade “Game Show de TV”	81
Figura 10 – Interface da atividade “Estoura Balões – Brincando com as Potências”	83
Figura 11 - Interface da atividade “Encontre a Combinação – Potenciação”	85
Figura 12 - - Interface da atividade “Quiz – Associação potenciação de números inteiros”	87
Figura 13 - Aluna realizando a atividade do “Quiz – Associação potenciação de números inteiros”	89
Figura 14 Respostas de um aluno ao questionário da Aula 1	90
Figura 15 - Respostas de outro aluno ao questionário da Aula 1	90
Figura 16 - Aluno realizando a atividade “Estoura Balões – Brincando com as Potências”	92
Figura 17 - Respostas de um aluno ao questionário da Aula 2	93
Figura 18 - Respostas de um outro aluno ao questionário da Aula 2	93
Figura 19 - Aluna realizando a atividade “Encontre a Combinação - Potenciação”	94

Figura 20 - Respostas de um aluno ao questionário da Aula 3	95
Figura 21 - Respostas de um outro aluno ao questionário da Aula 3	95
Figura 22 - Aluno realizando a atividade “Quiz – Associação de números inteiros”	96
Figura 23 - Respostas de um aluno ao questionário da Aula 4	97
Figura 24 - Respostas de um outro aluno ao questionário da Aula 4	97

LISTA DAS IMAGENS

Imagen 1 - Registro fotográfico da execução da atividade pedagógica com o jogo de dominó	66
Imagen 2 - Resposta de um aluno na atividade	66
Imagen 3 - Resposta de um aluno na atividade	66
Imagen 4 - Registro fotográfico da realização da atividade pedagógica com palavras cruzadas	68
Imagen 5 - Resposta de um aluno na atividade	69
Imagen 6 - Resposta de um aluno na atividade	70
Imagen 7 - Registro fotográfico da realização da atividade de Caça-Palavras .	71
Imagen 8 - Resposta de um aluno na atividade	72
Imagen 9 - Resposta de um aluno na atividade	72
Imagen 10 - Registro fotográfico da realização do Quiz	73
Imagen 11 - Resposta de um aluno na atividade	74
Imagen 12 - Resposta de um aluno na atividade	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Critérios para Revisão Sistemática de Literatura	31
Quadro 2 - Referências selecionadas	34
Quadro 3 - Critérios da <i>Design Science Research</i>	46
Quadro 4 - Questionário sobre a atividade “Game Show”	82
Quadro 5 - Questionário sobre a atividade “Estoura Balões - Brincando com as Potências”	83
Quadro 6 - Questionário sobre a atividade “Encontre a Combinação – Potenciação”	85
Quadro 7 - Questionário sobre a atividade “Quiz – Associação potenciação de números inteiros”	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estratégia de pesquisa por base, idioma e respectivos resultados .. 32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1 A evolução da tecnologia na Matemática	22
2.2 A gamificação na Educação Matemática	25
2.3 Os obstáculos na formação continuada	27
3 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA.....	30
3.1 Descrição e execução	31
3.2 Resultado e Análise das produções	33
3.3 Análise dos documentos selecionados	35
3.4 Considerações Finais sobre a RSL	42
4 METODOLOGIA	45
5 PRODUTO EDUCACIONAL.....	53
6 ESTUDO DE CASO PILOTO	57
6.1 Planejamento da aplicação da sequência didática	57
6.2 Exposição da aula	64
6.2.1 Primeira Atividade	65
6.2.2 Segunda Atividade	67
6.2.3 Terceira atividade	70
6.2.4 Quarta atividade	73
6.3 Considerações sobre o Estudo de Caso Piloto	75
7 ESTUDO DE CASO REGULAR	77
7.1 Planejamento do Estudo de Caso Regular	79
7.2 Condução e Coleta de Dados	88
7.2.1 Primeira atividade	89

7.2.2 Segunda Atividade	92
7.2.3 Terceira atividade	94
7.2.4 Quarta Atividade	96
7.3 Análise dos Resultados	99
7.4 Considerações sobre o Estudo de Caso Regular	102
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
REFERÊNCIAS	107
APÊNDICES	113

1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa surgiu a partir das inquietações da autora em relação à aprendizagem do conteúdo de potenciação, experiência vivenciada desde sua graduação em Licenciatura em Matemática e exercida na prática como professora do Ensino Fundamental. Ao longo de sua trajetória, observou, de forma recorrente, as dificuldades enfrentadas pelos alunos na compreensão da potenciação, além da evidente desmotivação frente às atividades propostas sobre o tema.

A potenciação é um conceito matemático que frequentemente gera dificuldades de compreensão e, consequentemente, de domínio entre os alunos. De acordo com Feltes (2007), esse tema é frequentemente considerado complexo, pois muitos estudantes enfrentam desafios ao assimilá-lo. Isso pode impactar negativamente a aprendizagem de outros conteúdos, uma vez que a falta de compreensão da potenciação pode criar obstáculos na realização de cálculos que envolvem essa operação.

[...] destacam-se aqueles relacionados com o estudo das propriedades da potenciação. No Ensino Médio, na primeira série, os jovens cometem os mesmos tipos de erros nas questões relacionadas com o conteúdo de função exponencial. Essa semelhança entre os erros parece estar ligada ao fato de que, ao introduzir função exponencial, o professor retoma todas as propriedades de potenciação e, em seguida, essas mesmas propriedades são usadas na construção de tabelas e no estudo de gráficos dessa função. Dessa forma as dificuldades dos alunos se estendem de um a outro nível de ensino (Feltes, 2007, p. 9).

Além disso, a respeito das dificuldades no conteúdo de potenciação Paias (2009, p. 15) declara que, “durante observações que fizemos como docentes, a respeito das questões de ensino e aprendizagem de Matemática, constatamos que, até para um aluno do Ensino Médio, existe certa dificuldade na operação potenciação”. Diante da falta de compreensão de potenciação, Rodrigues, Vitelli e Vogado (2013, p.1) declararam que esses erros são classificados em cinco categorias destacadas:

- Erros relacionados à técnica da definição;
- Erros relacionados à técnica da regra de sinais;
- Erros relacionados a convenções Matemáticas;

- Erros relacionados à potência com expoentes negativos;
- Erros relacionados às operações fundamentais.

Ademais, a geração atual é envolvida com a tecnologia e com os meios digitais, considerando que tais indivíduos nasceram em um momento de amplo crescimento tecnológico. Em decorrência dessa realidade, é necessário tornar a educação mais atrativa para o aprendizado da potenciação por esses indivíduos, o que é possível com o uso da gamificação.

Através da gamificação, os alunos aprendem os elementos de jogos, como a motivação, o prazer, o entretenimento e a recompensa. De acordo com Busarello, Ulbricht e Fadel (2014, p. 14), o conceito de gamificação é uma reconstrução para se utilizar dos “elementos dos jogos aplicados em contextos, produtos e serviços necessariamente não focados em jogos, mas com a intenção de promover a motivação e o comportamento do indivíduo”.

Durante a vida escolar, o estudante tem que adquirir conhecimentos de diversos conteúdos diferentes, como os vários assuntos que se aprende na disciplina de Matemática, os quais serão utilizados durante o estudo e no decorrer da vida. Só que ainda vivemos uma educação em que os alunos ficam enfileirados em carteiras, faz-se uso de quadros e giz e os professores continuam centralizadores, logo, as escolas parecem ter sofrido poucas mudanças. Ainda assim, com uma análise superficial do sistema educacional é possível ver que ele está desconectado da realidade da sociedade atual (Ferreira, 2020).

Destarte, é preciso investir em maneiras inovadoras de educação, para que o conhecimento atinja a totalidade dos alunos. A partir dessas inquietações e observações, surgiu a necessidade de investigar mais profundamente o impacto da gamificação no ensino de Matemática. Considerando sua experiência como docente e o avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), a autora busca compreender como a gamificação pode ser incorporada de maneira eficaz ao processo de aprendizagem, especialmente no conteúdo de potenciação.

A aprendizagem dos alunos é uma prioridade para os professores. Nesse sentido, Vygotsky (1997) destaca que a aprendizagem envolve a apropriação de conceitos, um processo que exige esforço, atenção concentrada e memória ativa.

Trata-se, portanto, da construção de conhecimentos, habilidades e valores. Um dos principais desafios no ensino da Matemática é despertar nos alunos o prazer pelo estudo, o que só pode ser alcançado por meio de uma abordagem inovadora e envolvente da disciplina.

Nessa perspectiva, os profissionais da Educação precisam explorar didáticas alternativas para aprimorar o processo de ensino. Entretanto, apesar de a mudança ser um objetivo desejável, muitos professores demonstram resistência, frequentemente devido à falta de conhecimento ou formação adequada, o que gera insegurança diante do novo. Como apontam Zeichner, Saul e Diniz-Pereira (2014, p. 2221), essa resistência não se manifesta diretamente nos discursos dos docentes, mas se evidencia em suas práticas cotidianas, nas ações e nas escolhas que fazem ao fechar a porta da sala de aula.

Dessa forma, com o intuito de tornar mais acessível e significativa a aprendizagem do conceito de potenciação, propõe-se a utilização de uma Sequência Didática como recurso metodológico estruturado. Essa abordagem, conforme descrita por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), teve origem na França, nos anos 1980, com o propósito de qualificar o ensino por meio da reorganização das práticas pedagógicas e da construção progressiva de competências. No contexto brasileiro, sua implementação ganhou destaque a partir da divulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), em 1992, conforme aponta Oliveira (2013), reforçando a importância de estratégias didáticas que favoreçam o desenvolvimento cognitivo e a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem.

Sob esse prisma, esta pesquisa tem como propósito explorar estratégias que viabilizem a aplicação da gamificação no ensino da Matemática, com o objetivo de enriquecer o repertório pedagógico dos professores e favorecer a criação de um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e envolvente para os alunos. Pretende-se, além disso, contribuir para a formação continuada dos docentes, oferecendo suporte à implementação de práticas inovadoras no ensino da potenciação.

Desde os primeiros anos de sua formação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), a autora teve a oportunidade de atuar como professora particular. Essa experiência prática, vivenciada paralelamente à construção de sua trajetória acadêmica, proporcionou um contato direto com os

desafios enfrentados na aprendizagem dos alunos e evidenciou lacunas na formação contínua dos docentes. Tais vivências foram fundamentais para despertar questionamentos sobre as práticas pedagógicas vigentes e estimular a busca por abordagens mais eficazes e inovadoras no ensino da Matemática.

Paralelamente, observou o avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e o surgimento de abordagens gamificadas no contexto educacional, o que impulsionou sua reflexão sobre o potencial da gamificação como recurso para promover uma aprendizagem mais eficaz. A partir dessas reflexões, definiu-se como questão de pesquisa: “Como a sequência didática baseada em gamificação apoia o aprendizado de potenciação entre estudantes da Educação Básica?”.

Nesse sentido, o objetivo geral deste estudo consiste em propor uma sequência didática com base na gamificação que amplie o repertório dos docentes no âmbito da formação continuada. Complementarmente, têm-se como objetivos específicos: elaborar uma sequência gamificada sobre o conteúdo de potenciação, que conte com etapas de motivação, conceituação e avaliação, e disponibilizar essa proposta como ferramenta prática para que os professores possam despertar o interesse dos alunos no ensino desse conteúdo específico.

A dissertação está organizada em capítulos que apresentam, de forma clara e estruturada, o desenvolvimento da pesquisa e seus principais achados. Cada seção foi cuidadosamente elaborada para destacar as etapas do processo investigativo, desde a formulação da problemática até a interpretação dos dados e a proposição de estratégias pedagógicas. A seguir, é oferecida uma breve descrição do conteúdo de cada capítulo que compõe este estudo.

O Capítulo 1 apresenta a Introdução, incluindo a questão de pesquisa e os objetivos que orientam esta investigação. No Capítulo 2, são abordados os principais elementos que fundamentam o estudo, como a evolução da tecnologia aplicada à Matemática, a gamificação na Educação Matemática e os desafios da formação continuada. O Capítulo 3 traz a revisão de literatura, destacando o panorama teórico e documental relacionado ao tema da pesquisa. O Capítulo 4 descreve a metodologia adotada, detalhando as características e os procedimentos que guiaram a condução do estudo.

No Capítulo 5, é apresentado o produto educacional desenvolvido ao longo da pesquisa. O Capítulo 6 traz um estudo de caso piloto sobre a aplicação de uma sequência didática em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, focando no ensino de potenciação. O capítulo 7 apresenta o estudo de caso regular da aplicação da sequência didática gamificada em uma turma do 2º ano do ensino médio. Por fim, é tecida a conclusão da pesquisa em questão.

Em face da estrutura proposta, esta pesquisa busca oferecer uma contribuição significativa ao campo da Educação Matemática, articulando teoria e prática de forma consistente e relevante. A organização em capítulos permite acompanhar o desenvolvimento da investigação com clareza e profundidade, partindo da contextualização inicial até a apresentação dos estudos aplicados e das reflexões finais. A elaboração do produto educacional e a análise das experiências em sala de aula revelam o potencial da gamificação como ferramenta de apoio à aprendizagem e à formação docente.

Encerrando o percurso investigativo, apresenta-se a conclusão do trabalho, retomando os principais achados, reconhecendo as limitações enfrentadas e apontando caminhos possíveis para futuras pesquisas e práticas pedagógicas inovadoras. Dessa forma, esta investigação reafirma o compromisso com uma educação mais dinâmica, significativa e conectada às necessidades contemporâneas dos estudantes e professores.

Os capítulos que compõem esta dissertação apresentam, de forma coesa, o percurso investigativo: desde a contextualização do problema e a definição dos objetivos, passando pela revisão de literatura, descrição da metodologia e desenvolvimento do produto educacional, até os estudos de caso aplicados em turmas do Ensino Fundamental e Médio. A análise dos resultados permite concluir que a gamificação é uma estratégia efetiva para promover engajamento e facilitar a aprendizagem de potenciação, reforçando seu potencial como recurso didático no contexto da formação docente.

Com isso, esta investigação reafirma o compromisso com uma educação transformadora, alinhada às demandas da contemporaneidade, capaz de integrar teoria e prática com criatividade e profundidade. A autora espera que este trabalho

inspire novas pesquisas e práticas pedagógicas que valorizem o protagonismo dos estudantes e a formação crítica dos professores.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica deste estudo tem como objetivo apresentar e discutir os conceitos essenciais que sustentam a proposta investigativa, enfatizando a intersecção entre tecnologia, ensino da Matemática e as potencialidades pedagógicas viabilizadas pela gamificação. Considerando o cenário educacional contemporâneo, torna-se imperativo repensar modelos tradicionais de ensino e integrar metodologias que dialoguem com as constantes transformações sociais e tecnológicas.

Dessa forma, este capítulo se dedica a examinar a trajetória da utilização da tecnologia na Educação Matemática, bem como a concepção da gamificação como um instrumento capaz de tornar o aprendizado mais dinâmico, significativo e alinhado ao perfil dos estudantes da era digital.

2.1 A evolução da tecnologia na Matemática

A Matemática está presente no cotidiano da sociedade, porém difere daquela ensinada no ambiente acadêmico. De acordo com Soares e Rêgo (2015), essa desconexão entre o que se aprende na escola e o que se vivencia no dia a dia intensifica o caráter abstrato da disciplina, afastando-a do concreto. Isso leva os alunos a priorizarem a memorização em detrimento da compreensão. Castro (2016) ressalta que, frequentemente, o ensino matemático enfatiza modelos prontos, sem garantir a real assimilação dos conteúdos abordados em sala de aula.

A Educação está passando por mudanças, em decorrência do avanço das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), logo, Castro (2016) incentiva a mediação entre as tecnologias e a educação, fazendo com que se construam significados e ajudem na compreensão dos estudantes. Isso é possível trabalhando-se com situações reais e em meios investigativos, nos quais consegue-se “oportunizar a experimentação de ideias, o levantamento de hipóteses e a formulação de conjecturas” (Castro, 2016, p. 198).

De acordo com o cenário da educação no Brasil, o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) destaca que os estudantes de todos os níveis da

educação básica apresentam dificuldades com o conteúdo de Matemática (BRASIL, 2017a). Sendo assim, inúmeros fatores contribuem para a existência de obstáculos em relação à disciplina.

Segundo Silva (2017), o aspecto que mais tem contribuído para a falta de interesse, por parte dos alunos, são as aulas centradas no professor, que ensina os alunos por meio de fórmulas, questões repetitivas e resoluções de atividades, se tratando então de um processo mecanizado. Todavia, tal modelo ainda é um padrão utilizado nas salas de aula. Entretanto, os recursos tecnológicos, a globalização, a rapidez e a maior acessibilidade às informações contribuem para que os alunos sejam sujeitos ativos no processo de aprendizagem e o professor se torne mediador. Além disso, o uso da tecnologia faz com que os discentes desenvolvam habilidades e competências para uma melhor aprendizagem.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta um conjunto de dez competências gerais, sendo que a de número cinco está relacionada às tecnologias:

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, 2017b, p. 9).

A evolução tecnológica avançou significativamente nos últimos séculos. Santaella (2011) destaca que grande parte das invenções surgiu a partir da incorporação da tecnologia, ampliando a capacidade humana na produção da linguagem. Segundo a autora, "é através da linguagem que o ser humano se constitui como sujeito e adquire significância cultural" (Santaella, 2011, p. 91).

Dessa forma, o conhecimento não é simplesmente assimilado de maneira passiva, mas construído de forma ativa pelo sujeito, o que evidencia a relevância de metodologias que fomentem a autonomia, a experimentação e o pensamento crítico no contexto educacional.

Os estudos de Marcelo Borba sobre as gerações tecnológicas aplicadas ao ensino constituem um referencial teórico fundamental para compreender a inserção da gamificação no contexto educacional contemporâneo. Conforme o autor, a evolução das tecnologias educacionais pode ser interpretada em distintas gerações,

culminando na quarta, marcada pela presença de dispositivos móveis e pela conectividade, que provocam mudanças profundas nas práticas pedagógicas (Borba; Silva, 2010).

Nesse cenário, Borba propõe o conceito de "humano com mídia", indicando que o conhecimento não é fruto exclusivo do sujeito isolado, mas emerge da interação entre humanos e tecnologias: "o conhecimento passa a ser produzido por coletivos formados por seres humanos e mídias" (Borba, 2012, p. 33). Com base em suas contribuições à Educação Matemática, Marcelo Borba desenvolveu uma classificação das gerações de tecnologias aplicadas ao ensino.

Embora o foco inicial recaia sobre a Educação Matemática, essa tipologia apresenta uma aplicabilidade ampla, estendendo-se ao campo educacional como um todo. Em colaboração com Villarreal, Borba identificou três gerações distintas, cada uma caracterizada pelo tipo de tecnologia empregada e pela maneira como ela influencia as interações entre os sujeitos envolvidos no processo pedagógico (Borba; Villarreal, 2005).

A primeira geração é marcada pelo uso de tecnologias analógicas, como o quadro-negro, o giz, os livros didáticos, o rádio, a televisão e os retroprojetores. Essas ferramentas sustentavam uma dinâmica de comunicação essencialmente unilateral, em que o professor exercia o papel central como detentor e transmissor do conhecimento (Borba; Villarreal, 2005).

Na segunda geração, observa-se a introdução de recursos digitais individuais, como computadores, calculadoras e softwares educativos. Embora essas tecnologias tenham ampliado a interatividade, ela se manteve restrita ao âmbito individual e fortemente controlada, funcionando como complemento ao modelo tradicional de ensino (Borba; Villarreal, 2005).

Já na terceira geração, com a popularização da Internet e das redes sociais, desponta uma nova perspectiva educacional, pautada pela colaboração, pela fluidez das interações e pela descentralização das fontes de conhecimento. Borba enfatiza, nesse contexto, a emergência dos chamados "coletivos humano-com-tecnologia", nos quais humanos e máquinas atuam conjuntamente na produção e na circulação

de saberes, expandindo os espaços e tempos do aprender para além das fronteiras escolares (Borba; Villarreal, 2005).

2.2 A gamificação na Educação Matemática

A gamificação, que incorpora elementos típicos dos jogos, como motivação, prazer, entretenimento e recompensa, aplica a lógica dos games em diversos contextos, incluindo a educação. É importante destacar que essa abordagem pode ser utilizada tanto com tecnologia quanto sem ela, possibilitando diferentes formas de engajamento entre os participantes. O fundamental é alcançar o objetivo principal: aprimorar as experiências e promover uma aprendizagem mais envolvente. De acordo com Alves, Minho e Diniz (2014):

A gamificação se constitui na utilização da mecânica dos games em cenários *non games*, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento. Compreendemos espaços de aprendizagem como distintos cenários escolares e não escolares que potencializam o desenvolvimento de habilidades cognitivas (Alves, Minho e Diniz, 2014, p. 76).

Um dos principais desafios para a aplicação da gamificação com tecnologia é a falta de acesso a recursos digitais em muitos ambientes escolares. Além disso, os materiais didáticos ainda seguem uma lógica tradicional e conteudista, o que faz com que os alunos assumam um papel passivo na aprendizagem, recebendo informações sem interação significativa. A ausência de ludicidade nesse modelo dificulta o uso de estratégias que envolvam jogos e brincadeiras, elementos fundamentais para estimular a imaginação e a fantasia, tornando o aprendizado mais envolvente e participativo.

Atualmente, novas abordagens vêm sendo desenvolvidas para tornar o ensino mais dinâmico e envolvente. Segundo Busarello, Ulbricht e Fadel (2014), a gamificação no ambiente escolar consiste em adaptar elementos dos jogos para estimular o engajamento e a motivação dos alunos. Essa estratégia surgiu como uma maneira de aproximar a escola dos jovens, considerando que a tecnologia já faz parte do cotidiano deles. Afinal, cresceram em um mundo digital, onde interatividade e estímulos visuais fazem parte da forma como aprendem e se comunicam. Para Fardo (2013):

A gamificação pode promover a aprendizagem porque muitos de seus elementos são baseados em técnicas que os designers instrucionais e professores vêm usando há muito tempo. Características como distribuir pontuações para atividades, apresentar *feedback* e encorajar a colaboração em projetos são as metas de muitos planos pedagógicos. A diferença é que a gamificação provê uma camada mais explícita de interesse e um método para costurar esses elementos de forma a alcançar a similaridade com os games, o que resulta em uma linguagem a qual os indivíduos inseridos na cultura digital estão mais acostumados e, como resultado, conseguem alcançar essas metas de forma aparentemente mais eficiente e agradável (Fardo, 2013, p. 63).

Desta forma, a gamificação pode melhorar a aprendizagem e, com isso, resgatar o desejo de aprender dos alunos. Pesquisas mostram que a gamificação em ambientes escolares tem ganhado destaque, sendo ela, ainda emergente e nova. De acordo com Koch-Grunberg (2011, p. 20), com a gamificação “pretende-se adotar elementos de jogos para uso em outros contextos e atividades que não são jogos puros e completos”. Como os discentes já nasceram no meio tecnológico, a educação atual tem que se reinventar para acompanhá-los, podendo com isso fazer o uso das características dos jogos para auxiliar na aprendizagem e, assim, motivar os discentes.

Segundo Viana et al. (2013, p. 108), “talvez seja a educação uma das áreas em que se tem maior expectativa com relação à extensão de benefícios passíveis de serem alcançados com a gamificação”. Para que as pessoas consigam ativar a criatividade é preciso estarem em um ambiente prazeroso, e motivadas para desenvolver uma determinada atividade. Alves e Teixeira (2014, p. 140) destacam que a “gamificação pode explorar qualidades cognitivas, sociais, culturais e motivacionais”, sendo então um facilitador da aprendizagem.

