POLIANE DE ALMEIDA SANTOS FORTUNATO

ESTRATÉGIAS ATIVAS NO ENSINO DE PORCENTAGEM: EFEITOS DA GAMIFICAÇÃO, SALA DE AULA INVERTIDA E APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE
DARCY RIBEIRO - UENF
CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2025

POLIANE DE ALMEIDA SANTOS FORTUNATO

ESTRATÉGIAS ATIVAS NO ENSINO DE PORCENTAGEM: EFEITOS DA GAMIFICAÇÃO, SALA DE AULA INVERTIDA E APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS

"Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Matemática no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro."

UENF

Orientador: Prof. Nelson Machado Barbosa

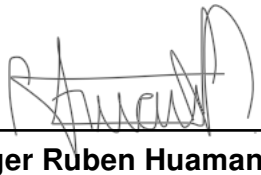
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE
DARCY RIBEIRO - UENF
CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
2025

POLIANE DE ALMEIDA SANTOS FORTUNATO

ESTRATÉGIAS ATIVAS NO ENSINO DE PORCENTAGEM: EFEITOS DA GAMIFICAÇÃO, SALA DE AULA INVERTIDA E APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS

"Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Matemática no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro."

Aprovada em 23 de Maio de 2025.



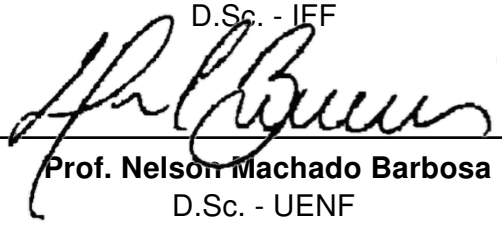
Prof. Roger Ruben Huaman Huanca
D.Sc. - UENF



Profª. Elba Orocia Bravo Asenjo
D.Sc. - UENF



Profª. Lívia Azelman de Faria Abreu
D.Sc. - IFF



Prof. Nelson Machado Barbosa
D.Sc. - UENF
(ORIENTADOR)

Dedico este trabalho:
A Deus, meu refúgio e sustento, por conduzir cada passo desta jornada.
À minha família, pelo apoio incondicional.
E ao meu filho, Pedro Neto, que chegou em meio a essa caminhada e me ensinou, na prática, o verdadeiro sentido de perseverança, amor e propósito.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus. Creio que foi Ele quem abriu as portas e me conduziu durante toda a caminhada, dando-me força e me capacitando. À minha família, pelo apoio em todos os momentos. Em especial, ao meu esposo, Pedro, que por diversas vezes abriu mão de um dia de trabalho para me acompanhar nas estradas, motivando-me nos momentos em que pensei que não conseguiria. Seu apoio foi fundamental para esta conclusão.

À minha mãe, Josiane, que também se dispôs a ser minha companhia nas estradas e que sempre se colocou à disposição para me ajudar em outros afazeres, permitindo que eu pudesse dedicar mais tempo aos estudos. Você é minha inspiração de força e persistência.

Aos meus alunos, que acolheram com tanto carinho e disposição esta pesquisa, deixo registrada minha profunda gratidão. Cada participação, cada troca e cada olhar curioso renovaram em mim a certeza de que a educação é um elo poderoso que transforma vidas. Vocês deram ainda mais sentido a este trabalho e ao meu propósito como educadora.

À direção da Escola Municipal Professora Cléria Ticon Carneiro, por abrir suas portas e tornar esta pesquisa possível.

A todos os professores da UENF com quem tive a oportunidade de aprender ao longo desta jornada, expresso minha gratidão. Em especial, ao professor Nelson, meu orientador, registro meu mais profundo reconhecimento. Sua escuta atenta, paciência, dedicação e constante disponibilidade foram fundamentais em cada etapa deste processo. Sua orientação foi muito além do acadêmico — foi um verdadeiro exemplo de humanidade e compromisso. Sou profundamente grata por ter tido a honra de caminhar sob sua orientação.

Meus profundos agradecimentos ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), por me oferecer a oportunidade de crescimento, e à Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), por disponibilizar os recursos, o espaço e o ambiente necessários para a concretização deste trabalho.

Agradeço aos amigos de turma, em especial à Edielson e Sérgio. A amizade de vocês levarei para a vida. Obrigada por todas as partilhas de estudos e por todos os momentos que me motivaram e me ajudaram. Vocês fizeram com que essa jornada fosse

mais leve.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que cruzaram meu caminho ao longo desta jornada e que, de alguma forma, contribuíram para que este trabalho se tornasse realidade. Cada palavra de apoio, gesto de incentivo e partilha de conhecimento teve um valor imensurável. Mesmo que singelas, essas ações formaram uma rede de cuidado e colaboração que me amparou nos momentos mais desafiadores. Meu sincero obrigada.