Para que a gamificação seja eficaz na educação, é essencial que os objetivos, as regras e os *feedbacks* estejam interligados, permitindo alcançar resultados semelhantes aos de um jogo real (Fardo, 2013). McGonigal (2012) identifica quatro características fundamentais presentes em todos os jogos: um objetivo final, um conjunto de regras, um sistema de *feedbacks* e a participação voluntária.

No ambiente escolar, a gamificação se destaca como uma ferramenta pedagógica que facilita a compreensão dos conteúdos por meio da interação e do engajamento dos alunos. Prensky (2004, conclusões) observa que, além de utilizarem novas tecnologias, os estudantes passaram por transformações

significativas em seus hábitos e atividades diárias, influenciadas pelo uso dessas ferramentas.

Considerando que os alunos de hoje cresceram imersos na tecnologia, essa familiaridade pode ser aproveitada para potencializar o aprendizado. Para Tonéis (2017),

A máquina não pode ser entendida como um simples material didático, pois isto implicaria no uso da mesma pedagogia, da mesma linguagem sob uma pretensa “modernização” ou ainda “inclusão digital”, o simples uso do computador não inclui; o que inclui é a linguagem é a modificação na linguagem, é no ser com eles, em uma pedagogia fundamentada em transformações (Tonéis, 2017, p. 24).

Dessa forma, o simples uso do computador, por si só, não garante inclusão; o que realmente transforma é a linguagem, a maneira como ela evolui e se adapta, e a proximidade entre educadores e alunos em uma pedagogia pautada na mudança. Nesse contexto, a gamificação, quando integrada a uma abordagem pedagógica crítica e significativa, pode tornar o ensino mais conectado à realidade dos estudantes.

Mais do que incentivar a participação, ela possibilita uma aprendizagem ativa, na qual os alunos não apenas absorvem conhecimento, mas também o constroem de forma engajada e reflexiva.

2.3 Os obstáculos na formação continuada

Na formação continuada, com o passar do tempo, observa-se a necessidade da atualização por parte dos professores, para que possa ser dada a melhor educação para os estudantes. Entretanto, os docentes nem sempre têm acesso a formação continuada, a qual deveria ser um processo contínuo de desenvolvimento pessoal e profissional.

Segundo Gatti (2008), a formação continuada é compreendida como qualquer atividade que contribua para o desempenho profissional, não se restringindo a cursos oferecidos e nem no desempenho da função do professor. Começa na graduação e permanece por toda sua vida profissional. Sendo o docente principal

responsável pelo seu crescimento nesse âmbito. Isso pode acontecer com a participação do professor em palestras, cursos, seminários e em cursos de pós-graduação, por exemplo, mestrado, doutorado e pós-doutorado e a participação em projetos que estão sendo desenvolvidos na escola.

De acordo com Ferreira (2003), ao resgatar a pesquisa brasileira sobre a formação de professores de Matemática apura-se que seguimos a tendência das pesquisas do exterior, nas quais considera o professor como sujeito ativo e responsável pelo próprio desenvolvimento profissional. Sendo que, esse entendimento surge em meados da década de 80, quando as pesquisas percebem que o professor precisa ter suas concepções e suas percepções conhecidas.

Imbérnon (2009) ressalta que para ocorrer transformações no conhecimento tem que haver competência profissional, já que a instrução passou por várias mudanças e exige novos valores e atitudes por parte dos profissionais envolvidos, exigindo assim alterações na formação, como busca por novas formas de aprendizagem. No entanto, vale destacar que as modificações ocorrem, mas não atingem a intensidade que se necessita. Ademais, “avançamos pouco no terreno das ideias e nas práticas políticas para ver o que significa uma formação baseada na liberdade, na cidadania e na democracia” (Imbérnon, 2009, p.14).

Conforme Mizukami *et al.* (2002), o efeito do conhecimento está ligado a um panorama bem mais complexo da valorização da formação e do saber escolar:

Obriga a superar a concepção de saber escolar como conjunto de conhecimentos eruditos, valorizados pela humanidade para aderir a uma perspectiva mais complexa, a da formação do cidadão nas diversas instâncias em que a cidadania se materializa: democrática, social, solidária, igualitária, intercultural e ambiental. Agora, exige-se do professor que lide com um conhecimento em construção e que analise a educação como um compromisso político, carregado de valores éticos e morais, que considere o desenvolvimento da pessoa e a colaboração entre iguais e que seja capaz de conviver com a mudança e com a incerteza (Mizukami *et al.*, 2002, p.12).

Com base nas concepções desses autores, o professor deve enxergar a educação como um processo dinâmico e em permanente construção, com forte impacto social e político. É fundamental que o ensino priorize o desenvolvimento humano, permitindo que educadores acompanhem e se adaptem às transformações que ocorrem tanto na sociedade quanto no ambiente escolar, garantindo uma prática

pedagógica mais conectada com a realidade dos alunos. Para Pardal e Martins (2005):

É complexa a caracterização da formação contínua de professores; tão complexa, no mínimo, como a diversidade de interesses, de objetivos e de agentes que se movem em torno dela. De tal maneira assim é que, perante o mesmo fenômeno objetivo de formação, pode tanto afirmar-se uma coisa, como o seu contrário. Não falta quem entre nós, por exemplo, perante uma profissão de Ações de Formação Contínua, considere que está inexistente ou quase (Pardal; Martins, 2005, p. 2).

Segundo a pesquisa de Pardal e Martins (2005), foi constatado que o professor tem que possuir responsabilidade no processo de mudança e no desenvolvimento profissional, sendo que os docentes aplicam os modelos trabalhados na formação continuada, sem considerar a realidade de trabalho em que estão inseridos. Com isso, os autores destacam que a formação continuada não costuma ser útil para o desenvolvimento do professor. Sendo assim, torna-se necessário haver integração no processo de ensino e de aprendizagem.

Pardal e Martins (2005), ao concluírem seus estudos, enfatizam que a formação continuada deve estar fundamentada na experiência pessoal e profissional do professor. Para eles, esse processo deve possibilitar a articulação entre os interesses, necessidades e expectativas dos diferentes agentes envolvidos, além de ser um espaço de renovação e ressignificação da prática docente.

3 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Na elaboração de um material didático voltado para a educação de discentes, é imprescindível realizar um planejamento cuidadoso que contemple, de forma articulada, os conteúdos, os recursos e as abordagens pedagógicas a serem utilizados, visando ao desenvolvimento integral dos alunos. Para que esse processo seja conduzido com efetividade, torna-se essencial a identificação dos estudos relevantes em relação ao tema abordado, pois tal levantamento permite que o material seja construído com base em referenciais teóricos atualizados, experiências já consolidadas e práticas que dialoguem com os desafios contemporâneos da educação.

Nesta pesquisa, adotou-se a metodologia da Revisão Sistemática de Literatura (RSL), concebida como uma estratégia estruturada de levantamento de dados, na qual são previamente definidos critérios de inclusão e exclusão dos documentos a serem analisados, bem como procedimentos para avaliar a qualidade metodológica dos estudos selecionados. Conforme Armitage e Keeble-Allen (2008), a RSL representa um método pelo qual se pode construir, de forma rigorosa e sistemática, o corpo teórico crítico que fundamenta uma investigação científica, assegurando a solidez e a relevância das informações utilizadas.

Com base nas contribuições de Kitchenham (2004), pode-se definir a Revisão Sistemática de Literatura (RSL) como um procedimento rigoroso voltado à identificação, avaliação crítica e interpretação de estudos relevantes que respondem a uma questão de pesquisa previamente formulada. Essa abordagem permite consolidar o conhecimento existente, orientando futuras investigações com base em evidências.

Para que um estudo seja classificado como uma RSL, é necessário atender a critérios metodológicos específicos, tais como: adoção de um método sistemático e transparente, uso de uma estratégia de busca replicável e atualizável, explicitação clara da metodologia empregada, e a síntese coerente da questão que fundamenta a revisão (Briner; Denyer, 2012).

3.1 Descrição e execução

A Revisão Sistemática de Literatura (RSL) tem como objetivo delimitar a temática, os estudos e os critérios relacionados à questão de pesquisa, que, neste caso, busca compreender como a gamificação pode contribuir para o ensino e a aprendizagem da potenciação. Para a realização da RSL, é essencial estabelecer e seguir critérios que orientem a seleção de produções relevantes ao tema abordado, garantindo uma análise rigorosa e bem fundamentada.

Nesse sentido, no Quadro 1, são apresentados os critérios adotados para a revisão, incluindo bases de dados, palavras-chave, idiomas, *strings* de busca, tipos de publicações, além dos critérios de inclusão e exclusão, permitindo uma investigação estruturada e precisa.

Quadro 1 - Critérios para Revisão Sistemática de Literatura

CRITÉRIO	DESCRIÇÃO
Fontes selecionadas	Bases: Capes, Google Acadêmico e Scopus.
Palavras-chave	Português: Gamificação, Educação Matemática e Potenciação. Inglês: Gamification, Mathematics Education e Potentiation.
String de busca	Português: (“Gamificação”) e (“Educação Matemática”) e (“Potenciação”). Inglês: (“Gamification”) And (“Mathematics Education”) And (“Potentiation”).
Tipos de publicações	Livros, Artigos e Artigos de revista.
Critérios de Inclusão	<ul style="list-style-type: none"> ● Possuir resumo e texto completos. ● Estar relacionado com a <i>string</i> utilizada. ● Artigos publicados de 2015 até 2023. ● Publicações em português ou inglês. ● Revisão por pares.
Critérios de Exclusão	<ul style="list-style-type: none"> ● Textos incompletos. ● Artigos publicados antes de 2015. ● Sem relação com a <i>string</i> utilizada. ● Artigos curtos (menos de 6 páginas).

Fonte: Elaborado na pesquisa

A partir da definição dos critérios, da definição da *String*, e da seleção das bases de dados, executou-se a *String* nas bases: CAPES, Google Acadêmico e Scopus, nos meses de maio e de junho de 2023. A base de dados CAPES foi utilizada, pois nos dá acesso a bases nacionais e internacionais atualizadas. Além disso, a base de dados Google Acadêmico nos proporciona múltiplas fontes gratuitamente.

A base da Scopus possui várias disciplinas, logo se trata de uma base multidisciplinar. Seria utilizada no texto a base Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), mas como a BD TD é uma base de Teses e de Dissertações, sendo esses critérios de exclusão, a base não foi inserida na *string*. Foram utilizadas para a *string* palavras de busca em português e inglês sendo elas respectivamente: gamificação, educação Matemática e potenciação, e *gamification*, *mathematics education* e *potentiation*. Além disso, foram utilizados artigos, capítulos de livros e artigos de revista.

Como critérios de inclusão foram selecionadas produções que possuíam resumo e textos completos, que estavam diretamente relacionados a *string* utilizada, artigos que foram publicados de 2015 até 2023, as publicações que estavam em português e inglês, e produções que foram revisadas por pares. Ademais, como critérios de exclusão foram considerados artigos que não estavam classificados como completos, as produções que foram publicadas antes de 2015, os artigos que não estão diretamente ligados a *string* utilizada e também os artigos classificados como curtos ou com menos de 6 páginas.

Na composição da *String* utilizou-se AND (E) e OR (OU), sendo que essas palavras são operadores booleanos, que informam ao sistema de busca como combinar os termos da pesquisa. Desse modo, após a aplicação da *string* foram encontrados inicialmente 168 documentos, detalhados na Tabela 1:

Tabela 1 - Estratégia de pesquisa por base, idioma e respectivos resultados

BASES DE DADOS

<i>String / Idioma</i>	CAPES	Google Acadêmico	Scopus
Português			
(“Gamificação”) e (“Educação Matemática”) e (“Potenciação”)	0	130	0
Ingles			
(“Gamification”) And (“Mathematics Education”) And (“Potentiation”)	0	28	0
Total por base	0	158	0
Total Geral	158		

Fonte: Elaborado na pesquisa

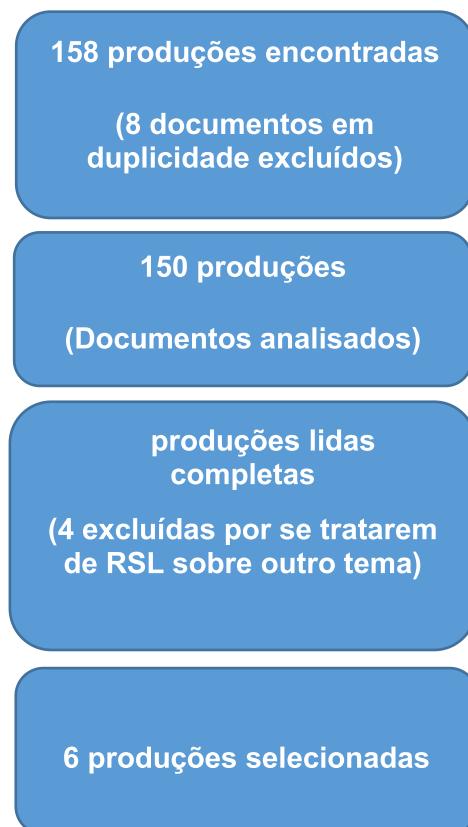
Após os resultados encontrados, com a aplicação da *String*, nas bases de dados selecionadas, foram localizados 158 trabalhos. Além disso, só foram encontradas produções na base de dados do Google Acadêmico. Sendo que, dentre esses documentos foram escolhidos os que seriam utilizados na Revisão Sistemática de Literatura.

3.2 Resultado e Análise das produções

A pesquisa teve início com um total de 158 documentos. Durante o processo de triagem, foram excluídos 8 documentos por apresentarem duplicidade, além de artigos considerados breves, com menos de seis páginas, e textos redigidos em idiomas distintos do português e do inglês. Também foram descartados quatro documentos que tratavam especificamente de Revisões Sistemáticas de Literatura (RSL), por não se enquadarem nos critérios estabelecidos. Após essa etapa de análise e refinamento, restaram seis trabalhos que atenderam plenamente aos

critérios definidos para esta Revisão Sistemática de Literatura. A Figura 1 ilustra as etapas do processo de condução da RSL.

Figura 1 - Etapas do processo de condução da RSL



Fonte: Elaborado na pesquisa

No Quadro 2, são apresentadas as referências dos trabalhos selecionados para a realização da RSL, expostos em ordem alfabética.

Quadro 2 - Referências selecionadas

REFERÊNCIAS
CORREIA, Vinicius Christian Pinho et al. Formação docente e o Estágio Curricular Supervisionado: desafios e possibilidades em tempos de pandemia. Conjecturas , v. 21, n. 3, p. 280-304, 2021.
DA SILVA SANTOS, Marcele; SANT'ANNA, Neide da Fonseca Parracho. Reflexões sobre os desafios para a aprendizagem Matemática na Educação Básica durante a

quarentena. Revista Baiana de Educação Matemática , v. 1, p. e202013-e202013, 2020.
MACHADO, Natália Alves; RODRIGUES, Fernanda Lima; ANDRADE, Wanessa Afonso; CRUZ, Frederico Alan de Oliveira. Razão, proporção e ordem de grandeza: a arte como elemento de discussão de conceitos. Anais IV CONEDU . Realize Editora, Campina Grande, dez. 2017.
MARTINS, Amanda; MAIA, Mayara. A gamificação como estratégia de intervenção pedagógica da Matemática. Fórum de Metodologias Ativas , v. 3, n. 1, 2021. ISSN 2763-5333.
QUADROS-FLORES, Paula Maria; MASCARENHAS, Daniela; MACHADO, Manuela. O método de Polya e a Gamificação como estratégias na resolução de problemas. Revista Practicum , v. 5, n. 2, p. 47-64, 2020.
SIVERT, Cristiana Monique Feltes; PEREIRA, Elaine Corrêa; PUHL, Cassiano Scott. Função exponencial: uma estratégia didática aplicada no Ensino Médio. Revista BOEM , v. 8, n. 15, p. 162-177, 2020.

Fonte: Elaborado na pesquisa

Por se tratar de um conceito relativamente recente, a seleção de trabalhos sobre gamificação abrange o período de 2015 a 2023, com a busca realizada entre maio e junho de 2023. Além disso, como o levantamento foi focado em artigos, capítulos de livros e publicações em revistas, a quantidade de documentos encontrados foi limitada.

3.3 Análise dos documentos selecionados

No decorrer da pesquisa, foram localizados um total de 6 trabalhos relacionados à pesquisa, sendo que foram retirados os pontos mais relevantes destes documentos para a realização da pesquisa. Logo, vamos apresentar a análise das publicações selecionadas para a elaboração da pesquisa.

A primeira publicação analisada foi “Formação docente e o Estágio Curricular Supervisionado: desafios e possibilidades em tempos de pandemia” (Correa et al., 2021). Essa publicação retrata uma experiência de estágio ocorrida em uma escola privada, na Bahia, durante a pandemia, tendo como objetivo refletir as práticas realizadas nesse período, com o intuito de motivar o professor para que encontre novas ferramentas, as quais facilitem a transmissão do conhecimento para os alunos. Além disso, o uso de práticas lúdicas e metodologias ativas, como a gamificação, configura-se como uma alternativa que favorece a aprendizagem da Matemática. A

proposta foi a utilização de uma Gincana para alunos do 8º e 9º do Ensino Fundamental.

Os autores destacam que nas salas de aula ainda são utilizadas formas tradicionais de ensino, nas quais as aulas são expositivas e os alunos são meros receptores. Sendo essa a realidade do ensino remoto também, com professores despreparados para o uso das tecnologias digitais e de novos métodos de ensino. Os usos de metodologias alternativas, como as ativas, tornam-se possibilidades novas no ensino e na aprendizagem de Matemática, auxiliando os alunos na construção do conhecimento.

Para sustentar a discussão sobre metodologias ativas, os autores do artigo recorrem a referências teóricas relevantes. Moran (2015) define a metodologia ativa como um conjunto de práticas inovadoras que visam transformar a educação, promovendo maior participação e protagonismo dos estudantes. D'Ambrosio (1989), por sua vez, destaca a importância de compreender a Matemática dentro de uma nova realidade educacional, capaz de dialogar com os desafios contemporâneos e com a diversidade dos contextos sociais (Correa *et al.*, 2021).

Já Barbosa e Alves (2019) enfatizam a necessidade de estratégias que apoiem o trabalho docente, oferecendo alternativas que favoreçam uma aprendizagem mais significativa. No campo da gamificação, os autores se baseiam em Alves, Minho e Diniz (2014), que concebem essa abordagem como um recurso capaz de aproximar a escola do universo dos alunos, utilizando elementos como ranqueamento e recompensas para estimular o engajamento e a motivação no processo de aprendizagem (Correa *et al.*, 2021).

Ademais, a Gincana de Matemática tem como conteúdos as operações aritméticas, noções de geometria, potenciação e radiciação. A oficina foi realizada em quatro semanas e com três encontros semanais. Entre as atividades estavam a oficina da construção e resolução de problemas, o jogo plano cartesiano interativo, charge e música, o software *GeoGebra*, o jogo de batalha naval, construção de paródia, vídeo aulas do YouTube, etc.

Nas atividades encontradas na gincana, destaca-se uma com foco no aprimoramento dos conhecimentos de raízes e de potenciação, visto que foi percebido pelos autores do artigo dificuldades com os conteúdos. Foi utilizado para

a atividade o aplicativo Kahoot, sendo essa realizada com as duas turmas divididas em equipes que respondiam às perguntas, como um *quiz*.

A segunda publicação analisada foi “Reflexões sobre os desafios para a aprendizagem matemática na Educação Básica durante a quarentena” (Santos *et al.*, 2020). O objetivo deste artigo é acender reflexões sobre os desafios para o ensino e para a aprendizagem da Matemática durante a pandemia, diferenciando a situação do ensino remoto emergencial e do ensino à distância. Destacam-se as dificuldades encontradas pelos alunos e a importância da formação continuada e tecnológica do professor.

De acordo com Santos e Sant’Anna, os profissionais não estavam preparados para a demanda do ensino remoto, sendo que vários profissionais nunca tinham dado aula remota, e outros não se julgavam capazes de dar aula à distância. Com isso, pode-se perceber que ainda há um receio dos professores com relação ao uso de tecnologias, sendo que, as últimas décadas já sinalizavam a necessidade de uma adequação educacional.

Os escritores destacam os autores Tajra (2012), Machado (2020) e Dias e Pinto (2019), sobre o avanço da tecnologia na educação. Dentro desse desafio, os docentes tiveram que se reinventar, fazendo pesquisas e explorando ferramentas para poder trabalhar remotamente, como o uso de slides, vídeos, *chats*, mesa digitalizadora, etc. E, mesmo com várias ferramentas, é necessário planejamento para a aprendizagem dos alunos (Santos *et al.*, 2020).

Logo, o texto reflete o ambiente escolar e mostra a demanda de uma adequação nos métodos de ensino. O documento retrata a utilização de metodologias ativas na educação como: sala de aula invertida, o estudo de casos para a resolução de problemas, os recursos audiovisuais, a utilização de jogos, tecnologias, a gamificação e o trabalho em equipe. Sendo que é citado Fardo (2013) como referência sobre a gamificação. Ademais, o texto sugere uma atividade que foi aplicada em uma turma de 7º ano, sendo que essa depende de que o aluno faça uso de tecnologia, com *tablet*, computador ou celular ligados na Internet. Foi construída no programa de planilhas Google uma pirâmide numérica, a qual os alunos teriam de descobrir a lógica para sua construção (Santos *et al.*, 2020).

Os pesquisadores concluem o trabalho frisando que a pandemia foi um problema enfrentado pelo mundo, com isso as pessoas tiveram que se reinventar para a nova realidade. Os professores e os alunos precisaram adotar novas práticas pedagógicas, com o objetivo de desenvolver suas competências e habilidades, sendo que essas incentivam a colaboração a partir de ferramentas tecnológicas.

A terceira publicação analisada foi “Razão, proporção e ordem de grandeza: A arte como elemento de discussão de conceitos” (Machado *et al.*, 2017). O presente artigo retrata que a escola não está atingindo seus objetivos, sendo que ela não é vista mais como um elemento transformador da sociedade, logo temos alunos desinteressados e professores sem comprometimento em oferecer aulas mais atrativas. Neste trabalho podemos ver a utilização de atividades centradas na observação de um desenho *naïf*, logo, utilizando o artístico como ferramenta para a aprendizagem. Além de que, as atividades foram voltadas para alunos do nono ano do ensino fundamental.

Os autores se embasam nas literaturas de Orlandi (2013), Barros e Santos (2010), Pezzini e Szymanski (2007), Bitencourt e Batista (2011) e Caixeta e Campos (2009), para destacar uma educação centrada em um conjunto de atividades programadas, com o professor como transmissor do conhecimento, em um estudo voltado para cumprir metas e com alunos desinteressados. Ademais, a indiferença do aluno com a educação está relacionada na maneira em que o professor expõe o conhecimento (Machado *et al.*, 2017).

Os escritores deste artigo, discorrem que existem outras maneiras de abordar os conteúdos matemáticos com os alunos, tendo como o objetivo uma aprendizagem dinâmica. Eles destacam em seu documento os autores Schaeffer (2015) e Costa e Marchiori (2016), que defendem a ludicidade na educação, pois faz com que os alunos lembrem de atividades da infância, fazendo os discentes ficarem envolvidos e motivados, uma das maneiras de tornar a educação lúdica é através da gamificação (Machado *et al.*, 2017).

As atividades propostas no texto têm como proposta a utilização de elementos artísticos, para isso o professor seleciona uma obra, sendo essa oferecida aos alunos, com o objetivo de que eles identifiquem as figuras e realizem as tarefas. As primeiras estão relacionadas com razão e com proporção, a qual os

alunos terão que determinar as escalas de redução das obras. A próxima atividade é sobre proporção, com isso os discentes terão que avaliar os objetos que se encontram na obra, e conferir se terão a razão igual às dos valores médios esperados.

A terceira está relacionada aos conceitos de potenciação com múltiplos de 10, destaque para alguns autores de livros de física, que falam sobre notação científica, como Souza (2012), Máximo e Alvarenga (2000) e Ramalho *et al.* (2009). O texto é concluído destacando que, a aprendizagem não está restrita a sala de aula, mas pode ser aplicada em várias situações. Ademais, as atividades aplicadas têm que ser pensadas e discutidas a respeito de tudo que as envolvem, com isso, os professores têm que procurar novas maneiras de apresentar o conteúdo, com práticas mais eficientes (Machado *et al.*, 2017).

A quarta publicação analisada foi “A Gamificação como estratégia de intervenção pedagógica de Matemática” (Martins *et al.*, 2021). O presente artigo retrata um relato de experiência de uma intervenção pedagógica em uma escola de Conselheiro Lafaiete, em turmas de 7º, com o intuito de melhorar a aprendizagem, através de metodologias ativas, como a gamificação. As autoras apontam que os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes de 2018 (Pisa) são preocupantes, pois uma parcela grande dos discentes não possuem nível básico de Matemática, e os que apresentam têm dificuldade em interpretar, aplicar e formular questões rotineiras.

Além disso, o movimento “Todos pela Educação” (2019) salienta que, o nível dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio caiu entre os anos de 2007 e 2017, essa análise foi realizada através do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb). Com isso, as autoras discutem sobre as inquietações dos professores, com relação à aprendizagem do conteúdo de Matemática, já que não estão conseguindo com que os alunos fiquem mais engajados e motivados. Logo, tem que se buscar novas formas de educação.

De acordo com as escritoras, a proposta do jogo vem com o objetivo de aperfeiçoar o envolvimento dos discentes nas atividades gamificadas. Buscando métodos mais próximos dos estudantes, com o uso das tecnologias e a Internet, impulsionando a interatividade, a comunicação e o conhecimento. Destaque para

Garcia (2015), que retrata a eficiência da gamificação no processo de absorção de conhecimento (Martins *et al.*, 2021).

Ademais, as atividades foram realizadas em duas aulas, no primeiro momento, foi realizada uma avaliação diagnóstica, tendo como objetivo as habilidades e as competências dos estudantes. Após isso, foi feita uma intervenção, através de uma proposta gamificada. Para a atividade foram feitos cartões contendo de um lado imagem relativas à questão proposta e do outro lado o QR Code com a questão a ser respondida, sendo que os alunos precisariam de celular para ler o código. Também foram confeccionadas moedas e notas, para serem utilizadas no jogo.

Assim, para mudar de nível no jogo, os alunos tinham que responder as questões e ganhava a equipe que tivesse 45 moedas primeiro e respondesse certo a charada da vitória. As escritoras relatam que a experiência da gamificação aplicada na sala de aula correspondeu às suas expectativas, com a participação e com o engajamento dos alunos na realização das tarefas.

A quinta publicação analisada foi “O método de Polya e a Gamificação como estratégias na resolução de problemas” (Quadros-Flores *et al.*, 2020). O artigo retrata a prática educativa supervisionada, em um curso de mestrado de Matemática e Ciências, a qual foi aplicada em uma turma de 4º ano e tem como objetivo a melhoria na resolução de problemas envolvendo a operação de divisão.

Nesse estudo, destaca-se o uso da gamificação na motivação e no envolvimento dos alunos, na qual foi feito o uso da metodologia de investigação-ação. As autoras do artigo destacam a importância do conhecimento em Matemática, em várias áreas, com isso, é importante que essa disciplina seja compreendida pelos discentes. Além disso, existe um descontentamento relativo à Matemática pelos professores e pelos alunos, e essa situação é identificada por órgãos responsáveis por avaliações nacionais e internacionais, como o Programa Internacional de Avaliações de Estudantes (PISA). No texto, os autores destacam Mascarenhas, Maia, & Martínez (2017), os quais dizem que compreender a Matemática é fundamental para formar cidadãos responsáveis, autônomos, criativos e interventivos (Quadros-Flores *et al.*, 2020).

As escritoras citam autores ligados à gamificação como por exemplo: Ruben (1999), Amador (2018), Zichermann e Linder (2010), Fardo (2013), entre outros.

Esses apontam a gamificação como uma estratégia para se ensinar o conteúdo de Matemática, pois as crianças estão integradas no meio tecnológico, e isso tem que ser aproveitado para a melhoria da educação. Logo, recorrendo a essa disposição dos alunos no conceito tecnológico, podemos fazer uso da gamificação, para tornar as aulas lúdicas, os ambientes dinâmicos, estimular a motivação, a colaboração, a competitividade e com recursos de *feedback* e recompensas (Quadros-Flores *et al.*, 2020).

A atividade proposta tem como objetivo ajudar os alunos na resolução de problemas envolvidos com a operação de divisão, apoiados na gamificação e na tecnologia. Logo, a atividade foi dividida em 4 fases: entrevista com a professora titular da turma, aplicação de pré-teste, cinco situações formativas e pós-teste. Com o objetivo de observar a evolução dos alunos e seus conhecimentos, através do método de Polya. Diante disso, esse método proporcionou aos estudantes mais autonomia nas resoluções de problemas, e a gamificação influenciou os alunos na consolidação do conhecimento.

A sexta publicação analisada foi “Função exponencial: uma estratégia didática aplicada no Ensino Médio” (Sivert *et al.*, 2020). Este artigo se trata de um relato de experiência de uma estratégia didática, aplicada em uma turma de Ensino Médio do Rio Grande do Sul, na qual foi utilizada a estratégia didática da Teoria de Aprendizagem de David Ausubel. Nela, o foco é o aluno como protagonista no processo de aprendizagem. Sendo essa estratégia dividida em seis etapas, nas quais há ênfase na potência.

No artigo, há autores citados que enfatizam o problema do ensino de Matemática como a memorização de fórmulas e de algoritmos, fazendo com que os alunos concluam que a Matemática se reduz a compreensão de algoritmos, destaque para os escritores Santos (2004), Silva, Sales e Castro (2019), entre outros. Sendo que, a educação Matemática vem passando por transformações, com o objetivo de tornar os estudantes protagonistas (Sivert *et al.*, 2020).

Logo, o artigo busca fazer com que o aluno seja o ponto central do processo de aprendizagem, através do desenvolvimento de conceitos e de propriedades das funções exponenciais, com o auxílio de uma estratégia didática na qual o aluno com seus conhecimentos, consiga construir significados e não só memorizar fórmulas e

algoritmos. Essa estratégia didática foi aplicada no segundo semestre de 2017, contando com 16 aulas, em uma escola pública do interior do Rio Grande do Sul, dividida em 6 etapas utilizando a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS).

Na primeira etapa, aconteceu a aplicação de um questionário com objetivo de ativar e de verificar a compreensão do conteúdo de função exponencial. Na segunda etapa, ocorreu a exploração dos conceitos do conteúdo utilizando dobradura de papel. Na terceira etapa, abordou-se as propriedades de potência que são: produto de potência, divisão de potência, potência de potência, potência de fração e potência de expoente nulo, todos em potências de mesma base. Na quarta etapa, foram realizadas oficinas de jogos, buscando formar relações de compreensão da Matemática em situações contextualizadas.

Na quinta etapa, foram abordados conceitos do conteúdo de Matemática Financeira. E, na última etapa, foi aplicado um novo questionário, com o objetivo de coletar dados sobre a aprendizagem desenvolvida pelos discentes no decorrer da aplicação da estratégia didática. Na exposição dos resultados, observou-se que o trabalho atingiu as expectativas, tornando o aluno protagonista no processo de educação.

Os autores concluem o relato destacando que a utilização de diferentes estratégias para a aprendizagem rompe com um ensino descontextualizado e expositivo, possibilitando mais interação, cooperação e compartilhamento entre discentes e docentes. Com essa estratégia didática, observou-se que 80% dos alunos se envolveram na execução das etapas, isso pode fazer com que melhorem os seus conhecimentos.

3.4 Considerações Finais sobre a RSL

Esta RSL teve como objetivo a apresentação do estado da arte das publicações existentes, associadas a Gamificação, Educação Matemática e Potenciação. As publicações foram selecionadas a partir das três bases de dados: CAPES, Google Acadêmico e Scopus, mas a única que se achou documentos relacionados ao tema foi o Google Acadêmico.

Além disso, a pesquisa foi realizada em português e inglês, sendo que os artigos selecionados depois dos critérios de inclusão e exclusão foram só da língua portuguesa. Ademais, foram utilizadas as publicações do período de 2015 a 2023, em decorrência da gamificação ser um termo ainda recente na educação. Na RSL foram encontrados seis trabalhos publicados a partir da *string* de busca utilizada.

Dos seis trabalhos selecionados para a pesquisa, quatro envolviam a gamificação, sendo citados os autores Alves, Minho e Diniz (2014), Fardo (2013), Garcia (2015), Ruben (1999), Amador (2018) e Zichermann e Linder (2010). Além disso, dois dos documentos que falavam sobre a gamificação como forma de inovar e de melhorar a aprendizagem da Matemática, tinham Fardo (2013) como embasamento.

Dentre as produções, três faziam referência a potenciação, citando autores como Souza (2012), Máximo e Alvarenga (2000) e Ramalho *et. al.* (2009). Sendo que, dos autores citados nos documentos, três eram de livros de Física, utilizados no ensino médio que falam sobre a notação científica, que é utilizada tanto nos conteúdos de Física quanto nos de Matemática. Além disso, no texto dos autores Sinvert, Pereira e Puht (2020), intitulado “Função exponencial: uma estratégia didática aplicada no ensino médio”, foram utilizadas várias atividades relacionadas à potência. Esse artigo dava ênfase a Teoria da Aprendizagem significativa (TAS).

O artigo “Formação docente e o Estágio Curricular Supervisionado: desafios e possibilidades em tempos de pandemia”, destaca as metodologias ativas como uma maneira de melhorar a educação, e tornar os alunos protagonistas no processo de ensino e aprendizagem. Destaque para os autores Moran (2015), D’Ambrosio (1989) e Barbosa e Alves (2019).

A produção “Reflexões sobre os desafios para a aprendizagem Matemática na Educação Básica durante a quarentena”, retrata que os jovens são da era da tecnologia, logo se conseguimos incluí-los na educação vai ser um diferencial para a melhoria da educação. Foram citados os autores Tjara (2012), Machado (2020) e Dias e Pinto (2019), que destacam essa influência que a tecnologia pode gerar.

Destarte, nos textos foram citados autores que destacam a ludicidade como forma de melhorar a aprendizagem. Ademais, foram citados escritores que destacavam que a educação está centrada no professor, e que isso tem que mudar

tornando o aluno o foco da aprendizagem. Dentre os artigos selecionados não foram encontrados trabalhos, que abordavam a gamificação para o ensino da potenciação, mas encontramos trabalhos relevantes para a pesquisa em questão.

4 METODOLOGIA

Ancorado na questão de pesquisa “Como a sequência didática baseada em gamificação apoia o aprendizado de potenciação entre estudantes da Educação Básica?”, este estudo propõe o desenvolvimento de uma sequência didática gamificada voltada para alunos da educação básica, com foco no conteúdo de potenciação. O objetivo central é oferecer uma proposta pedagógica que promova uma aprendizagem eficiente e de qualidade para os discentes, ao mesmo tempo em que disponibiliza aos docentes um material de apoio que incentive a adoção de práticas inovadoras em sala de aula.

A partir dessa perspectiva, a pesquisa busca compreender de que maneira a gamificação pode contribuir não apenas para o engajamento dos estudantes, mas também para o fortalecimento da formação continuada dos professores, ao proporcionar experiências pedagógicas que ampliem seu repertório metodológico. Para conduzir essa investigação, optou-se pela Metodologia *Design Science Research* (DSR), considerada adequada por permitir a construção e avaliação de artefatos educacionais com base em problemas reais do contexto escolar, articulando teoria e prática de forma sistemática e rigorosa.

O termo *Design Science Research* (DSR) foi citado pela primeira vez pelo economista e psicólogo Herbert Alexander Simon em 1996. Sendo que, a DSR é uma metodologia utilizada nos sistemas de informação e tem avançado para a área da educação. Dresch et al. (2015) classificam a DSR como “[...] uma ciência que procura desenvolver e projetar soluções para melhorar sistemas existentes, resolver problemas ou, ainda, criar novos artefatos que contribuam para uma melhor atuação humana, seja na sociedade, seja nas organizações” (Dresch et al., 2015, p. 57).

As pesquisas têm adotado a DSR como uma abordagem epistemológico-metodológica para pensar-fazer pesquisa interdisciplinar envolvendo Educação e Computação com enfoque na construção de artefatos. Além disso, a DSR é uma abordagem que tem duplo objetivo: (1) desenvolver um artefato para resolver um problema prático num contexto específico; e (2) gerar novos conhecimentos técnicos e científicos. O conhecimento técnico necessário para a construção de um artefato é diferente do conhecimento científico. No entanto, apesar de que devemos

reconhecer que são conhecimentos distintos, ainda que frequentemente são confundidos:

Os termos ciência e tecnologia quase sempre andam tão juntos que muitas pessoas têm dificuldade em distingui-los. Porém, a ciência é a busca do conhecimento e das explicações. A ciência constrói teorias para explicar os fatos observados. [...] ao contrário da ciência, a tecnologia não tem por vocação explicar o mundo. Ela é prática e existe para transformar o mundo, não para teorizar sobre ele. (Wazlawick, 2014).

Na literatura, podemos encontrar diversas estruturas metodológicas diferentes para a aplicação do DSR, e todos possuem etapas comuns sendo essas: definição do problema; revisão de literatura e busca por teorias existentes; sugestões de possíveis soluções; desenvolvimento; avaliação; decisão sobre a melhor solução; reflexão e aprendizagens; comunicação dos resultados.

Dresch *et al.* (2015) sugerem sete diretrizes e critérios que devem ser adotados na utilização do modelo DSR na pesquisa. Os critérios são apresentados no Quadro 2. Eles asseguram a validade da pesquisa, e, consequentemente, a sua confiabilidade.

Quadro 3 - Critérios da *Design Science Research*

CRITÉRIOS		DESCRÍÇÃO
1	Design do artefato	Produção de artefatos viáveis.
2	Relevância do problema	Foco em desenvolver soluções para problemas relevantes para as organizações.
3	Avaliação do Design	Rigor na avaliação da utilidade, qualidade e eficácia do artefato através de métodos adequados.
4	Contribuições da pesquisa	Contribuições claras e verificáveis no contexto do artefato, apresentando fundamentação clara para a construção do artefato.
5	Rigor da pesquisa	Foco na aplicação de métodos rigorosos, tanto na construção como na avaliação do artefato.
6	Design como um processo de pesquisa	Utilização dos meios necessários para construir um artefato efetivo, consideram o contexto do problema.

7	Comunicação da pesquisa	Apresentar os resultados da pesquisa tanto para o meio científico como para as organizações interessadas.
---	-------------------------	---

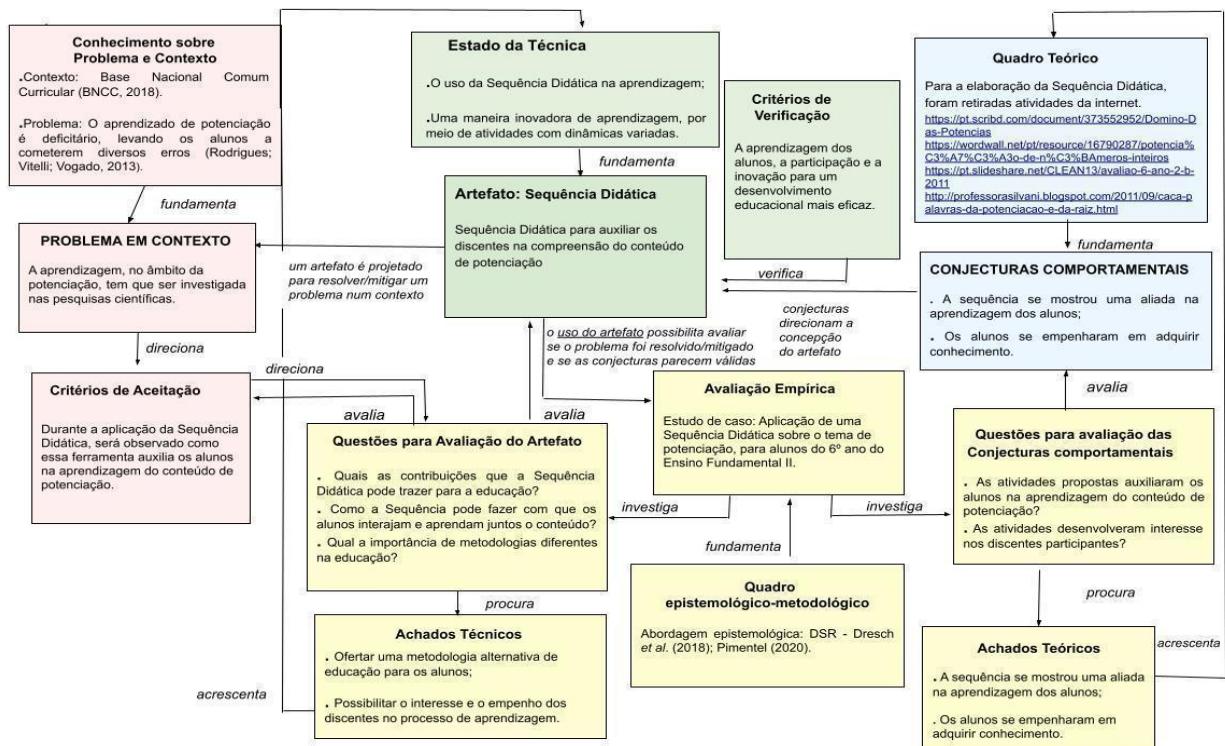
Fonte: Adaptado de Dresch *et al.* (2015)

A metodologia DSR é configurada por etapas que buscam encontrar conhecimento sobre os artefatos, ligando *design* e pesquisa científica, junto com seus elementos de ciclos, e tendo conhecimento para definirmos a pesquisa científica, sendo que as características citadas têm que estar presentes para gerar um artefato que seja útil para o mundo.

O trabalho utilizou o modelo DSR desenvolvido por Pimentel *et al.* (2017). Com a aplicação dessa metodologia não se busca a estagnação de dados quantificáveis, mas sim conhecimentos científicos que contribuam para o mundo em que vivemos. O Modelo-DSR de Pimentel *et al.* (2020) é composto por 14 elementos de pesquisa que passam pelo planejamento do artefato até os resultados obtidos.

A Figura 2 ilustra este modelo adaptado para a pesquisa em construção, tendo como objetivo a construção de conhecimento pelos discentes no conteúdo de potenciação, através de uma sequência didática.

Figura 2 - Modelo DSR proposto para produção de artefato (CICLO 1)



Fonte: Elaborado na pesquisa

O ciclo da DSR foi utilizado para a melhoria da aprendizagem de potenciação pelos discentes, pois observa-se dificuldade dos alunos na compreensão desse conteúdo, como erros relacionados à definição, as regras de sinais e as operações fundamentais. Para a elaboração da DSR (Quadro epistemológico-metodológico) foi realizada uma RSL, a qual está presente nesse texto, que retrata o estado da arte dos trabalhos que estão diretamente ligados à potenciação, à gamificação e à Educação Matemática.

A trilha DSR inicia-se com o conhecimento sobre o problema e o contexto, após vários estudos utilizando a BNCC e os artigos relacionados ao tema foi observado que existe um problema relacionado ao aprendizado de potenciação, que é deficitário e, consequentemente, faz com que os alunos cometam diversos equívocos (Conhecimento sobre o Problema e Contexto). Dessa forma, surge a necessidade de aprofundar as pesquisas científicas relacionadas ao tema em questão (Problema em Contexto).

De tal modo, visando auxiliar os discentes na compreensão do conteúdo de potenciação e apresentar maneiras diferentes para os docentes de ensinar,

elaboramos uma sequência didática (Artefato), em que observamos como a ferramenta em questão conseguirá auxiliar os alunos na aprendizagem da matéria (Critérios de aceitação). O aprendizado levará em consideração a participação e a inovação para um desenvolvimento mais eficaz (Critérios de verificação), utilizando a sequência didática proposta, através de atividades dinâmicas variadas (Estado da Técnica).

Para compor o Quadro Teórico, foram pesquisadas e elencadas atividades disponíveis na Internet, como caça-palavras, palavras cruzadas, *quiz* e dominó, todas vinculadas ao tema de potenciação. O intuito foi promover a aquisição de conhecimento pelos estudantes por meio de uma abordagem de ensino inovadora e participativa. Diante das premissas levantadas pelo Quadro Teórico, foram observadas as Conjecturas Comportamentais para a construção do artefato, buscando demonstrar a importância da sequência didática na aprendizagem dos alunos e o quanto esses se empenharam em adquirir conhecimento (Conjecturas comportamentais).

Além disso, torna-se importante destacar que essa sequência didática foi utilizada em um estudo de caso piloto, a qual foi aplicada para alunos do 6º. ano do Ensino Fundamental (Avaliação Empírica), tendo como objetivo investigar a avaliação do Artefato e das Conjecturas comportamentais através das seguintes questões:

Quais as contribuições que a sequência didática pode trazer para a educação?

Como a sequência pode fazer com que os alunos interajam e aprendam juntos o conteúdo?

Qual a importância de metodologias diferentes na educação?

As atividades propostas auxiliaram os alunos na aprendizagem do conteúdo de potenciação?

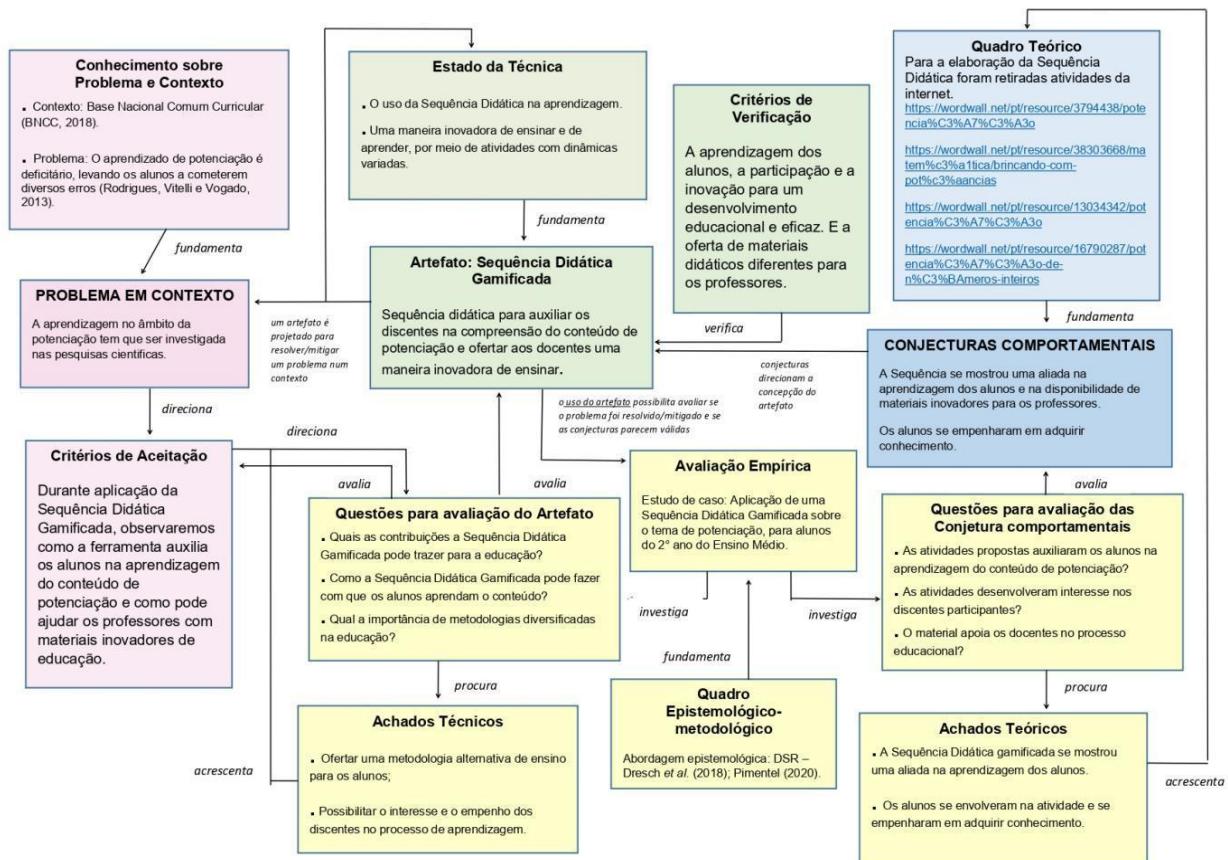
As atividades desenvolveram interesse nos discentes participantes?

(Questões para Avaliação do Artefato e Questões para avaliação das Conjecturas comportamentais)

Sendo assim, por meio da utilização do estudo de caso piloto, obtivemos os achados teóricos, os quais mostraram que a sequência aplicada contribui na aprendizagem dos alunos e com ela os estudantes se esforçam para adquirir conhecimento. Além disso, também temos os achados técnicos, os quais são a

oferta de metodologias alternativas de educação para possibilitar o interesse e o empenho dos alunos no processo de aprendizagem (Achados Teóricos e Achados Técnicos).

Figura 3 - Modelo DSR proposto para produção de artefato (CICLO 2)



A análise comparativa entre os Ciclos 1 e 2 da pesquisa orientada pela metodologia *Design Science Research* (DSR) revela um processo consistente de amadurecimento metodológico e de ampliação do escopo investigativo. No primeiro ciclo, a estrutura foi apresentada de forma visual, por meio de um fluxograma que sintetizava os principais elementos do estudo: o problema em contexto, os critérios de aceitação, o artefato, a avaliação empírica e os achados técnicos e teóricos. Embora funcional, essa versão inicial caracterizou-se por um delineamento mais geral, centrado no desenvolvimento de uma sequência didática voltada à

aprendizagem dos discentes, sem aprofundar aspectos relacionados aos docentes ou às metodologias inovadoras empregadas.

No segundo ciclo, observou-se um avanço significativo tanto no detalhamento quanto na complexidade da proposta. O artefato, anteriormente descrito de maneira ampla, passou a ser definido como uma Sequência Didática Gamificada, evidenciando a adoção de uma abordagem metodológica diferenciada. Além disso, o foco da intervenção foi ampliado: além dos discentes, os docentes passaram a ser considerados como público beneficiário, com destaque para a oferta de materiais inovadores e o suporte ao processo de ensino. Outro aspecto relevante foi a mudança no público-alvo da aplicação empírica, que passou do Ensino Fundamental II (Ciclo 1) para o 2º ano do Ensino Médio (Ciclo 2), demonstrando a capacidade de adaptação do artefato a diferentes níveis de ensino.

Na elaboração do Quadro Teórico foram selecionadas atividades de plataformas da internet como: Game Show de TV, Estoura Balões – Brincando com as potências, Encontre a Combinação – Potenciação e Quiz – Associação Potenciação de Números Inteiros. Todas as atividades estão voltadas para a aprendizagem do conteúdo de potenciação, com o intuito de auxiliar os discentes na aprendizagem, despertando o interesse e o prazer no ganho de conhecimento.

As análises comportamentais e os achados obtidos no Ciclo 2 também apresentaram maior refinamento, incorporando dimensões como o engajamento dos estudantes e o apoio pedagógico oferecido aos professores. Os critérios de verificação tornaram-se mais abrangentes, contemplando a inovação metodológica e a diversificação dos recursos didáticos utilizados. Essa evolução está em consonância com as proposições de Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015), que defendem a necessidade de ajustes progressivos e melhorias iterativas nos artefatos desenvolvidos em pesquisas baseadas na DSR, bem como com Pimentel *et al.* (2020), que ressalta a importância das aplicações empíricas sucessivas para consolidar a relevância prática e científica das intervenções.

Em síntese, o Ciclo 1 cumpriu o papel de estruturação inicial do estudo, oferecendo um panorama visual e objetivo da proposta. Já o Ciclo 2 representou um estágio mais avançado de maturidade investigativa, no qual as estratégias

pedagógicas foram explicitadas, os atores educacionais ampliados e o potencial de impacto da intervenção se mostrou mais robusto e contextualizado.

Conclui-se, portanto, que o Ciclo 2 demonstrou maior eficácia, ao incorporar os aprendizados do ciclo anterior, ampliar a aplicabilidade do artefato para diferentes públicos, fortalecer a articulação entre teoria e prática e promover uma abordagem mais alinhada às demandas contemporâneas da educação, especialmente, no que se refere à gamificação e à integração de metodologias inovadoras no ensino da potenciação.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional proposto foi uma sequência didática voltada para a aprendizagem do conteúdo de potenciação, apoiada na lógica da gamificação, ou seja, utilizando-se de mecanismos e da sistemática dos jogos, ainda que fora do contexto tradicional de jogos. Contudo, foram mantidas características presentes nesse universo, como a motivação, o engajamento, a colaboração e a estimulação da competição entre os alunos, com o objetivo de promover maior interesse pela aprendizagem da Matemática.

Essa sequência didática foi composta por quatro atividades: Game Show de TV; Estoura Balões - Brincando com as potências; Encontre a combinação – Potenciação e Quiz – Associação potenciação de números inteiros. As atividades, todas retiradas de plataformas da Internet, foram aplicadas de forma gamificada, com o intuito de incentivar o interesse dos estudantes na participação e na compreensão do conteúdo.

A Figura 4 representa a sequência didática utilizada no estudo de caso regular, que foi aplicada para alunos do segundo ano do Ensino Médio, tendo como finalidade auxiliar os alunos na aprendizagem do conteúdo de potenciação.

Figura 4 - Sequência Didática utilizada no estudo de caso regular



Fonte: Elaborado na pesquisa

A metodologia utilizada na pesquisa foi a *Design Science Research* (DSR), tendo como artefato a sequência didática gamificada. Esse artefato teve como objetivo auxiliar na aprendizagem dos alunos e fornecer um material de apoio aos professores, sendo projetado para solucionar uma problemática específica. A aplicação do artefato permitiu avaliar se a questão proposta foi efetivamente resolvida.

Nesse contexto, é relevante destacar que foi realizado um estudo de caso regular com a aplicação da sequência didática gamificada junto a alunos do ensino médio. Durante a execução das atividades selecionadas, observou-se um intenso interesse dos estudantes em aprender por meio dessa abordagem diferenciada, o

que evidenciou o potencial que novas estratégias de ensino podem ter na ampliação do engajamento e do foco dos alunos no processo de aprendizagem

Ademais, foi aplicado um questionário para a professora, que está disponível no Apêndice A, e realizada uma análise qualitativa das resposta da professora sobre a sequência didática gamificada, no Apêndice B. Sendo observado que as respostas da professora mostraram que os alunos ficaram interessados e motivados durante a aplicação da atividade.

Através do estudo de caso regular, obtivemos os achados teóricos, os quais mostraram que a sequência didática gamificada aplicada é uma aliada na aprendizagem dos alunos e com ela os estudantes empenharam-se para conseguir adquirir conhecimento. Além disso, também temos os achados técnicos, os quais são a oferta de metodologias alternativas de educação para possibilitar o interesse e o empenho dos alunos no processo de aprendizagem.

O produto educacional na forma de um guia pedagógico será apresentado aos professores contendo a sequência didática gamificada, cujo o intuito é abrir discussões e de motivar os docentes na sua utilização, demonstrando que esta sequência pode ser uma forma de engajamento dos alunos na disciplina, obtendo assim uma maior compreensão da potenciação e de suas propriedades.

As transformações tecnológicas exigem que a educação passe por mudanças, já que os discentes estão imersos no meio virtual e têm acesso constante à informação. Sob tal viés, observamos que a educação é uma das áreas em que se tem um maior potencial com relação aos benefícios que a gamificação pode trazer, podendo ativar a criatividade, fazendo com que o ambiente de estudo seja mais prazeroso, explorando qualidades cognitivas, sociais, culturais e motivacionais.

A partir das experiências da autora no ensino de potenciação nos anos finais do Ensino Fundamental, foi possível identificar a necessidade de inovações metodológicas no tratamento desse conteúdo, tendo em vista as recorrentes dificuldades de compreensão apresentadas pelos alunos. Paralelamente, observou-se que muitos professores ainda se encontram despreparados para integrar de forma efetiva as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) em suas práticas pedagógicas.

Diante desse cenário, elaborou-se uma proposta composta por uma sequência didática gamificada e um guia pedagógico voltado aos docentes, com o objetivo de oferecer suporte às explicações sobre o tema de potenciação. Tal material busca não apenas facilitar o trabalho do professor, mas também promover uma aprendizagem mais significativa e engajadora para os estudantes, contribuindo para a superação das barreiras conceituais que frequentemente dificultam o domínio desse conteúdo.

6 ESTUDO DE CASO PILOTO

Este estudo teve por objetivo a implementação de uma sequência didática, com o intuito da melhoria da aprendizagem de potenciação no Ensino Fundamental II. Neste capítulo, será descrito um estudo de caso exploratório realizado pela autora, em uma escola do município de Juiz de Fora, com o intuito de avaliar como essa sequência didática sobre o tema de potenciação pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

6.1 Planejamento da aplicação da sequência didática

A proposta consistiu na aplicação de uma sequência didática, no Colégio de Aplicação João XXIII, da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), direcionada aos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. O foco foi a aprendizagem do conteúdo de potenciação, abordado por meio da unidade temática dos números. Para a realização da atividade, foram utilizadas quatro aulas de 50 minutos, distribuídas nas seguintes datas: 22/05/2023, 25/05/2023 e 26/05/2023, sendo que, no dia 26, foram realizadas duas aulas consecutivas.

Foi considerado essencial que os alunos apresentassem compreensão prévia das operações com números naturais (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) para o desenvolvimento das atividades propostas. Os estudantes estiveram munidos dos seguintes materiais: livro didático, caderno, lápis, borracha, cola e as atividades impressas, previamente preparadas para a sequência didática.

Os principais objetivos estabelecidos para os alunos foram: calcular potências, simplificar expressões envolvendo potências, aplicar corretamente as propriedades da potenciação e identificar e resolver problemas que envolvessem esse conteúdo. Todos esses objetivos foram trabalhados a partir dos números naturais, considerando que esse é o conjunto numérico já familiar aos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental.

A coleta de dados referente à aplicação da sequência didática foi realizada por meio da observação direta dos alunos durante a elaboração das atividades, bem como pela aplicação de questionários relacionados às propostas desenvolvidas, com

o intuito de avaliar o engajamento, a compreensão e os resultados obtidos ao longo do processo.

1^a aula

Foi proposta aos alunos uma sequência didática com o objetivo de auxiliar na consolidação do conteúdo de potenciação previamente trabalhado pelo docente responsável pela turma. Essa sequência foi composta por quatro atividades: um *quiz*, um jogo de dominó, uma palavra cruzada e um caça-palavras. Por meio dessas atividades, buscou-se proporcionar aos estudantes oportunidades para demonstrar seus conhecimentos sobre o tema abordado.

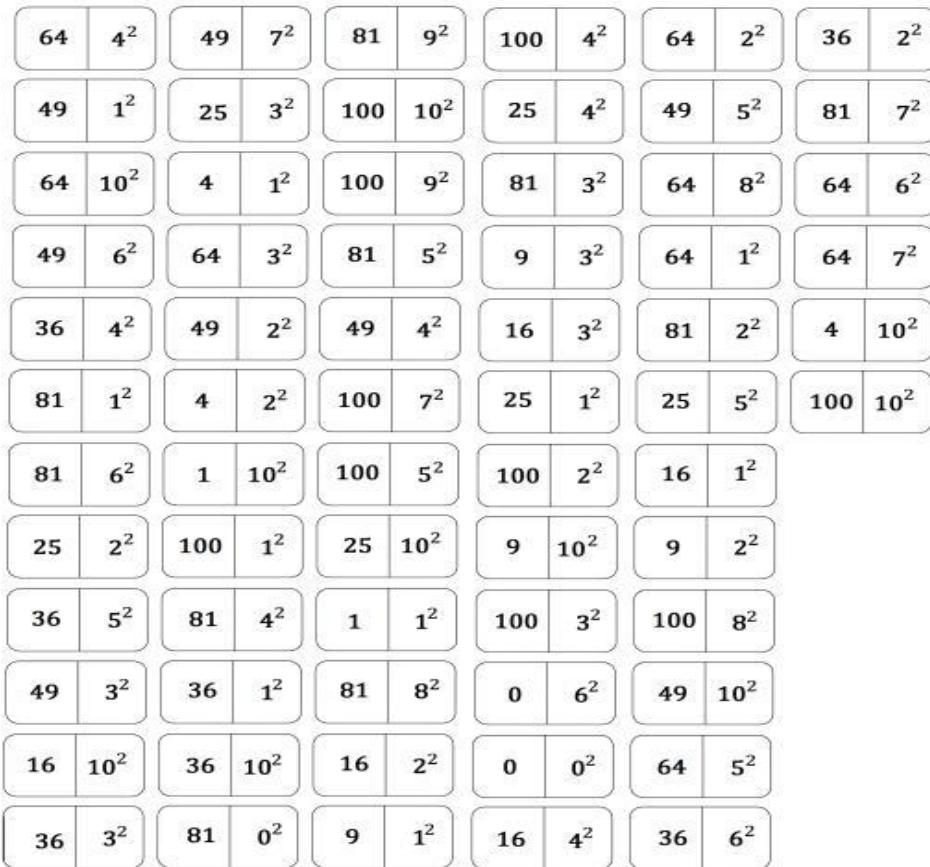
Na primeira aula, foi apresentada aos discentes a atividade de dominó. Para sua realização, os alunos foram organizados em duplas ou trios, com o intuito de promover a interação e a competição saudável entre os participantes. A atividade envolveu a resolução de potências, exigindo que os alunos multiplicassem a base por ela mesma tantas vezes quanto indicado pelo expoente. Como exemplo, foi utilizado o número 2^3 , cuja resolução consiste em multiplicar o número dois por ele mesmo três vezes, resultando no número 8:

Como podemos ver abaixo:

$$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$$

O material do dominó foi previamente preparado e entregue aos alunos pronto para uso, facilitando o início imediato da atividade e garantindo maior aproveitamento do tempo em sala.

Figura 5 - Dominó das Potências



Fonte:<https://pt.scribd.com/document/373552952/Domino-Das-Potencias>

Questionário sobre a primeira atividade.

Explique como você resolveu as potências envolvidas no dominó.

Como foi fazer essa atividade junto com os seus colegas? Justifique.

Com o dominó você conseguiu aprender como resolver uma potência:

- Concordo fortemente
- Concordo
- Neutro
- Discordo
- Discordo fortemente

No final da atividade proposta e da aplicação do questionário, foi realizada uma conversa com os discentes sobre a atividade aplicada, colocando em discussão a resolução das potências.

2 ª aula

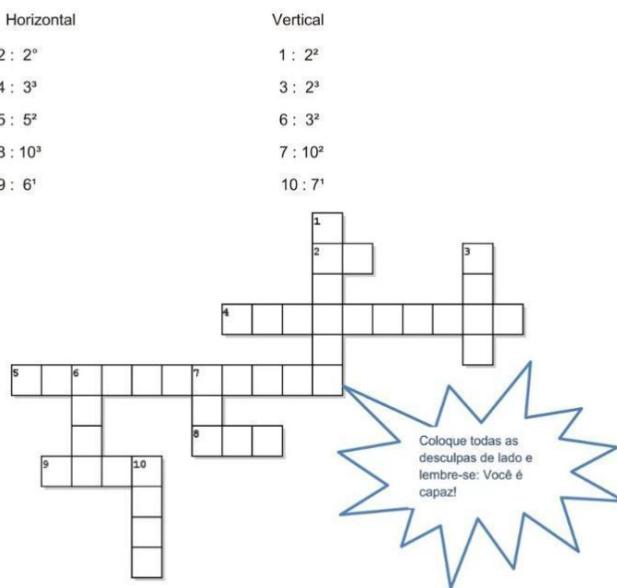
Na segunda aula, foi aplicada a atividade de palavra cruzada, desenvolvida em duplas ou trios com o objetivo de favorecer a compreensão dos alunos quanto à resolução de potências. Os estudantes resolveram a atividade conforme a proposta: cada aluno deveria multiplicar a base por ela mesma tantas vezes quanto indicado pelo expoente.

Como exemplificado durante a aula:

$$3^4 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 81$$

Os alunos tiveram que colocar as respostas encontradas na palavra cruzada por extenso.

Figura 6 - Palavra Cruzada das Potências



Fonte: <https://pt.slideshare.net/CLEAN13/avaliao-6-ano-2-b-2011>
Questionário sobre a segunda atividade.

Escolha uma das potências resolvidas na palavra cruzada e explique como resolvê-la.

Quais foram as suas facilidades e as suas dificuldades na resolução da palavra cruzada?

A atividade de palavra cruzada te auxiliou na resolução das potências.

- Concordo fortemente
- Concordo
- Neutro
- Discordo
- Discordo fortemente

Após a realização da atividade de palavra cruzada e a aplicação do questionário, foi promovida uma conversa com os discentes sobre como essas estratégias contribuíram para a consolidação do tema trabalhado.

3^a aula

Na terceira aula, foi realizada uma atividade de caça-palavras, desenvolvida em duplas ou trios. Os discentes apresentaram seus conhecimentos sobre a resolução das potências presentes no exercício. Para isso, precisaram multiplicar a base da potência por ela mesma o número de vezes indicado pelo expoente. Como pôde ser observado no exemplo apresentado:

$$5^2 = 5 \cdot 5 = 25$$

Nessa atividade, os estudantes tiveram que encontrar as palavras escritas por extenso no caça-palavras.

Figura 7 - Caça-palavras das Potências

POTENCIACÃO

- a) 2^2
- b) 3^2
- c) 4^2
- d) 5^2
- e) 6^2
- f) 7^2
- g) 8^2
- h) 9^2
- i) 10^2

C	T	A	D	V	V	I	O	S	E	A	R	N	U	*	Q	Q	V	V	M	A	N
Z	R	I	T	Q	D	O	Q	U	U	M	Q	N	N	R	U	D	Z	*	U	N	U
O	I	S	T	A	I	Z	U	M	Z	E	S	S	U	A	O	C	O	M	D	N	
V	N	D	Z	T	U	Q	A	S	C	C	O	Q	Z	*	R	D	E	I	R	R	
H	T	N	T	V	I	N	T	E	*	C	I	N	C	O	E	*	M	T	Z	S	I
M	A	S	V	E	A	Z	R	M	R	S	A	O	S	O	N	S	Z	E	S	I	U
Q	*	T	A	V	D	O	O	I	T	C	Z	C	S	S	T	D	M	N	I	Z	A
D	S	M	C	Z	M	*	M	E	N	*	A	M	O	O	A	Q	T	M	Q	*	
S	E	O	D	E	Z	E	S	S	E	I	S	O	A	Z	*	O	R	A	*	R	V
Q	I	A	D	O	Z	*	M	M	A	I	R	N	E	I	N	A	D	*	E	V	T
S	S	S	D	C	A	I	U	C	U	T	N	R	O	O	A	U	M	R	A		
I	Q	Q	R	M	T	A	E	O	C	T	*	I	Q	M	V	I	S	M	I	U	
S	R	E	N	Q	N	O	V	E	N	C	V	V	S	N	E	O	D	R	I	I	U
V	O	T	M	O	S	E	S	S	E	N	T	A	*	Q	U	A	T	R	O	O	M

Fonte: <http://professorasilvani.blogspot.com/2011/09/caca-palavras-da-potenciacao-e-da-raiz.html>

Questionário sobre a terceira atividade.

Escolha uma potência da atividade e me explique como você a resolveu.

O que você achou da atividade de caça palavras? Justifique.

Com o caça palavras você conseguiu aprender como resolver uma potência:

- Concordo fortemente
- Concordo
- Neutro
- Discordo
- Discordo fortemente

Após a realização da atividade de caça-palavras e a aplicação do questionário, foi promovido um momento de diálogo com os discentes sobre a proposta desenvolvida, buscando refletir coletivamente sobre como a atividade contribuiu para a consolidação do conteúdo de potenciação.

4^a aula

Na quarta aula, foi realizada a atividade de *quiz* em duplas ou trios, com foco na aplicação das propriedades da potenciação: multiplicação de potências de mesma base, divisão de potências de mesma base e potência de potência de mesma base. Essas propriedades foram resolvidas conforme os seguintes princípios:

Multiplicação de potências de mesma base:

No produto de potências de mesma base, devemos conservar a base e somar os expoentes.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

Exemplo: $2^2 \cdot 2^3 = 2^{2+3} = 2^5$

Divisão de potências de mesma base:

Na divisão de potências de mesma base, conservamos a base e subtraímos os expoentes.

$$a^m : a^n = a^{m-n}$$

Exemplo: $2^4 : 2^2 = 2^{4-2} = 2^2$

Potência de potência:

Quando a base de uma potência também é uma potência, devemos multiplicar os expoentes.

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

Exemplo: $(3^2)^3 = 3^{2 \cdot 3} = 3^6$

Figura 8 - Quiz das Potências

(2 ²) ⁴ =	3 ³ × 3 ³ : 3 ² =	(6 ²) ⁰ =	(3 ²) ³ : 3 =	6 ¹² : 6 ⁶ : 6 ⁵ =
2 ² × 2 ⁴ =	2 ¹² × 2 : (2 ²) ³ =	3 ⁸ : 3 ² =	6 ² × 6 ⁵ =	(6 ³) ⁴ : 6 ² =
1	3 ⁶	6	6 ⁷	3 ⁵
2 ⁷	2 ⁸	6 ¹⁰	3 ⁴	2 ⁶

Fonte: <https://wordwall.net/pt/resource/16790287/potenciação-de-números-inteiros>

Questionário sobre a quarta atividade.

Explique como você resolveu as propriedades envolvidas na atividade do Quiz?

Como foi para você resolver a atividade do Quiz? Justifique.

O Quiz te ajudou a compreender as propriedades das potências.

- Concordo fortemente
- Concordo
- Neutro
- Discordo
- Discordo fortemente

Após a conclusão da atividade e da aplicação do questionário, foi realizada uma conversa com os discentes sobre as propriedades da potenciação e sobre como a atividade contribuiu para a aprendizagem do conteúdo. Todas as atividades foram observadas com o propósito de compreender de que maneira uma sequência didática sobre o tema da potenciação poderia auxiliar os alunos na consolidação dos conceitos abordados.

Esse tópico, frequentemente, gera dúvidas entre os estudantes. Além disso, reconheceu-se que, ao ingressarem no Ensino Médio, os discentes precisarão dominar esse conteúdo para compreender outros temas que envolvem a potenciação.

6.2 Exposição da aula

A atividade desenvolvida consistiu em uma sequência didática sobre o tema da potenciação, tendo como objetivo promover a compreensão, por parte dos alunos, do cálculo de potências, da simplificação de expressões que envolvem potências e da aplicação das propriedades da potenciação. A proposta foi realizada com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, razão pela qual foram utilizados exclusivamente números naturais, em conformidade com o conteúdo previsto para esse nível de ensino.

A sequência didática foi estruturada em quatro atividades distintas, aplicadas

em quatro aulas consecutivas, no Colégio de Aplicação João XXIII, junto à turma do 6º ano C.

6.2.1 Primeira Atividade

A primeira atividade aplicada foi um jogo de dominó de potência, retirado da Internet, contendo as potências e as suas resoluções, para a execução dele perguntei aos alunos se eles sabiam como jogar dominó, e pedi que um deles explicasse as regras do jogo, sendo que, existem várias regras diferentes para o jogo, dessa forma selecionei quais regras seguiríamos para o desenvolvimento da atividade.

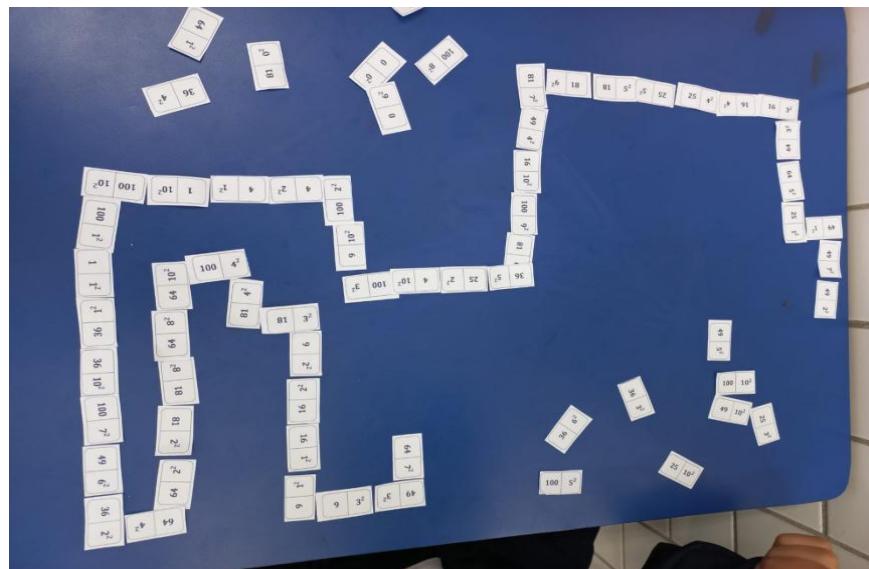
Os próprios alunos separam as duplas para realizar a atividade, logo eles formaram duplas com quem tinham mais afinidade. A atividade começou a ser desenvolvida pelos alunos e comecei a acompanhar, observando o que acontecia com cada dupla, muitos discutiam a resolução das potências que estavam presentes e se ajudavam mutuamente.

Algumas das duplas tinham mais conhecimento do assunto, enquanto outras tinham mais dúvidas, algumas em vez de multiplicar a base o número de vezes do expoente, estavam multiplicando o expoente pela base. Além disso, alguns alunos têm facilidade em trabalhar em conjunto e gostam dessa interação, porém há uma determinada parcela da turma, a qual tem mais dificuldade em se relacionar com os colegas.

Ao longo da realização da atividade, foi prestado apoio pedagógico aos discentes por mim, pela estagiária e pelo professor responsável pela turma, com o objetivo de favorecer a compreensão dos procedimentos envolvidos na resolução de potências. No momento destinado ao preenchimento do questionário referente à tarefa, observou-se que os estudantes permaneceram em duplas, apesar da orientação prévia de que as respostas deveriam ser elaboradas individualmente.

No entanto, foi possível observar que diversos alunos apresentaram respostas idênticas, indicando que houve colaboração entre os pares mesmo diante da orientação para o trabalho individual.

Imagen 1 - Registro fotográfico da execução da atividade pedagógica com o jogo de dominó



Fonte: Elaborado na pesquisa

Imagen 2 - Resposta de um aluno na atividade

Questionário sobre a primeira atividade. (Responda no verso da folha)

Explique como você resolveu as potências envolvidas no dominó.

Como foi fazer essa atividade junto com os seus colegas? Justifique.

Com o domínio você conseguiu aprender como resolver uma potência:

- Concordo fortemente
- Concordo
- Neutro
- Discordo

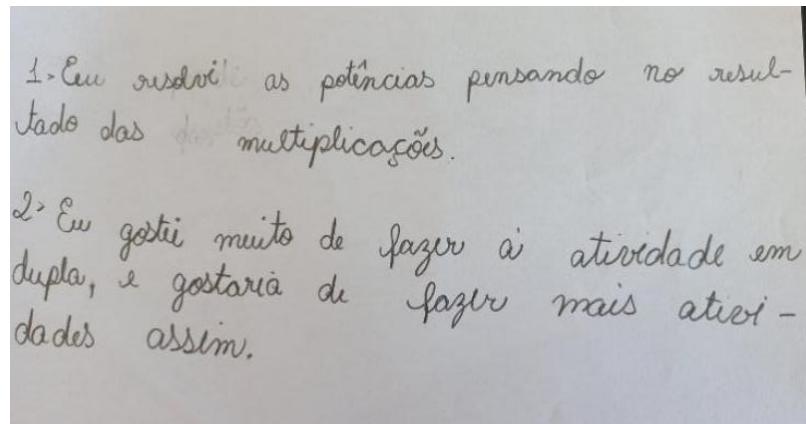
1) Eu resolvi as potências na mente e algumas eu bálsita me ajudou.

2) Então fui bem fazendo atividades em grupo.

3) Com o dominó eu aprendi mais do que eu já sabia.

Fonte: Elaborado na pesquisa

Imagen 3 - Resposta de um aluno na atividade



Fonte: Elaborado na pesquisa

Analizando as respostas dos alunos na resolução da atividade, foi possível observar que a maioria conseguiu realizá-la, seja de forma autônoma ou com algum tipo de auxílio. Os próprios estudantes relataram grande satisfação em participar desse tipo de proposta, destacando o caráter interativo da atividade, que lhes permitiu discutir conhecimentos, trocar ideias e colaborar com os colegas.

Além disso, os discentes apontaram que a dinâmica contribuiu significativamente para a consolidação do conteúdo, reforçando a compreensão sobre potenciação de maneira mais envolvente e significativa.

6.2.2 Segunda Atividade

A segunda atividade aplicada consistiu em uma palavra cruzada sobre potenciação, retirada de uma plataforma da Internet. O exercício continha potências e suas respectivas resoluções, que deveriam ser respondidas por extenso. Para facilitar a compreensão da proposta, solicitei a colaboração de um dos alunos, que explicou aos colegas como a atividade deveria ser realizada. Em seguida, complementei a explicação, reforçando as orientações quanto ao desenvolvimento da tarefa.

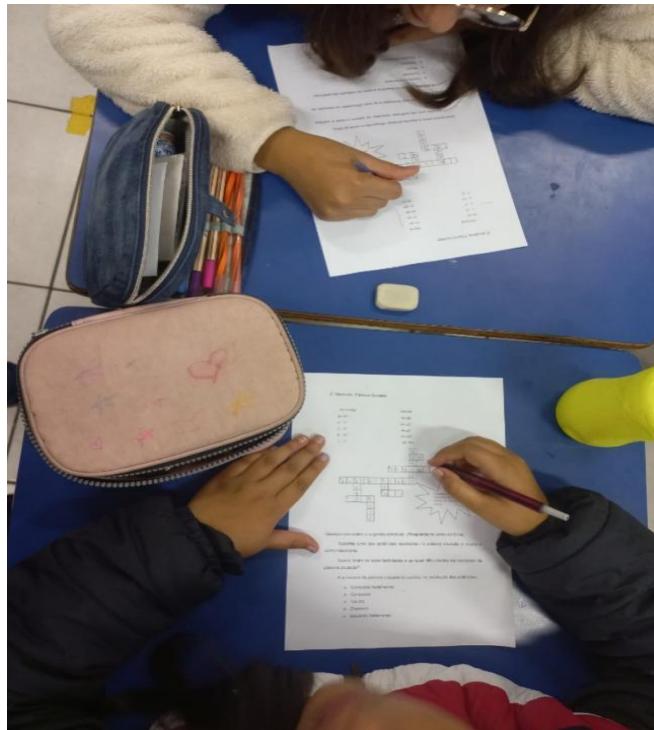
Os discentes formaram duplas e trios de forma espontânea, conforme suas preferências. Após a organização dos grupos, iniciaram a resolução da atividade, enquanto eu acompanhava o processo por meio de observação direta. Assim como

na primeira atividade, muitos alunos demonstraram facilidade na execução, embora alguns ainda apresentassem dificuldades, como a confusão entre base e expoente, multiplicando a base pelo índice em vez de aplicar corretamente a potenciação. No entanto, a interação entre os estudantes foi bastante positiva, com trocas de conhecimento e colaboração mútua.

Um aluno com maior domínio do conteúdo realizou a atividade individualmente e, ao final, perguntou se poderia auxiliar os colegas, demonstrando iniciativa e espírito colaborativo. Durante a execução, percebi que alguns estudantes não haviam compreendido completamente a orientação de escrever os resultados por extenso, utilizando números em suas respostas. Diante disso, percorri as mesas reforçando a instrução.

Ao término da atividade, separei as duplas e solicitei que cada aluno respondesse individualmente ao questionário referente à proposta, adotando uma abordagem distinta daquela utilizada na primeira atividade. Com essa estratégia, foi possível observar que as respostas foram mais bem elaboradas e que, de fato, cada estudante se dedicou ao preenchimento do seu próprio questionário.

Imagen 4 - Registro fotográfico da realização da atividade pedagógica com palavras cruzadas



Fonte: Elaborado na pesquisa

Imagen 5 - Resposta de um aluno na atividade

Questionário sobre a segunda atividade. (Responda no verso da folha)

Escolha uma das potências resolvidas na palavra cruzada e explique como resolvê-la. *E se resolver os cálculos como $2^2 = 4$
dá pra dizer que é só ver o resultado*

Quais foram as suas facilidades e as suas dificuldades na resolução da palavra cruzada? *Facilidade é que podemos fazer uma multiplicação
e a dificuldade é que é um pouco difícil obter o resultado*

A atividade de palavra cruzada te auxiliou na resolução das potências.

- Concordo fortemente
- Concordo
- Neutro
- Discordo
- Discordo fortemente

Fonte: Elaborado na pesquisa

Imagen 6 - Resposta de um aluno na atividade

1- 3^3 Eu escolhi essa potência para achar ela legal e foi fácil de achar o resultado porque é multiplicar 3×3 que da nove.

2- Eu tive mais facilidade para resolver essas potências: 1-2-3-6-7-9 e 10 e as que eu tive mais dificuldade foram: 4-8 e 5.

3- Sim, elas me ajudaram muito para me entender as potências.

Fonte: Elaborado na pesquisa

Nas respostas apresentadas, os alunos escolheram algumas potências para exemplificar o processo de resolução, demonstrando que compreenderam a necessidade de multiplicar a base por ela mesma o número de vezes indicado pelo expoente. Observou-se que tiveram facilidade com determinados números, enquanto outros ainda geraram dúvidas.

Os discentes enfatizaram, mais uma vez, que a atividade contribuiu significativamente para o aprimoramento de seus conhecimentos sobre o tema, destacando o quanto apreciam propostas diferenciadas que promovem a interação entre colegas. Ao final da aula, as potências presentes na atividade foram registradas no quadro, e as respostas dos alunos foram coletadas para análise.

6.2.3 Terceira atividade

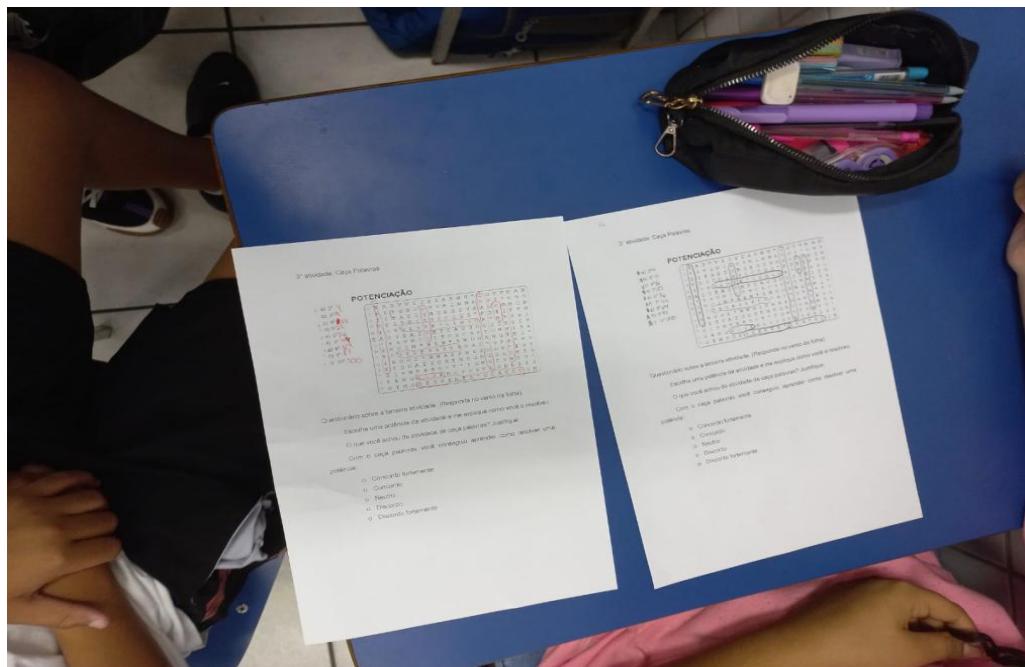
A terceira atividade aplicada foi um caça-palavras sobre potenciação, retirado de uma plataforma da Internet. O exercício continha potências cujas resoluções deveriam ser encontradas por extenso. Para introduzir a proposta, solicitei que um dos alunos explicasse como a atividade deveria ser realizada; após sua breve exposição, complementei e reforcei as orientações para garantir a compreensão de todos.

Nesta ocasião, contei com o suporte da estagiária para a organização das duplas e trios responsáveis pelo desenvolvimento da atividade proposta. Contudo,

essa dinâmica gerou manifestações de descontentamento por parte de diversos estudantes, sendo que alguns chegaram a expressar sua angústia por meio do choro, evidenciando uma resistência significativa em se vincular a colegas fora de seu círculo habitual de convivência. Tal episódio revelou, de forma sensível, as dificuldades que ainda permeiam as relações interpessoais no ambiente escolar, especialmente no que diz respeito à construção de vínculos com pares com os quais não há uma conexão afetiva prévia. Essa experiência reforça a importância de se considerar os aspectos emocionais e sociais envolvidos na formação de grupos, sobretudo em contextos educativos que visam promover a colaboração e o respeito à diversidade.

No que diz respeito à resolução das potências, foi possível observar um progresso significativo: os alunos foram aprimorando suas estratégias e ampliando o conhecimento a cada nova atividade realizada, demonstrando evolução tanto no domínio do conteúdo quanto na capacidade de colaboração.

Imagen 7 - Registro fotográfico da realização da atividade de Caça-Palavras



Fonte: Elaborado na pesquisa

Imagen 8 - Resposta de um aluno na atividade

> 3^2 eu resolvi essa potência multiplicando a base por ela mesma na quantidade do expoente ou seja: $3^2 \rightarrow \underbrace{3 \times 3}_{2 \text{ VESSES}}$

> eu achei a atividade muito legal pois as atividades com essas palavras sempre agradam a todos e é muito divertida.

Fonte: Elaborado na pesquisa

Imagen 9 - Resposta de um aluno na atividade

- 1) Eu escolhi a potência 10^2 a conta de 10×10 .
- 2) Gostei muito me entretei bastante.
- 3) Sim por que tive que fazer conta

Fonte: Elaborado na pesquisa

Nas respostas apresentadas pelos alunos, eles explicaram como conseguiram resolver as potências e relataram que, a cada atividade realizada, obtiveram maior clareza em relação ao conteúdo. Destacaram, ainda, que propostas como essa, desenvolvidas em duplas, favorecem a interação e a troca de ideias entre os colegas, o que, segundo eles, contribui significativamente para a aprendizagem.

Após todos concluírem o preenchimento dos questionários, solicitei o auxílio

dos estudantes para revisar as potências presentes na atividade. As respostas foram registradas no quadro, e, em seguida, foi mostrado aos alunos que não haviam encontrado todas as soluções no caça-palavras onde estavam localizadas, promovendo um momento de revisão coletiva e reforço do conteúdo.

6.2.4 Quarta atividade

A quarta atividade aplicada foi um *Quiz* sobre potenciação, originalmente retirado da Internet e posteriormente adaptado, uma vez que se tratava de uma proposta voltada à resolução em ambiente digital. A atividade contemplava o uso das propriedades da potenciação, tais como: multiplicação de potências de mesma base, divisão de potências de mesma base e potência de potência. Antes do início, foi realizada uma explicação detalhada aos alunos sobre como deveriam proceder na resolução, e em seguida deu-se início à aplicação.

A atividade foi realizada logo após a terceira, mantendo-se as duplas e trios previamente formados. Durante sua execução, foi possível observar que os alunos apresentaram dificuldades significativas na aplicação das propriedades de potência. Para auxiliá-los, foram registradas no quadro as regras de resolução correspondentes, contudo, mesmo com esse suporte, muitos estudantes continuaram enfrentando obstáculos para concluir a tarefa.

Diversas duplas não conseguiram finalizar a atividade, e, à medida que alguns alunos concluíam, passaram a colaborar com os colegas, demonstrando espírito de cooperação. No entanto, como a atividade foi realizada na última aula da sexta-feira, os estudantes já se encontravam mais dispersos, cansados e com menor nível de concentração, o que impactou diretamente no desempenho.

Em um dos trios, houve um desentendimento entre os alunos, o que levou uma das alunas às lágrimas. Diante da situação, foi necessário intervir para mediar o conflito e restabelecer o ambiente de trabalho colaborativo.

Imagen 10 - Registro fotográfico da realização do *Quiz*



Fonte: Elaborado na pesquisa

Imagen 11 - Resposta de um aluno na atividade

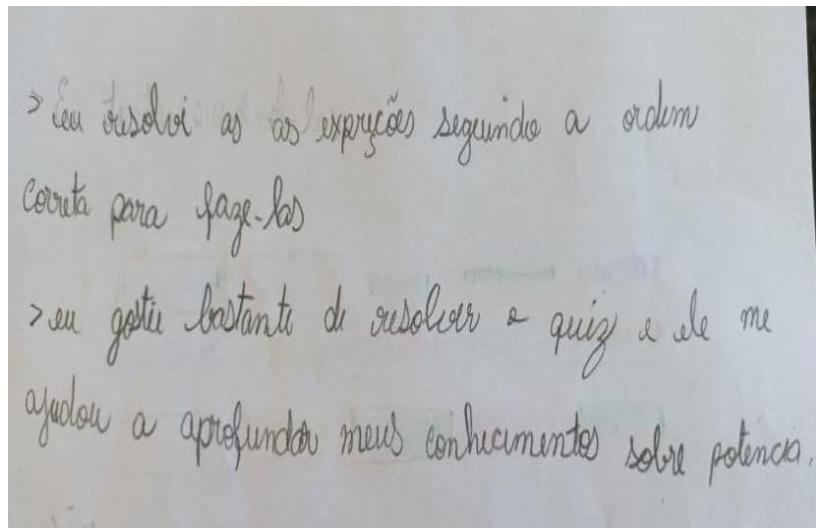
① Eu fiz conta, mas não continha os que? Eu fiz conta e não resolvi as propriedades envolvidas na atividade. Como fiz para não resolver a atividade do que? Justifique.

O que é preciso a compreender as propriedades das propriedades.

- Concordo
- Não
- Discreto
- Discordo totalmente

Fonte: Elaborado na pesquisa

Imagen 12 - Resposta de um aluno na atividade



Fonte: Elaborado na pesquisa

Analizando as respostas fornecidas pelos alunos, foi possível constatar que essa parte do conteúdo ainda não se encontra plenamente consolidada. Os estudantes demonstraram dificuldades significativas na aplicação das propriedades da potenciação, o que se refletiu nas respostas aos questionários, nas quais muitos relataram que consideraram a atividade bastante complexa.

Apesar dos desafios enfrentados, os discentes destacaram a relevância de propostas pedagógicas que se distanciam do modelo tradicional. Ressaltaram que atividades diferenciadas, como as que foram aplicadas ao longo da sequência didática, favorecem a interação, o engajamento e a construção coletiva do conhecimento, contribuindo para uma experiência de aprendizagem mais significativa.

6.3 Considerações sobre o Estudo de Caso Piloto

A utilização de uma sequência didática composta por atividades interativas demonstrou ser uma estratégia eficaz na consolidação do conteúdo de potenciação, uma vez que os alunos se mostraram motivados a participar ativamente das propostas, solicitando auxílio dos colegas e professores para a realização das tarefas. Essa dinâmica favoreceu um ambiente de aprendizagem mais prazeroso e envolvente, rompendo com a abordagem tradicional e posicionando o aluno como protagonista no processo de construção do conhecimento.

Cabe destacar que, por ter sido aplicada com estudantes do 6º ano do Ensino

Fundamental, a sequência didática contemplou exclusivamente atividades envolvendo números naturais, em consonância com os conteúdos previstos para esse nível de ensino. No entanto, considerando a estrutura e os objetivos das atividades propostas, é possível afirmar que elas poderiam ser adaptadas e aplicadas com turmas do 7º ou 8º ano, cujos alunos já possuem familiaridade com os números inteiros e racionais, o que ampliaria ainda mais o potencial de aproveitamento da sequência didática.

7 ESTUDO DE CASO REGULAR

Este estudo de caso fundamentou-se em diversas fontes de coleta de dados, incluindo a observação geral da turma em questão, a análise do desempenho dos alunos, durante as atividades, e a aplicação de um questionário, ao final do processo. Nesse sentido, vale ressaltar que o objetivo principal do estudo é responder à seguinte pergunta de pesquisa: “**Como a sequência didática baseada em gamificação apoia o aprendizado de potenciação entre estudantes da Educação Básica?**”.

Nessa perspectiva, realizou-se uma revisão de literatura, focando na delimitação da temática, nos estudos relevantes e nos critérios associados a essa questão de pesquisa. Dessa forma, a coleta de dados, para o artefato utilizado na pesquisa, foi realizada por meio de um estudo de caso. Pois, de acordo com Yin (2015), o estudo de caso permite que os pesquisadores se concentrem em um 'caso' específico e observem uma perspectiva do mundo real.

Ao adotar essa abordagem, é possível examinar o comportamento de grupos pequenos, como mudanças em uma vizinhança, desempenho escolar e os processos organizacionais. Ademais, o estudo de caso é um procedimento singular e minucioso, cujo objetivo é obter um entendimento aprofundado sobre o objeto em análise.

Ao se conceber uma sequência didática gamificada para o ensino de potenciação, com o intuito de auxiliar e motivar os estudantes na compreensão desse conteúdo, busca-se demonstrar a eficácia das metodologias ativas, no contexto escolar. Dessa maneira, o universo tecnológico, em que os educandos estão imersos atualmente, torna-se aliado ao processo de ensino e aprendizagem.

A gamificação pode ser uma abordagem interessante para tornar o aprendizado mais envolvente e motivador. Ao aplicar elementos de jogos (como recompensas, desafios e competições) ao ensino de Matemática, os educadores podem estimular o interesse dos alunos. Por exemplo, criar jogos que envolvam conceitos matemáticos, como resolução de problemas, pode tornar o processo de aprendizado mais lúdico e atrativo. Isso pode ajudar a superar a resistência que alguns alunos têm em relação à Matemática.

A potenciação é um conceito fundamental na Matemática, mas muitos alunos enfrentam dificuldades ao lidar com ele. A ideia de elevar um número a uma potência (como a^b) pode ser abstrata para alguns. É importante que os educadores abordem a potenciação de maneira clara e contextualizada. Explorar exemplos práticos e mostrar como ela se aplica em situações do dia a dia pode ajudar os alunos a compreender melhor esse conceito.

Portanto, essa pesquisa, por meio do estudo de caso, visa preencher lacunas relacionadas ao ensino de potenciação, afastando-se do modelo educacional tradicional que tem sido adotado nos últimos anos. Além disso, a Matemática pode ser mais cativante quando combinamos estratégias inovadoras, como a gamificação, com uma abordagem centrada nos alunos.

A potenciação, por sua vez, é um conceito fundamental que merece atenção especial para garantir que os alunos construam bases sólidas para seu aprendizado futuro.

Sujeitos da pesquisa, perfis e expectativas

Ponderando que este estudo é voltado para a aprendizagem de potenciação baseada em gamificação, o público-alvo foram alunos do 2º ano do Ensino Médio noturno, possuindo entre 16 e 18 anos, sendo que, no total, participaram 23 alunos. Os estudantes pertencem à uma área rural e com acesso restrito à educação.

Ademais, muitos dos estudantes trabalham com serviços cansativos, como por exemplo: babás, faxineiras, serventes de obra, na área rural, em oficinas mecânicas, dentre outros. Com isso, eles têm dificuldades de aprendizagem, por conta do cansaço e da falta de tempo para se dedicar aos estudos.

Esse trabalho foi proposto aos alunos com o objetivo de rever o conteúdo já trabalhado, para auxiliá-los na aprendizagem de função exponencial. Os discentes foram convidados a participar da pesquisa e se dispuseram a realizá-la por livre vontade. A pesquisa em questão vem com o intuito de promover uma forma de ensino diferente do convencional, utilizando uma Sequência Didática Gamificada para motivar os alunos na aprendizagem.

Esta sequência se caracteriza como uma série de atividades selecionadas para ensinar potenciação de uma maneira diferente, mudando o ambiente de aprendizado e promovendo um pouco de disputa entre os discentes, mediante uso da gamificação. Assim, busca-se tornar o aprendizado da potenciação mais envolvente e dinâmico, incentivando a participação ativa dos estudantes e promovendo uma abordagem diferenciada.

A coleta de informações, feita por meio de questionários, observações e entrevistas informais em sala de aula, visa, sobretudo, a busca de uma maneira de se explorar conceitos matemáticos, de forma mais atrativa e eficaz.

7.1 Planejamento do Estudo de Caso Regular

No contexto da disciplina de Matemática, foi apresentado o planejamento para a aplicação da Sequência Didática Gamificada na Escola Estadual de Ensino Médio, localizada na cidade de Simão Pereira, em Minas Gerais. Essa sequência foi ministrada para a turma do 2º ano do Ensino Médio, sob a orientação da professora Prof. A.

O tema central foi a Potenciação, tendo sido abordados conceitos e propriedades relacionados a esse tópico matemático. A unidade temática em foco foi “Números”. Ao longo de quatro aulas, com duração de 50 minutos cada, os estudantes exploraram os fundamentos da potenciação. As datas de aplicação foram 20/06/2024 e 27/06/2024.

Nesse cenário, foi essencial que os estudantes compreendessem as operações com números naturais, inteiros e racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação). Eles estiveram munidos dos seguintes materiais: livro didático, caderno, lápis, borracha e computador conectado à Internet.

Os principais objetivos que se buscou alcançar com os alunos foram: calcular potências, simplificar expressões com potências, utilizar as propriedades da potenciação, identificar e solucionar problemas envolvendo potências. Todos esses objetivos foram desenvolvidos a partir dos números naturais, inteiros e racionais.

Sequência Didática Gamificada sobre Potenciação e Exponenciação

Essa sequência é composta por quatro atividades lúdicas, as quais foram selecionadas através da Internet de sites com conteúdo educacional sobre a potenciação.

1. Game Show de TV: Nessa atividade, os estudantes participam de um jogo estilo "show de TV", onde respondem a perguntas sobre potenciação e exponenciação. Cada resposta correta acumula pontos e o objetivo é alcançar a maior pontuação possível.
2. Estoura Balões - Brincando com as Potências: Os estudantes se envolvem em uma atividade divertida em que precisam resolver problemas de potenciação para "estourar" balões virtuais. Cada balão contém um desafio matemático e, ao acertar a resposta, o balão cai no trem correto.
3. Encontre a Combinação – Potenciação: Nessa etapa, os participantes recebem cartas com bases e expoentes. O desafio é combinar corretamente esses elementos para formar expressões de potenciação válidas.
4. Quiz – Associação Potenciação de Números Inteiros: Por fim, os educandos participam de um *quiz* interativo em que devem associar corretamente as propriedades da potenciação com exemplos envolvendo números inteiros. O objetivo é consolidar o conhecimento adquirido durante a sequência.

1ª aula

A proposta da aula consistiu em oferecer aos alunos uma atividade denominada Game Show de TV, realizada com o uso do computador. O objetivo, nesse momento, foi revisar o conteúdo de potenciação e, simultaneamente, introduzir conceitos relacionados à exponenciação de forma engajada e divertida. Além disso, a sequência buscou fortalecer a compreensão dos conceitos e preparar os estudantes para explorar a Matemática exponencial de maneira mais ampla.

Durante a atividade, os alunos responderam questões relacionadas à teoria da potenciação e à resolução de potências, compreendendo que esse processo

consiste em multiplicar a base por ela mesma tantas vezes quanto indicado pelo expoente.

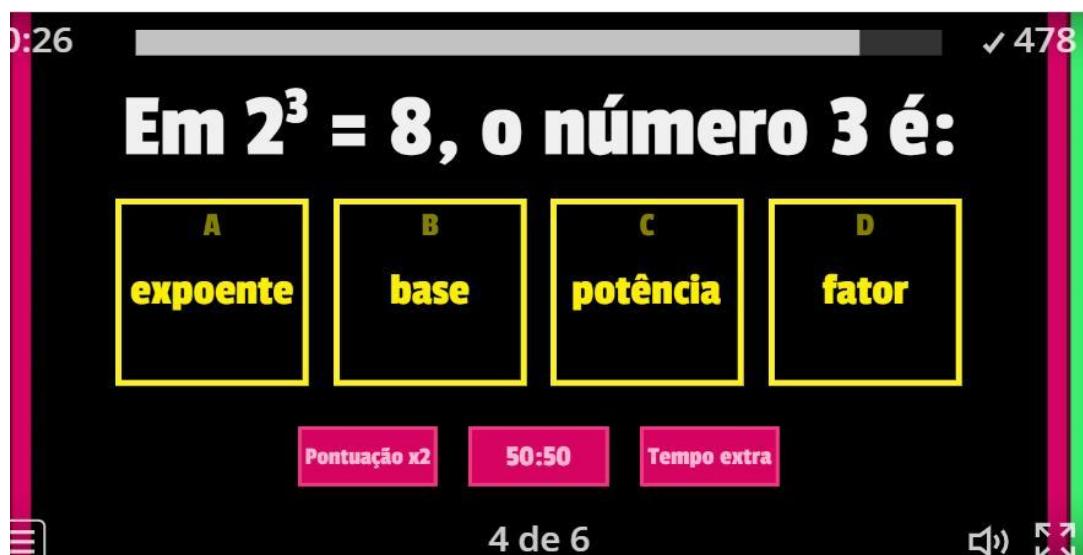
Como exemplo, temos 2^3 , multiplicamos, então, o número dois por ele mesmo três vezes e obtendo como resultado o número 8. Como podemos ver abaixo:

$$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$$

Na sequência, foram apresentadas uma figura ilustrativa da primeira atividade e o respectivo questionário aplicado aos alunos. Esses materiais serviram como suporte para a análise da proposta pedagógica, permitindo observar a compreensão dos discentes em relação ao conteúdo de potenciação trabalhado durante a aula.

A atividade:

Figura 9 - Interface da atividade “Game Show de TV”



Fonte: WORDWALL. Potenciação – Game Show de TV. Disponível em:
<https://wordwall.net/pt/resource/3794438/potencia%C3%A7%C3%A3o>

O questionário:

Quadro 4 - Questionário sobre a atividade “Game Show”

AULA 1 – QUESTIONÁRIO
Explique como você resolveu as atividades envolvidas no <i>Game Show</i> de TV:
Como as questões teóricas sobre potenciação foram resolvidas? Justifique.
<p>Com o <i>Game Show</i> de TV você conseguiu aprender a teoria de potenciação e como resolver uma potência.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Concordo fortemente <input type="radio"/> Concordo <input type="radio"/> Neutro <input type="radio"/> Discordo <input type="radio"/> Discordo fortemente

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

No final da atividade proposta e da aplicação do questionário, foi realizada uma entrevista informal com os discentes, com o objetivo de discutir a atividade aplicada e refletir sobre a resolução das potências. Durante esse momento, foram anotadas as pontuações obtidas pelos alunos na primeira atividade. Em seguida, elaborou-se um ranking dos participantes com suas respectivas pontuações, visando à premiação correspondente a essa etapa da sequência didática.

2^a aula

Na segunda aula, foi aplicada a atividade intitulada “Estoura Balões – Brincando com as Potências”, desenvolvida de forma individual. O principal objetivo dessa proposta foi promover a compreensão da resolução de potências pelos alunos. Ao final da atividade, foi elaborado um ranking com as pontuações obtidas pelos participantes, compondo a dinâmica de avaliação que culminará em uma premiação ao término da sequência didática.

Os estudantes resolveram a atividade conforme orientado: cada potência deveria ser calculada multiplicando-se a base por ela mesma o número de vezes indicado pelo expoente. Como exemplificado:

$$3^4 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 81$$

Em seguida, apresentamos uma figura da segunda atividade e o respectivo questionário.

A atividade:

Figura 10 – Interface da atividade “Estoura Balões – Brincando com as Potências”



Fonte: WORDWALL. Estoura Balões – Brincando com as Potências. Disponível em: <https://wordwall.net/pt/resource/38303668/Matemática/brincando-com-potências>

O questionário:

Quadro 5 - Questionário sobre a atividade “Estoura Balões - Brincando com as Potências”

AULA 2 – QUESTIONÁRIO

Escolha uma das potências resolvidas na “Estoura Balões - Brincando com as Potências”

e explique como resolvê-la.

Quais foram as suas facilidades e as suas dificuldades na resolução da atividade Estoura Balões - Brincando com as Potências?

A atividade de Estoura Balões - Brincando com as Potências te auxiliou na resolução das potências:

- Concordo fortemente
- Concordo
- Neutro
- Discordo
- Discordo fortemente

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Após a realização da atividade e da aplicação do questionário, foi conduzida uma entrevista informal com os estudantes, com o intuito de compreender o impacto da proposta sobre sua aprendizagem e avaliar sua contribuição para a consolidação do conteúdo de potenciação. Essa reflexão revelou percepções importantes sobre o processo de ensino-aprendizagem, permitindo identificar avanços, dificuldades e o nível de engajamento dos discentes.

Além disso, foram registradas as pontuações obtidas pelos participantes nesta etapa, o que se mostrou fundamental para acompanhar o desempenho individual e coletivo, bem como para analisar o progresso dos alunos ao longo da sequência didática. Esses dados contribuíram para uma avaliação mais ampla e significativa da eficácia da metodologia adotada.

3^a aula

Na terceira aula, foi realizada a atividade intitulada “Encontre a Combinação – Potenciação”, desenvolvida de forma individual. O objetivo principal foi avaliar os conhecimentos dos discentes quanto à resolução de potências, conforme os conteúdos trabalhados nas aulas anteriores. Ao final da atividade, foi elaborado um ranking com as pontuações obtidas pelos participantes, compondo a dinâmica de avaliação que culminará em uma premiação ao término da sequência didática.

Para executar a atividade, os alunos aplicaram o conceito de potenciação, multiplicando a base por ela mesma o número de vezes indicado pelo expoente. Como demonstrado no exemplo abaixo:

$$5^2 = 5 \cdot 5 = 25$$

A seguir, apresentam-se uma figura da terceira atividade e o respectivo questionário.

Figura 11 - Interface da atividade “Encontre a Combinação – Potenciação”



Fonte: WORDWALL. Encontre a Combinação – Potenciação. Disponível em:
<https://wordwall.net/pt/resource/13034342/potenciação>

O questionário:

Quadro 6 - Questionário sobre a atividade “Encontre a Combinação – Potenciação”

AULA 3 - QUESTIONÁRIO
Escolha uma potência da atividade e me explique como você a resolveu.
O que você achou da atividade Encontre a Combinação – Potenciação? Justifique.

Com a atividade Encontre a Combinação – Potenciação você conseguiu aprender como resolver uma potência:

- Concordo fortemente
- Concordo
- Neutro
- Discordo
- Discordo fortemente

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Após a realização da atividade “Encontre a Combinação – Potenciação” e da aplicação do questionário, foi promovido um momento de discussão com os discentes, visando refletir sobre como a proposta contribuiu para a consolidação do conteúdo abordado. Essa conversa permitiu identificar os avanços na compreensão das potências, bem como as dificuldades ainda presentes entre os estudantes.

Ademais, foram registradas as pontuações obtidas pelos participantes durante essa etapa, compondo o acompanhamento do desempenho individual e coletivo ao longo da sequência didática. Esses dados foram fundamentais para avaliar o progresso dos alunos e fortalecer o caráter formativo da proposta pedagógica.

4^a aula

Na quarta aula, foi realizada a atividade “Quiz – Associação: Potenciação de Números Inteiros”, desenvolvida de forma individual. O foco principal da proposta foi a aplicação das propriedades da potenciação, com ênfase nos seguintes conceitos:

Multiplicação de potências de mesma base

No produto de potências de mesma base, devemos conservar a base e somar os expoentes.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

Exemplo: $2^2 \cdot 2^3 = 2^{2+3} = 2^5$

Divisão de potências de mesma base

Na divisão de potências de mesma base, conservamos a base e subtraímos os expoentes.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

Exemplo: $2^4 \cdot 2^2 = 2^{4+2} = 2^6$

Potência de potência

Quando a base de uma potência também é uma potência, devemos multiplicar os expoentes.

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

Exemplo: $(3^2)^3 = 3^{2 \cdot 3} = 3^6$

Na sequência, apresentam-se uma figura da terceira atividade e o respectivo questionário.

Figura 12 - Interface da atividade “Quiz – Associação potenciação de números inteiros”

$(2^2)^4 =$	$3^3 \times 3^3 : 3^2 =$	$(6^2)^0 =$	$(3^2)^3 : 3 =$	$6^{12} : 6^6 : 6^5 =$
$2^2 \times 2^4 =$	$2^{12} \times 2 : (2^2)^3 =$	$3^8 : 3^2 =$	$6^2 \times 6^5$	$(6^3)^4 : 6^2 =$

<input type="text"/>				
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

1	3^6	6	6^7	3^5
---	-------	---	-------	-------

<input type="text"/>				
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

2^7	2^8	6^{10}	3^4	2^6
-------	-------	----------	-------	-------

Fonte: WORDWALL. Quiz – Associação potenciação de números inteiros. Disponível em: <https://wordwall.net/pt/resource/16790287/potenciação-de-números-inteiros>

O questionário:

Quadro 7 - Questionário sobre a atividade “Quiz – Associação potenciação de números inteiros”

AULA 4 - QUESTIONÁRIO
Explique como você resolveu as propriedades envolvidas na atividade do Quiz –

<p>Associação potenciação de números inteiros.</p>
<p>Como foi para você resolver a atividade do “Quiz – Associação potenciação de números inteiros”? Justifique.</p>
<p>O Quiz - Associação potenciação de números inteiros - te ajudou a compreender as propriedades das potências:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Concordo fortemente <input type="radio"/> Concordo <input type="radio"/> Neutro <input type="radio"/> Discordo <input type="radio"/> Discordo fortemente

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Após a aplicação da atividade e do questionário, foi realizada uma entrevista informal com os discentes, com o objetivo de refletir sobre as propriedades da potenciação e compreender de que forma a proposta contribuiu para a aprendizagem do conteúdo. Considerando que esse tópico costuma gerar dúvidas recorrentes entre os estudantes, especialmente no Ensino Médio, etapa em que o domínio da potenciação é essencial para a compreensão de conteúdos mais complexos, esse momento de escuta revelou-se fundamental para avaliar a efetividade da abordagem adotada.

Em seguida, foram anotadas as pontuações obtidas pelos alunos nesta etapa, compondo o *ranking* dos participantes, conforme estabelecido ao longo da sequência didática. Para tornar a experiência mais envolvente e lúdica, foi prevista uma premiação aos estudantes com melhor desempenho, incentivando o engajamento e valorizando o esforço individual e coletivo.

7. 2 Condução e Coleta de Dados

Na implementação do estudo de caso, foram executadas quatro atividades, as quais foram executadas em dois dias e serão explicadas abaixo.

7.2.1 Primeira atividade

A primeira atividade a ser aplicada foi o *Game Show* de TV de potenciação, o qual foi escolhido por conter questões sobre a parte teórica do conteúdo de potenciação, fazendo com que os estudantes tenham compreensão da teoria e exigindo dos discentes também a resolução de exercícios sobre o tema.

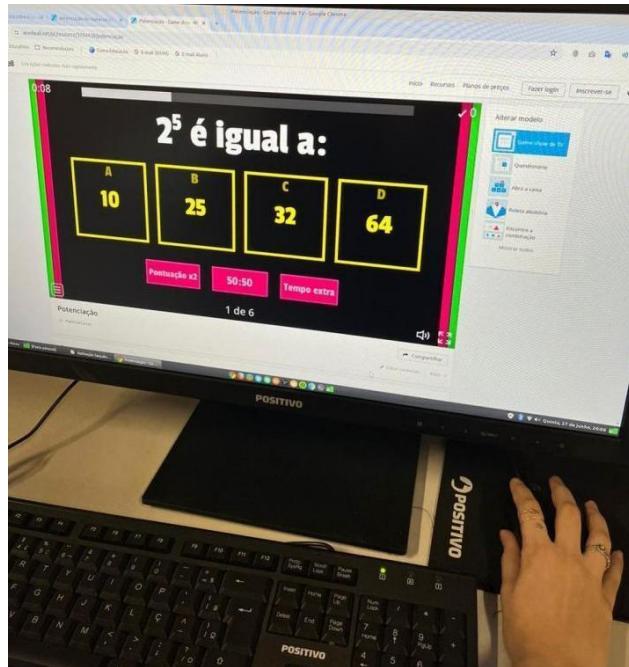
A princípio, conversamos sobre a matéria para saber se eles possuíam domínio sobre esse assunto e diante de uma resposta positiva, visto que já haviam estudado sobre potência, iniciamos a execução da atividade.

Durante a realização dos desafios propostos no *Game Show*, que originalmente deveriam ser feitos individualmente, alguns estudantes tiveram de formar duplas e utilizar seus celulares. Isso ocorreu devido à quantidade insuficiente de computadores disponíveis na escola. Ademais, o interessante foi perceber que os adolescentes demonstraram grande entusiasmo ao aprender de uma maneira diferente, tornando o processo mais atrativo e significativo.

No entanto, também ficou perceptível que o nível de conhecimento sobre a matéria ocorre de maneira discrepante entre os estudantes, já que alguns possuem bastante facilidade, enquanto outros apresentam dificuldade em realizar as potências e, por isso, demoraram mais para finalizar o que foi proposto.

Entretanto, apesar desse quesito, a atividade transcorreu bem e percebeu-se a evolução dos envolvidos no aprendizado de potência. A sequência de figuras apresentada, a seguir, retrata os momentos da execução das atividades e as respostas aos questionários de alguns partícipes.

Figura 13 - Aluna realizando a atividade do “Quiz – Associação potenciação de números inteiros”



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura 14 - Respostas de um aluno ao questionário da Aula 1

Questionário sobre a primeira atividade. (Responda no verso da folha)

Explique como você resolveu as atividades envolvidas no Game Show de TV.

Como foi resolver as questões teóricas sobre potenciação? Justifique.

Com o Game Show de TV você conseguiu aprender a teoria de potenciação e como resolver uma potência:

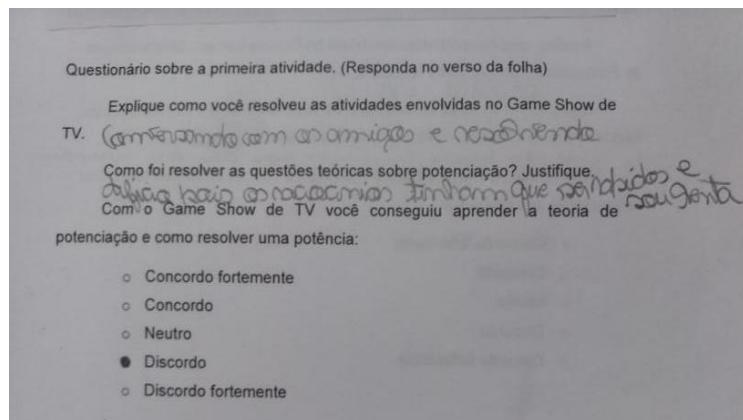
- Concordo fortemente
- Concordo
- Neutro
- Discordo
- Discordo fortemente

foi divertido Resolver as questões, o fato de ter o tempo foi legal, deixava pensar mais.

Eu resolvi as questões os questões foram baseado que se lembrou em sala de aula, se lograria alguma coisa.

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura 15 - Respostas de outro aluno ao questionário da Aula 1



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Com base nas Figuras 13, 14 e 15, é possível visualizar um dos alunos participantes durante a execução da atividade, bem como as respostas de dois estudantes nos questionários aplicados. A análise conjunta das observações realizadas, das respostas obtidas nos instrumentos de coleta e das entrevistas informais conduzidas revelou que os alunos demonstraram entusiasmo e envolvimento com a proposta. Muitos se mostraram motivados a discutir as questões entre si, evidenciando um ambiente colaborativo e participativo.

Esses dados indicam que a atividade despertou o interesse dos discentes e favoreceu a construção coletiva do conhecimento. Verifica-se, assim, uma clara articulação entre os métodos de coleta utilizados na pesquisa (observação direta, questionário e entrevista) e as respostas fornecidas pelos alunos, o que reforça a validade dos instrumentos adotados e a efetividade da abordagem metodológica na promoção da aprendizagem significativa.

Cabe reiterar que, ao término de cada atividade, foi realizado um *ranking* dos participantes com suas respectivas pontuações, para levantar dados importantes, no âmbito da pesquisa, adequar propostas posteriores e acompanhar o desenvolvimento discente.

Ao responder perguntas envolventes e receber recompensas para respostas corretas, os estudantes se sentem motivados a participar ativamente. Isso pode estimular o interesse e a curiosidade. Eles querem acertar as respostas para ganhar pontos e superar seus colegas. Assim, aprendem a aplicar conceitos matemáticos de forma prática.

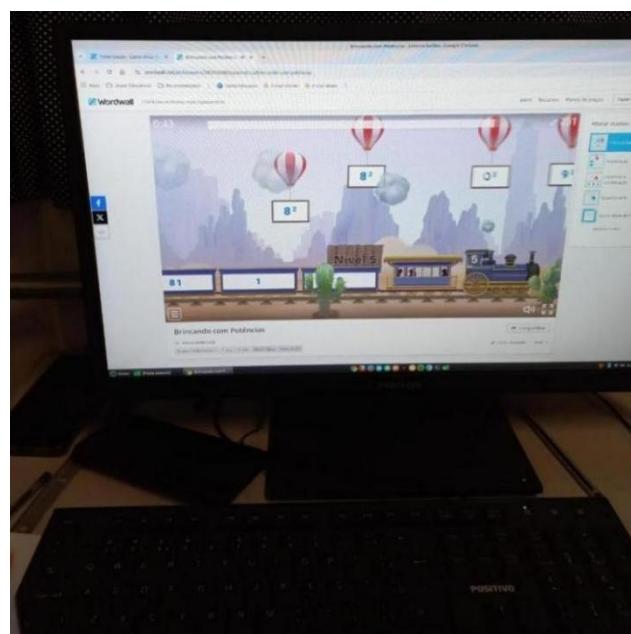
7.2.2 Segunda Atividade

A segunda atividade aplicada foi o “Estoura Balão – Brincando com as Potências”, contendo as potências e as resoluções. Sendo assim, tal exercício, por ser sobre resolução de potências, teve como objetivo auxiliar os estudantes a adquirirem conhecimento sobre isso. Essa atividade foi realizada de maneira semelhante à anterior, visto que alguns estudantes tiveram de executar a atividade em dupla, pela ausência de computadores para todos, porém, nesta, não houve uso de celular pelos adolescentes.

Durante essa proposta, notamos que os alunos enfrentaram dificuldades na execução dos exercícios. Os exercícios tinham um limite de tempo e exigiam que clicassem nos balões no momento exato para que caíssem no vagão de trem correspondente à resposta correta. Alguns relataram que sabiam as respostas, mas encontravam dificuldade devido à necessidade de agilidade.

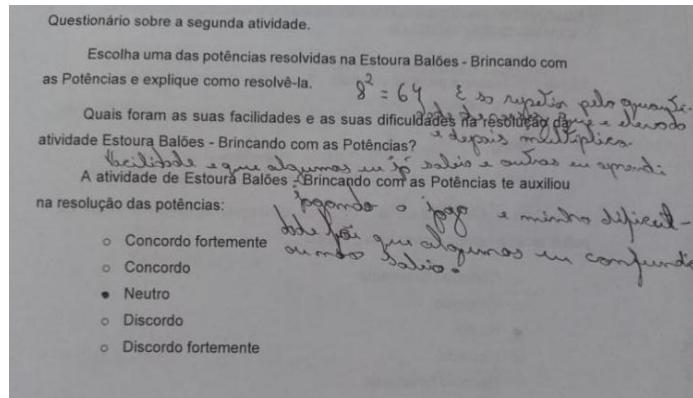
No entanto, à medida que continuaram a derrubar os balões corretamente, se tornaram mais rápidos e começaram a considerar a atividade interessante, pois representava um desafio e os incentivava a se empenhar na dinâmica.

Figura 16 - Aluno realizando a atividade “Estoura Balões – Brincando com as Potências”



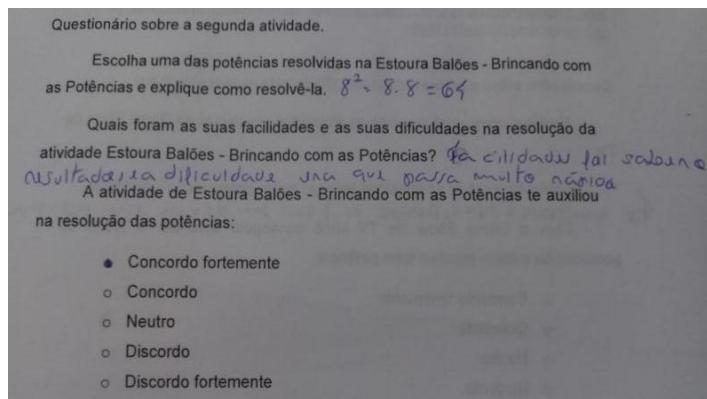
Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura 17 - Respostas de um aluno ao questionário da Aula 2



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura 18 - Respostas de um outro aluno ao questionário da Aula 2



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

As figuras 16, 17, e 18 representam um aluno durante a resolução da atividade e os questionários aplicados ao final da atividade. Sendo que as respostas dos alunos às questões do questionário e da entrevista realizada após a atividade mostraram que os alunos acharam a atividade importante para a compreensão do conteúdo. Nesse sentido, percebemos que essa forma mais dinâmica de aprendizagem é fundamental para despertar o interesse dos envolvidos.

Ao associar palavras-chave a balões estourados, os participantes da pesquisa visualizam as relações entre os conceitos de potenciação. A repetição e a associação com imagens (balões) ajudam na memorização das definições e termos. Os alunos podem aplicar o conhecimento adquirido em situações reais, como resolver problemas matemáticos envolvendo potências. Observamos ainda sua e

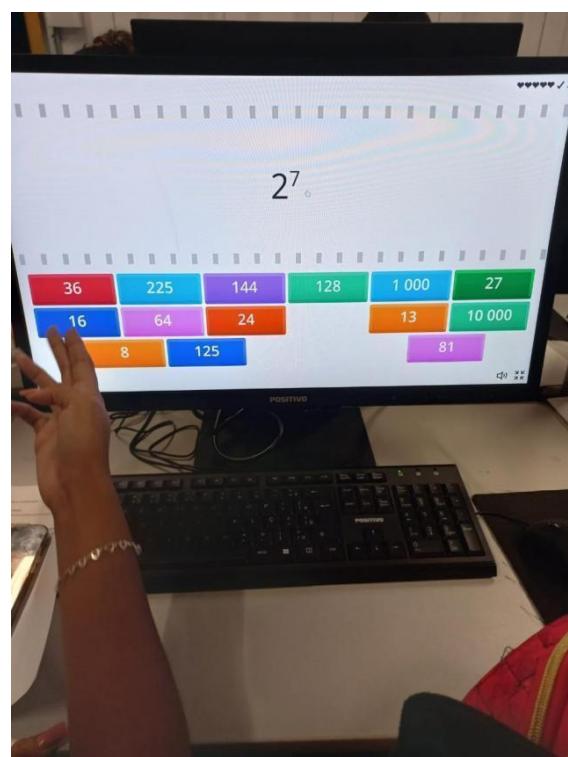
motivação com a pontuação obtida nesta segunda atividade, reforçando que a competição, característica dos jogos, torna a experiência mais envolvente e aumenta a participação dos estudantes.

7.2.3 Terceira atividade

A terceira atividade foi o “Encontre a Combinação - Potenciação”, contendo potências para serem solucionadas. Nela, havia uma esteira com potências e os estudantes tinham de clicar na resposta correta, diante das várias opções existentes.

Sobre a execução dessa atividade, alguns fizeram em dupla, pelo número de computadores ser inferior ao de estudantes, mas outros preferiram aguardar que os colegas realizassem para poderem fazer sozinhos, o que gerou uma demora na resolução dos exercícios.

Figura 19 - Aluna realizando a atividade “Encontre a Combinação - Potenciação”



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura 20 - Respostas de um aluno ao questionário da Aula 3

Questionário sobre a terceira atividade.

Escolha uma potência da atividade e me explique como você a resolveu.
 $5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$

O que você achou da atividade Encontre a Combinação – Potenciação?

Justifique. *Muito boa. Só tem educativo e fúndica de aprender*
potência.

Com a atividade Encontre a Combinação – Potenciação você conseguiu aprender como resolver uma potência:

- Concordo fortemente
- Concordo
- Neutro
- Discordo

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura 21 - Respostas de um outro aluno ao questionário da Aula 3

Questionário sobre a terceira atividade.

Escolha uma potência da atividade e me explique como você a resolveu.
 $6^2 = 6 \cdot 6 = 36$

O que você achou da atividade Encontre a Combinação – Potenciação?

Justifique. *Legal, combina velocidade de raciocínio e potência*

Com a atividade Encontre a Combinação – Potenciação você conseguiu aprender como resolver uma potência:

- Concordo fortemente
- Concordo
- Neutro
- Discordo
- Discordo fortemente

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Nas Figuras 19, 20 e 21 apresentadas, é possível observar um dos alunos executando a atividade, bem como as respostas de dois estudantes ao questionário aplicado. A partir da análise dessas informações, constatamos o comprometimento dos discentes em participar das atividades propostas, evidenciando seu interesse e envolvimento no processo. Além disso, os alunos expressaram satisfação com a estrutura e preparação da aula, ressaltando-a como uma experiência estimulante, capaz de despertar o interesse e tornar a aprendizagem mais dinâmica e significativa.

Ao registrar a pontuação obtida pelos alunos ao final da atividade, observa-se um aumento na motivação ao longo das práticas, impulsionado a busca pela liderança no ranking. Dessa maneira, essa dinâmica possibilita que os participantes exercitem a aplicação das regras da potenciação, como a multiplicação de bases iguais e a soma dos expoentes, favorecendo a assimilação do conteúdo de forma envolvente e interativa.

Dessa maneira, ao resolver problemas específicos, os estudantes consolidam seu entendimento sobre como elevar números a potências, fomentando o desenvolvimento do pensamento lógico e a capacidade de dedução.

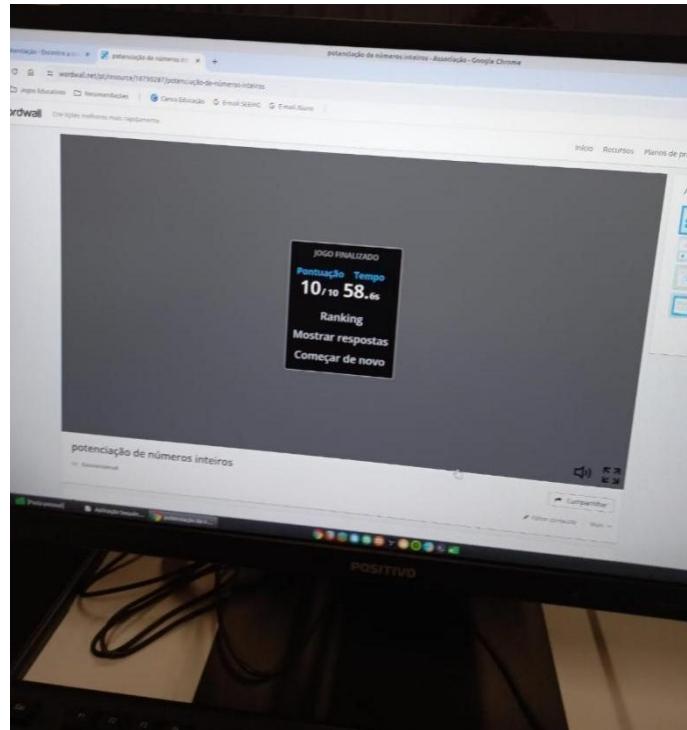
7.2.4 Quarta Atividade

A quarta atividade foi o “Quiz – Associação potenciação de números inteiros”. Essa atividade faz uso das propriedades das potências como: multiplicação de potências de mesma base, divisão de potência de mesma base e potência de potência. Foi explicado para os alunos como seria resolvida a atividade e começaram a realização.

Na aplicação desta, os estudantes executaram os exercícios em dupla, ou individualmente, e houve utilização tanto dos computadores quanto dos celulares para isso. Nesse sentido, foram acionadas as propriedades de potência e os alunos tinham de encaixar a respostas nas lacunas, que inicialmente estavam vazias, correspondentes a cada resolução.

Sendo assim, após resolverem os problemas propostos para a atividade, os alunos responderam o questionário e escreveram o que já tinham comentado ao longo da execução, enfatizando que a ausência de tempo foi um facilitador, mas os problemas eram de um nível mais elevado que os anteriores.

Figura 22 - Aluno realizando a atividade “Quiz – Associação de números inteiros”



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura 23 - Respostas de um aluno ao questionário da Aula 4

Questionário sobre a quarta atividade.

Explique como você resolveu as propriedades envolvidas na atividade do Quiz – Associação potenciação de números inteiros. *Bonrando e calculando mais possíveis respostas*

Como foi para você resolver a atividade do Quiz – Associação potenciação de números inteiros? Justifique. *Foi apavorante por causa do tempo mas foi fácil*

O Quiz – Associação potenciação de números inteiros te ajudou a compreender as propriedades das potências:

- Concordo fortemente
- Concordo
- Neutro
- Discordo
- Discordo fortemente

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Figura 24 - Respostas de um outro aluno ao questionário da Aula 4

Questionário sobre a quarta atividade.

Explique como você resolveu as propriedades envolvidas na atividade do Quiz – Associação potenciação de números inteiros.

Usando a base que aprendi em sala, usando a categoria.

Como foi para você resolver a atividade do Quiz – Associação potenciação de números inteiros? Justifique. *Bem divertido, competitivo e uma forma leve de resolver.*

O Quiz – Associação potenciação de números inteiros te ajudou a compreender as propriedades das potências:

- Concordo fortemente
- Concordo
- Neutro
- Discordo
- Discordo fortemente

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Acima, foram apresentadas as Figuras 22, 23 e 24 das atividades e dos questionários realizados pelos estudantes. A partir dessas observações, percebemos o entusiasmo dos alunos em participar, além do desejo manifestado por eles de que esse tipo de atividade seja mais frequente nas salas de aula.

Essa estratégia representa uma abordagem inovadora de aprendizagem, que não apenas proporciona diversão, mas também desperta o interesse e engajamento dos estudantes no processo educativo. Ao término da atividade, a pontuação de cada participante foi registrada, gerando curiosidade entre os alunos para descobrir quem alcançou a maior posição no ranking, o que reforça o caráter estimulante da gamificação no ensino.

A análise das respostas dos alunos revelou que a compreensão da aplicação das propriedades de potenciação ainda não está plenamente consolidada. Foi possível observar dificuldades na aplicação dessas propriedades durante a execução das atividades, evidenciadas nos questionários e entrevistas realizadas com os participantes. Além disso, os estudantes ressaltaram a relevância de metodologias diferenciadas, destacando a importância de abordagens inovadoras que fujam do convencional e tornem o processo de aprendizagem mais envolvente e significativo.

Assim, percebemos que os quizzes podem ser uma ferramenta interessante para reforçar o entendimento dos envolvidos, caracterizando uma oportunidade para os alunos revisarem conceitos importantes. Perguntas sobre propriedades de potências, cálculos específicos e casos especiais (como expoentes negativos) podem ajudar a consolidar o conhecimento.

7.3 Análise dos Resultados

Ao revisitar a questão de pesquisa - “**Como a sequência didática baseada em gamificação apoia o aprendizado de potenciação entre estudantes da Educação Básica?**” - é possível identificar diversos conhecimentos gerados ao longo do estudo, tanto em âmbito técnico quanto científico.

Na esfera técnica, observa-se o desenvolvimento de estratégias pedagógicas inovadoras, nas quais elementos de jogos são aplicados para tornar o aprendizado da potenciação mais dinâmico e envolvente. Do mesmo modo, o uso de recursos digitais e atividades lúdicas se destaca como ferramenta eficaz para reforçar conceitos matemáticos. Outro ponto relevante é o impacto positivo da competição e da interatividade na motivação e no engajamento dos alunos, favorecendo sua participação ativa no processo de aprendizagem.

Já no campo científico, o estudo aprofunda a compreensão sobre a relação entre gamificação e o ensino de Matemática, destacando como essa abordagem pode influenciar positivamente a assimilação dos conceitos de potenciação. Também são identificados impactos cognitivos e psicológicos, revelando como a gamificação pode estimular habilidades como memória, atenção e resolução de problemas. Por fim, análises permitem avaliar, com base em dados concretos, a eficácia da metodologia utilizada, contribuindo para a construção de novas abordagens no ensino da Matemática.

Dessa maneira, o estudo não apenas responde à questão central, mas também fornece subsídios para futuras pesquisas e práticas educacionais, ampliando as possibilidades de inovação no ensino. Na realização da primeira atividade, analisando as respostas dos discentes na resolução, observou-se que eles conseguiram realizar as atividades, alguns sozinhos e outros com ajuda dos professores e, às vezes, dos próprios colegas. Foi relatado também que gostaram de resolver esse tipo de exercício, por se tratar de uma atividade interativa em que puderam discutir seus conhecimentos e ajudar os amigos.

Um aspecto relevante da metodologia aplicada foi a introdução de *rankings* nas atividades, uma dinâmica amplamente reconhecida pelos estudantes devido às competições presentes nos jogos que fazem parte de seu cotidiano. Esse elemento

gerou um ambiente de estímulo e desafio, despertando o interesse dos alunos e incentivando uma participação mais ativa.

A gamificação, ao incorporar *rankings*, não apenas favoreceu o engajamento, mas também proporcionou uma estrutura motivacional que reforça o aprendizado por meio da interação contínua. Os alunos passaram a acompanhar seu desempenho, estabelecer metas e desenvolver estratégias para melhorar sua pontuação, o que contribuiu para a consolidação dos conceitos trabalhados. Além disso, essa abordagem promoveu um senso de comunidade, estimulando a colaboração e o incentivo mútuo, tornando o processo educacional mais dinâmico e envolvente.

Dessa forma, a utilização de *rankings* transcendeu o aspecto competitivo e passou a ser um mecanismo de aprendizagem, aproximando os estudantes de uma experiência significativa e interativa. Ademais, os participantes relataram que conseguiram uma maior consolidação do conteúdo, com a aplicação da sequência didática. Na aplicação do segundo exercício, em suas respostas, os educandos escolheram algumas potências para explicar como as desenvolveram e mostraram que multiplicaram as bases o número de vezes que o índice indicava.

Neste momento da aplicação, percebemos, os partícipes tendo facilidade com alguns números e dificuldade com outros. Entretanto, ao finalizarem a atividade, tornaram a enfatizar que essa metodologia ativa (gamificação) contribuiu para a melhoraria do conhecimento sobre o assunto. Já na execução da terceira atividade, alguns adolescentes relataram que essa foi mais fácil que a anterior, apesar de também exigir que eles fossem velozes.

Alguns participantes afirmaram que a dinâmica contribuiu significativamente para a efetivação da aprendizagem, pois estimulou o raciocínio sobre os conceitos de potenciação, tema central da atividade. Dessa forma, no questionário, registraram por escrito aquilo que já haviam expressado oralmente durante o momento interativo em sala de aula, evidenciando sua compreensão e reforçando o aprendizado. Além disso, demonstraram reiteradamente a satisfação de participar do processo, indicando que a abordagem gamificada despertou interesse e engajamento na construção do conhecimento.

No desempenho do quarto exercício, os adolescentes comentaram que

consideraram esse exercício mais tranquilo em alguns quesitos, como o fato de não ter movimentação das potências como em outras ocasiões. Porém, tiveram dificuldade em lembrar das propriedades de potenciação, que foram muito cobradas nessa atividade.

Logo, nas respostas dadas pelos alunos, a respeito de toda a sequência didática aplicada, eles explicaram como conseguiram resolver as potências, e que a cada atividade conseguiram ter mais clareza com relação ao conteúdo. Destacaram também que atividades como essas promoveram uma maior interação e discussão entre eles e, consequentemente, uma melhor aprendizagem.

A análise dos resultados da pesquisa revela que a sequência didática gamificada aplicada aos alunos cumpriu seu propósito de maneira eficaz. Essa abordagem inovadora, conforme evidenciado nas respostas e observações, mostrou-se motivadora e contribuiu significativamente para a aprendizagem e a fixação do conteúdo. Além disso, por se tratar de um método distinto do ensino tradicional, alinhado à realidade dos estudantes e ao universo tecnológico no qual estão inseridos, a gamificação se destacou como uma estratégia dinâmica e envolvente, promovendo maior engajamento no processo educativo.

Dessa forma, constatamos que a sequência didática implementada mostrou-se eficaz para responder à questão de pesquisa: **“Como a sequência didática baseada em gamificação apoia o aprendizado de potenciação entre estudantes da Educação Básica?”**

Os resultados indicam que a abordagem gamificada favoreceu o engajamento dos alunos, tornando o aprendizado mais dinâmico e estimulante. Além disso, observamos que essa metodologia proporcionou uma compreensão mais aprofundada do conceito de potenciação, evidenciando seu potencial como estratégia inovadora, no contexto educacional.

Neste contexto, foram empregados métodos como observação direta, aplicação de questionários estruturados e realização de entrevistas informais, permitindo uma análise abrangente e multifacetada. A congruência entre as respostas obtidas por essas diferentes abordagens fortalece a validação dos dados, contribuindo para a solidez dos achados. Dessa forma, é fundamental que os dados sejam explorados de maneira aprofundada e submetidos ao processo de

triangulação, assegurando maior confiabilidade e rigor na interpretação dos resultados.

7.4 Considerações sobre o Estudo de Caso Regular

A utilização de uma sequência didática gamificada, composta por atividades interativas, mostrou-se eficaz na consolidação do conteúdo de potenciação, uma vez que os alunos demonstraram interesse em desenvolver as tarefas, solicitando auxílio de colegas e professores para realizá-las. Dessa maneira, o aprendizado tornou-se mais envolvente e prazeroso, como evidenciado nas observações feitas durante a aplicação da atividade e na entrevista realizada ao final.

Ao romper com os métodos tradicionais, essa abordagem colocou o aluno no centro do processo de compreensão do conteúdo, promovendo sua participação ativa e estimulando um maior interesse pelo aprendizado. Além disso, a atividade foi aplicada a estudantes do 2º ano do Ensino Médio, os quais já haviam estudado todo o conteúdo de potenciação, incluindo suas propriedades, funcionando, assim, como um mecanismo de revisão e um facilitador para a aprendizagem de conteúdos futuros.

Destarte, a pesquisa apresentou uma resposta objetiva à questão investigada, demonstrando que a sequência didática pode ser uma estratégia eficaz para promover uma abordagem educacional inovadora e estimular o engajamento dos alunos no aprofundamento do conteúdo. No que se refere às melhorias, foram realizados ajustes nas atividades, permitindo adaptações para o trabalho individual ou em duplas.

Tais modificações ocorreram durante a aplicação, uma vez que, apenas no momento da atividade, constatou-se a ausência de computadores suficientes para que cada aluno realizasse sua tarefa de forma independente. Essa flexibilização reforçou a importância da adaptação pedagógica às condições reais da sala de aula, garantindo uma experiência de aprendizado dinâmica e inclusiva.

Dessa forma, cada aluno pôde desenvolver suas atividades de forma independente, mesmo que, em alguns casos, fosse necessário aguardar a conclusão do colega para utilizar o computador. Inclusive, incentivou-se a produção

de respostas mais elaboradas nos questionários, considerando que os textos anteriormente produzidos mostravam-se muito curtos.

Nessa perspectiva, foram identificadas estratégias que podem ser consideradas para tornar as atividades mais eficazes e envolventes. Assim, conclui-se que a interação ativa e a aplicação prática são elementos essenciais para uma aprendizagem significativa.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho, foram apresentadas reflexões sobre o uso da gamificação no ensino de potenciação. Resultados relevantes foram expostos, permitindo compreender os trabalhos relevantes desse conteúdo no contexto educacional. Por meio de uma revisão sistemática da literatura, identificaram-se os trabalhos disponíveis sobre o tema e seus respectivos resultados, os quais subsidiaram a proposta da autora de contribuir para a melhoria da compreensão dos alunos sobre potenciação.

Além disso, observou-se um crescimento no uso de metodologias ativas voltadas à melhoria da educação. Contudo, não foram encontrados estudos que utilizassem a gamificação como recurso para o ensino de potenciação na educação básica. As informações obtidas, aliadas aos objetivos da autora de aprimorar a aprendizagem desse conteúdo, motivaram a elaboração de uma sequência didática gamificada sobre o tema de potenciação voltada à formação dos discentes, bem como a concepção de um guia pedagógico para auxiliar na formação continuada, com o intuito de apoiar os professores na aplicação da sequência didática gamificada e no desenvolvimento de novas práticas pedagógicas.

Ademais, a pesquisadora realizou um estudo de caso regular, baseado em uma sequência didática gamificada composta por atividades selecionadas da Internet, com o objetivo de verificar de que forma essas práticas poderiam contribuir para o desempenho dos alunos no ensino de potenciação. Os discentes relataram que as atividades foram importantes para a aprendizagem do conteúdo e que, com essa estrutura de ensino, sentiram-se muito mais motivados a aprender, utilizando a tecnologia e metodologias ativas, como meio de aproximação entre o conteúdo e o mundo em que estão inseridos.

Também foi aplicado à professora regente da turma do estudo de caso regular um questionário (Apêndice A), com o intuito de compreender sua visão acerca da sequência didática gamificada sobre potenciação aplicada. Diante das respostas da docente, foi realizada uma análise, apresentada no Apêndice B. Nesse aspecto, destacou-se que as opiniões da professora coincidiram com a percepção dos discentes sobre o método proposto. Ou seja, ambas as partes apresentaram

uma visão semelhante e positiva quanto às facilidades que os meios tecnológicos e o uso de metodologias ativas, oferecem para a aquisição de conhecimento, favorecendo significativamente a evolução dos alunos no conteúdo trabalhado.

As diversas etapas da pesquisa envolveram a implementação da sequência didática gamificada com alunos do 2º ano do Ensino Médio, juntamente com a elaboração de um guia pedagógico para os docentes, com o intuito de capacitá-los para a utilização dessa abordagem como recurso para aprimorar a aprendizagem. Ao término do estudo, verificou-se que tanto a sequência didática gamificada quanto o guia exercearam impacto significativo no processo de ensino e aprendizagem, sendo posteriormente disponibilizados para a Educação Básica.

Dessa forma, o projeto possibilitou não apenas o apoio aos discentes na construção do conhecimento, mas também a ampliação das práticas pedagógicas dos docentes, incentivando metodologias ativas mais dinâmicas e inovadoras. Dessa forma, este estudo evidenciou o potencial da gamificação como estratégia pedagógica para o ensino de potenciação, especialmente na Educação Básica.

A partir de uma revisão sistemática da literatura e da elaboração de uma sequência didática gamificada, foi possível identificar lacunas na abordagem tradicional do conteúdo e propor alternativas inovadoras que dialogam com as necessidades dos estudantes contemporâneos. A aplicação prática da sequência didática, aliada ao desenvolvimento de um guia pedagógico voltado à formação continuada de professores, revelou impactos positivos tanto na motivação quanto no desempenho dos discentes.

Os relatos dos alunos e da professora regente indicaram que o uso de metodologias ativas e recursos tecnológicos favorece a aproximação entre o conteúdo curricular e o cotidiano dos estudantes, promovendo uma aprendizagem mais significativa. Sob essa perspectiva, este trabalho contribui não apenas para o aprimoramento da compreensão sobre potenciação, mas também para a valorização de uma formação docente consistente, articulada a políticas públicas educacionais que estejam em sintonia com os desafios e demandas da educação atual.

Ao incentivar práticas pedagógicas mais dinâmicas, interativas e alinhadas às demandas contemporâneas, esta pesquisa reafirma o papel transformador da educação na construção de uma sociedade mais crítica, participativa e inovadora. A

proposta de integrar metodologias ativas, como a gamificação, ao ensino de conteúdos matemáticos, revela-se não apenas como uma estratégia de engajamento, mas como um possível caminho para ressignificar o ambiente escolar, tornando-o um espaço fértil para o protagonismo estudantil e a construção coletiva do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. R. G.; MINHO, M. R. S.; DINIZ, M. V. C. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, L. M. et al. (org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 74-97.
- ALVES, M. M.; TEIXEIRA, O. Gamificação e objetos de aprendizagem: contribuições da gamificação para o design de objetos de aprendizagem. In: FADEL, L. M. et al. (org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 122-142.
- ARMITAGE, A.; KEEBLE-ALLEN, D. Undertaking a structured literature review or structuring a literature review: Tales from the field. In: **Proceedings of the 7th European Conference on Research Methodology for Business and Management Studies** Academic Conferences and Publishing Limited, 2008.
- BARBOSA, W. de S.; ALVES, D. B. **Aspectos pedagógicos da aprendizagem significativa: concepções dos professores e práticas docentes**. 2019. Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/24906/1/2019>. Acesso em: 27 out. 2023.
- BARROS, V. C.; SANTOS, I. M. Além dos muros da escola: a educação não formal como espaço de atuação da prática do pedagogo. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DE ALAGOAS, 5., 2010, Alagoas. **Anais** [...] Alagoas: [s.n.], 2010. p. 01–09.
- BITENCOURT, L. P.; BATISTA, M. L. S. A educação matemática e o “desinteresse” do aluno: causa ou consequência? In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2., 2011, Ijuí. **Anais** [...] Ijuí: [s.n.], 2011.
- BORBA, M. C. **Educação matemática e tecnologias digitais: uma relação com a vida**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.
- BORBA, M. C.; SILVA, K. R. da. Tecnologias digitais e a reconfiguração do trabalho do professor com a matemática. **Boletim de Educação Matemática**, v. 23, n. 38, p. 35-56, 2010.
- BORBA, Marcelo; VILLARREAL, M. E. **Tecnologias Digitais e a Reconfiguração do Saber em Educação Matemática**. Campinas: Papirus, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação. **SAEB 2017**. Brasília: INEP, 2017a.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017b. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCCEIEF110518versaofinalsite.pdf>. Acesso em: 25 out. 2023.
- BRINER, R.B.; DENYER, D. **Systematic Review and Evidence Synthesis as a Practice and Scholarship Tool**. Handbook of Evidence-based Management: Companies, Classrooms and Research, 2012. pp. 112-129.

- BUSARELLO, R. I.; ULRICHT, V. R.; FADEL, L. M. A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre gamificação como recurso motivacional. In: FADEL, L. M. et al. (org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 11-37.
- CAIXETA, P. H. N.; CAMPOS, L. A. S. **O desinteresse dos alunos do ensino médio pelas práticas de educação física escolar**. Coleção Pesquisa em Educação Física, v. 8, n. 2, p. 1673 170, 2009.
- CASTRO, J. B. de. **Construção do conceito de covariação por estudantes do ensino fundamental em ambientes de múltiplas representações com suporte das tecnologias digitais**. 2016. 275 f. Tese (Doutorado em Educação Brasileira) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- CORREIA, V. C. P. et al. Formação docente e o Estágio Curricular Supervisionado: desafios e possibilidades em tempos de pandemia. **Conjecturas**, v. 21, n. 3, p. 280-304, 2021.
- COSTA, A. C. S.; MARCHIORI, P. Z. **Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência**. Revista de Ciência da Informação e Documentação, v. 6, n. 2, p. 44-65, 2016.
- D'AMBRÓSIO, B. S. **Como ensinar matemática hoje**. Temas e Debates. SBEM. Ano II. n. v. 2, p. 15-19, 1989.
- DA SILVA SANTOS, M.; SANT'ANNA, N. da F. P. Reflexões sobre os desafios para a aprendizagem Matemática na Educação Básica durante a quarentena. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v. 1, p. e202013-e202013, 2020.
- DIAS, E.; PINTO, F. C. F. **Educação e sociedade. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 27, n. 104, p. 449-454. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0104 40362019002701041>. Acesso em 18 ago. 2020.
- DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado de Letras, 2004. p. 95-128.
- DRESCH, A. et al. **Design Science Research**: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. 1. ed. São Paulo: Bookman, 2015.
- FARDO, M. L. **A gamificação como método**: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.
- FELTES, R. Z. **Análise de erros em potenciação e radiciação**: um estudo com alunos de Ensino Fundamental e Médio. 2007. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

FERREIRA, A. C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares.** Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003. p. 19-41.

FERREIRA, F. **O que é ensino colaborativo e como aplicá-lo nas escolas?** 2020. Disponível em: <https://www.proesc.com/blog/ensino-colaborativo-nas-escolas/>. Acesso em: 15 set. 2023.

GARCIA, Adriana. **Gamificação como prática pedagógica docente no processo ensino e aprendizagem na temática da inclusão social.** 2015. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Ciências e Novas Tecnologias) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2015

GATTI, B. A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 13, n. 37, p. 57-70, 2008.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado:** novas tendências. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. **Keele University**, v. 33, p. 1-26, 2004.

KOCH-GRÜNBERG, T. T. **Gameful connectivism:** social bookmarking no SAPO Campus. 2011. 130 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação Multimédia) – Universidade de Aveiro, Portugal, 2011.

MACHADO, N. A.; RODRIGUES, F. L.; ANDRADE, W. A.; CRUZ, F. A. de O. Razão, proporção e ordem de grandeza: a arte como elemento de discussão de conceitos. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CONEDU, 4., 2017, Campina Grande. **Anais** [...] Campina Grande: Realize Editora, 2017.

MACHADO, Patricia L. P. **Educação em tempos de pandemia: O ensinar através de tecnologias e mídias digitais.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 06, Vol. 08, 2020. pp. 58-68.

MARTINS, A.; MAIA, M. A gamificação como estratégia de intervenção pedagógica da Matemática. **Fórum de Metodologias Ativas**, v. 3, n. 1, 2021. ISSN 2763-5333.

MASCARENHAS, D.; MAIA, J.; Martínez, T. S. **Geometria e Grandezas no 5º ano: Dificuldades e Estratégias – Um Estudo em duas escolas do distrito do Porto.** Berlin: Novas Edições Acadêmicas, 2017.

MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Física.** Vol. 1. 3^a ed. São Paulo: Scipione: 2000.

MCGONIGAL, J. **A realidade em jogo:** por que os jogos nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo. Tradução de Eduardo Rieche. Rio de Janeiro: Best Seller, 2012.

MIZUKAMI, M. G. N. et al. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação.** São Carlos: EdUFSCar, 2002.

MORAN, J. M. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2015. p. 1-23.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores.** 1. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

ORLANDI, L. A. **A brincadeira e as atividades formais de ensino no primeiro ano do ensino fundamental: uma análise das manifestações das crianças de seis anos.** 266 f. Dissertações (Mestrado em Educação) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2013.

PAIAS, A. M. **Diagnóstico dos erros sobre a operação de potenciação aplicado a alunos dos Ensinos Fundamental e Médio.** 2009. 219 f. Dissertação (Mestrado em Educação: Ensino Superior) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

PARDAL, L. A.; MARTINS, A. M. Formação contínua de professores: concepções, processos e dinâmica profissional. **Psicologia da Educação**, São Paulo, n. 20, p. 103-117, jun. 2005.

PEZZINI, C. C.; SZYMANSKI, M. L. S. O novo desafio dos educadores – como enfrentar a falta de desejo de aprender. In: SEMANA DE EDUCAÇÃO, 19.; SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO, [s.n.], 2007, Cascavel. **Anais [...] Cascavel: Edunioeste, 2007.**

PIMENTEL, M. Design Science Research e pesquisas com os cotidianos escolares para fazer pensar as pesquisas em Informática na Educação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 28.; CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 6., 2017, Recife. **Anais [...] Recife: [s.n.], 2017.**

PIMENTEL, M.; FILIPPO, D.; SANTORO, F. M. Design Science Research: fazendo pesquisas científicas rigorosas atreladas ao desenvolvimento de artefatos computacionais projetados para a educação. In: JAQUES, P. A. et al. (org.). **Metodologia de pesquisa científica em informática na educação:** concepção de pesquisa. Porto Alegre: SBC, 2020. v. 1. Disponível em: <https://metodologia.ceie-br.org/livro-1/>. Acesso em: 25 out. 2023.

PRENSKY, M. The emerging online life of the digital native: what they do differently because of technology, and how they do it., 2004. Disponível em: https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-The_Emerging_Online_Life_of_the_Digital_Native-03.pdf. Acesso em: 25 out. 2023.

QUADROS-FLORES, P. M.; MASCARENHAS, D.; MACHADO, M. O método de Polya e a Gamificação como estratégias na resolução de problemas. **Revista Practicum**, v. 5, n. 2, p. 47-64, 2020.

RAMALHO JUNIOR, F.; FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. T. **Os fundamentos da física**. 9^a ed. Rio de Janeiro: São Paulo, 2009.

RODRIGUES, G. C.; VITELLI, I. C.; VOGADO, G. E. R. Análise de erros em questões de potenciação. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. **Anais** [...] Curitiba: SBEM, 2013.

SANTAELLA, L. **Linguagens líquidas na era da mobilidade**. 2. ed. São Paulo: Paulus, 2011.

SANTOS, A. C. dos; SILVA, J. P.; OLIVEIRA, M. R. de; COSTA, F. L. Reflexões sobre os desafios para a aprendizagem matemática na Educação Básica durante a quarentena. **Revista de Educação, Ciência e Cultura**, v. 25, n. 2, 2020. p. 45-58.

SANTOS, M. B. Por que devo aprender “estas coisas”? **Revista Mundo Jovem**. Porto Alegre, 2004.

SCRIBD. **Dominó das potências**. Disponível em:
<https://pt.scribd.com/document/373552952/Domino-Das-Potencias>. Acesso em: 9 abr. 2023.

SILVA, J. B. da. O contributo das tecnologias digitais para o ensino híbrido: o rompimento das fronteiras espaço-temporais historicamente estabelecidas e suas implicações no ensino. **Artefactum: Revista de Estudos em Linguagens e Tecnologia**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, 2017.

SILVA, João Batista da; SALES, Gilvandenys Leite; CASTRO, Juscileide Braga de. **Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 41, n. 4, 2019. Disponível em:
https://www.scielo.br/pdf/rbef/v41n4/1806-9126-RBEF-41-4_e20180309.pdf. Acesso em: 14 set. 2020.

SILVA, S. C. **Caça palavras da potenciação e da raiz**. 2011. Disponível em:
<http://professorasilvani.blogspot.com/2011/09/caca-palavras-da-potenciacao-e-da-raiz.html>. Acesso em: 9 abr. 2023.

SIVERT, C. M. F.; PEREIRA, E. C.; PUHL, C. S. Função exponencial: uma estratégia didática aplicada no Ensino Médio. **Revista BOEM**, v. 8, n. 15, p. 162-177, 2020.

SLIDEShare. **Brincando com a matemática**. Disponível em:
<https://pt.slideshare.net/CLEAN13/avaliao-6-ano-2-b-2011>. Acesso em: 9 abr. 2023.
 SOARES, L. H.; RÊGO, R. G. O concreto e o abstrato no ensino de matemática. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2015, Ilhéus. **Anais** [...] Ilhéus: UESC, 2015. p. 1-13.

- SOUZA, M. P. **Matemática Básica**. Rio de Janeiro: Editora Ferreira, 2012.
- TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. Saraiva Educação, São Paulo, 2012.
- TONEÍS, C. N. **Os games na sala de aula**: games na educação ou a gamificação da educação. São Paulo: Bookess Editora, 2017.
- VIANNA, Y.; VIANNA, M.; MEDINA, B.; TANAKA, S. **Gamification, Inc: como reinventar empresas a partir de jogos**. 1. ed. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- WAZLAWICK, R. **Metodologia de pesquisa para ciência da computação**. 2. ed. [S.I.]: [s.n.], 2014.
- WORDWALL. **Brincando com potências**. Disponível em:
<https://wordwall.net/pt/resource/38303668/matem%C3%A1tica;brincando-com-pot%C3%A3ncias>. Acesso em: 9 abr. 2023.
- WORDWALL. **Potência**. Disponível em:
<https://wordwall.net/pt/resource/3794438/potencia%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 9 abr. 2023.
- WORDWALL. **Potência**. Disponível em:
<https://wordwall.net/pt/resource/13034342/potencia%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 9 abr. 2023.
- WORDWALL. **Potenciação de números inteiros**. Disponível em:
<https://wordwall.net/pt/resource/16790287/potencia%C3%A7%C3%A3o-de-n%C3%BAmeros-inteiros>. Acesso em: 9 abr. 2023.
- YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- ZEICHNER, K. M.; SAUL, A.; DINIZ-PEREIRA, J. E. Pesquisar e transformar a prática educativa: mudando as perguntas da formação de professores: uma entrevista com Kenneth M. Zeichner. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 2211-2224, out./dez. 2014.
- ZICHERMANN, G., LINDER, J. . **Game based marketing: inspire customer loyalty through rewards, challenges, and contests**. John Wiley & Sons, Inc., 2010. Disponível em: <https://www.wiley.com/enus/Game+Based+Marketing%3A+Inspire+Customer+Loyalty+Through+Rewards%2C+Challenges%2C+and+Contests+-p-9780470562239>. Acesso em: 9 abr. 2023.

APÊNDICES

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO PARA O RELATO DO ESTUDO DE CASO SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA

1. Primeira atividade da sequência didática:

- a) O que você achou da escolha da atividade “Game Show de TV” para a sequência didática?
- b) Essa atividade auxiliou os alunos na aprendizagem da potenciação? Se sim, como?
- c) Na sua opinião, a atividade despertou interesse e engajamento nos alunos, incentivando a participação ativa?

2. Segunda atividade da sequência didática:

- a) O que você achou da escolha da atividade “Estoura Balões” para a sequência didática?
- b) Essa atividade auxiliou os alunos na aprendizagem da potenciação? Se sim, como?
- c) Na sua percepção, a atividade estimulou o interesse dos alunos e os incentivou a participar de forma mais ativa?

3. Terceira atividade da sequência didática:

- a) O que você achou da escolha da atividade “Encontre a Combinação” para a sequência didática?
- b) Essa atividade auxiliou os alunos na aprendizagem da potenciação? Se sim, como?

c) Na sua percepção, os alunos demonstraram entusiasmo e envolvimento, durante a realização da atividade?

4. Quarta atividade da sequência didática:

a) O que você achou da escolha da atividade “Quiz – Associação potenciação de números inteiros” para a sequência didática?

b) Essa atividade auxiliou os alunos na aprendizagem da potenciação? Se sim, como?

c) Na sua percepção, a atividade proporcionou momentos de entusiasmo e engajamento para os alunos?

5. Você considera que a sequência didática gamificada se configura como uma boa forma de atrair a atenção dos alunos na aprendizagem do conteúdo?

6. Como os alunos avaliaram a introdução da gamificação na sequência didática?

7. Com base em suas observações, durante as atividades, os alunos sentiram que as experiências proporcionadas estavam alinhadas com a realidade que vivenciam atualmente?

8. Conforme as suas observações, a introdução de uma abordagem diferenciada em sala de aula pode incentivar maior participação e engajamento dos alunos com o tema abordado?

9. Qual é sua opinião sobre a estrutura da sequência didática? Você consideraria a aplicação dessa atividade em sua sala de aula para facilitar a aprendizagem do conteúdo de potenciação?

10. A sequência didática aplicada teve um impacto relevante na compreensão e assimilação do conteúdo de potenciação pelos alunos?

APÊNDICE B

ANÁLISE QUALITATIVA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA GAMIFICADA: PERCEPÇÕES DOCENTE

A análise qualitativa da sequência didática gamificada, voltada ao ensino de potenciação, foi realizada com base nas respostas de uma professora entrevistada, que respondeu a um questionário composto por seis perguntas abertas, todas relacionadas aos aspectos pedagógicos da proposta.

Inicialmente, foi questionado como a professora percebeu o engajamento dos estudantes durante a sequência gamificada. Ela relatou um alto nível de envolvimento, destacando atividades como “Game Show de TV”, “Estoura Balões”, “Encontre a Combinação” e “Quiz de Associação”, que despertaram entusiasmo e incentivaram a participação ativa. Comentários espontâneos, colaboração entre os estudantes e o esforço para resolver os desafios demonstraram que os elementos lúdicos funcionaram como estímulos positivos.

Em seguida, foi perguntado se, em sua opinião, a proposta favoreceu a aprendizagem da potenciação. A professora afirmou que sim, destacando a compreensão dos conceitos de base e expoente, além do desenvolvimento de habilidades de cálculo. A inclusão de recursos como *rankings*, tempo limite e perda de pontos impulsionou o engajamento cognitivo e a autonomia dos estudantes.

A terceira questão buscou saber se a sequência didática dialogava com a realidade dos estudantes. Apesar das limitações tecnológicas da escola, a professora considerou que a abordagem se alinhava ao cotidiano dos alunos, marcado pelo uso frequente de tecnologias digitais. As dinâmicas interativas aproximaram os saberes escolares das vivências externas, atribuindo maior sentido ao processo de aprendizagem.

Na quarta pergunta, sobre a contemplação de diferentes ritmos de aprendizagem, a entrevistada ressaltou que a proposta foi capaz de atender às diversas necessidades dos estudantes, respeitando ritmos e estilos individuais. A estrutura flexível e os desafios progressivos contribuíram para o avanço personalizado, promovendo a inclusão e valorizando a diversidade.

A quinta questão abordou a avaliação da organização e estrutura da sequência didática. A participante considerou a abordagem bem planejada, com progressão pedagógica que partiu dos conceitos básicos até as propriedades mais complexas da potenciação, como multiplicação e divisão de potências. Essa construção gradual facilitou a assimilação dos conteúdos e reforçou a segurança dos alunos.

Por fim, foi perguntado se a professora aplicaria essa sequência em suas aulas. Ela demonstrou claro interesse em reaplicá-la, destacando os impactos positivos observados. A proposta foi considerada eficaz, viável e adaptável a diferentes contextos, principalmente por promover engajamento e facilitar a aprendizagem de conteúdos mais abstratos.

Como consideração final, as respostas da professora entrevistada evidenciaram que a sequência didática gamificada se mostrou eficiente na construção de um ambiente de aprendizagem estimulante, inclusivo e conectado às vivências dos estudantes. A combinação entre ludicidade, desafio e tecnologia contribuiu para o protagonismo estudantil, respeito às diferenças e a criação de vínculos significativos com o conhecimento.