“Se queres construir um navio, não comeces por juntar madeira, cortar tábuas ou distribuir tarefas, mas sim por despertar nos homens o desejo do mar infinito.”

Antoine de Saint-Exupéry

Resumo

No contexto educacional brasileiro, muitos professores enfrentam o desafio de ensinar em escolas com infraestrutura limitada e sem acesso a uma internet de qualidade. Essa realidade dificulta a adoção de metodologias inovadoras e impacta diretamente o interesse dos estudantes, que estão cada vez mais acostumados a respostas imediatas por meio das tecnologias. No ensino de Matemática, esse cenário se reflete nos baixos índices de desempenho em avaliações como o PISA e o SAEB, especialmente em conteúdos fundamentais, como a porcentagem. Diante desse contexto, esta pesquisa teve como objetivo investigar os impactos de uma sequência didática baseada em metodologias ativas — Sala de Aula Invertida, Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos — no ensino de porcentagem para uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. A proposta, adaptada à realidade local, englobou desde o diagnóstico inicial (pré-teste) até a avaliação final (pós-teste), passando pela aplicação de vídeos, jogos e atividades gamificadas que promoveram um aprendizado mais interativo e motivador. A pesquisa, de abordagem qualitativa, utilizou observação direta e análise de conteúdo para compreender as produções textuais, registros orais e respostas dos estudantes durante toda a sequência. Os resultados apontaram maior engajamento dos alunos e avanços significativos na compreensão do conteúdo de porcentagem, demonstrando que, mesmo em contextos com restrições tecnológicas, é possível promover aprendizagens significativas com estratégias pedagógicas inovadoras.

Palavras-chave: Porcentagem; Metodologias Ativas; Sala de Aula Invertida; Gamificação; Aprendizagem Baseada em Jogos; Ensino de Matemática.

Abstract

In the Brazilian educational context, teachers face the challenge of teaching in public schools with limited infrastructure and without access to quality internet. This reality hinders the adoption of innovative methodologies and directly affects student engagement, as they are increasingly accustomed to instant responses through technology. In Mathematics education, this situation is reflected in low performance levels in assessments such as PISA and SAEB, especially regarding fundamental topics such as percentages. Given this context, this study aimed to investigate the impacts of a didactic sequence based on active methodologies — Flipped Classroom, Gamification, and Game-Based Learning — in teaching percentages to a 6th-grade class in a public elementary school. The proposal, adapted to the local reality, encompassed the entire didactic sequence, from the initial diagnostic stage (pre-test) to the final evaluation (post-test), and included the creation of videos, games, and gamified activities that promoted more interactive and motivating learning experiences. This qualitative research employed direct observation and content analysis to examine students' written productions, oral manifestations, and responses collected throughout the sequence. The results indicated greater student engagement and significant improvements in the understanding of percentage concepts, demonstrating that even in contexts with technological constraints, it is possible to promote meaningful learning through innovative pedagogical strategies.

Key-words: Percentage; Active Methodologies; Flipped Classroom; Gamification; Game-Based Learning; Mathematics Teaching.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Modelos de ensino híbrido segundo o Instituto Clayton Christensen . . . 40
Figura 2 – Frente das cartas do jogo *Memória da Porcentagem*, com as diferentes representações que devem ser associadas 64
Figura 3 – Tabuleiro e personagens do jogo *Trilha da Porcentagem*, desenvolvido para reforçar o aprendizado de porcentagem através de uma dinâmica de perguntas e respostas 65
Figura 4 – Início do Desafio Meu Malvado Favorito 67
Figura 5 – Exemplo de perguntas no Desafio Meu Malvado Favorito 68
Figura 6 – Placar do Desafio Meu Malvado Favorito 68
Figura 7 – Apresentação do Vídeo 1 disponibilizado para os estudantes 69
Figura 8 – Apresentação do Vídeo 2 disponibilizado para os estudantes 69
Figura 9 – Questionários referentes aos Vídeos 1, 2 e 3, respectivamente 70
Figura 10 – Folder entregue aos alunos para uso durante a sequência didática . . . 72
Figura 11 – Criação do grupo no WhatsApp para o envio dos materiais da sequência didática 75
Figura 12 – Resolução do aluno A14 utilizando a multiplicação como justificativa . . 78
Figura 13 – Resolução do aluno A16, que utilizou a divisão para encontrar 25% do valor e, em seguida, aplicou mentalmente a multiplicação de 5 por 3 para determinar quanto é 75% 78
Figura 14 – Resolução do aluno A21, que utilizou a multiplicação de forma direta e realizou a divisão mentalmente para encontrar o resultado 78
Figura 15 – Resolução do aluno A3, que representou corretamente a fração $\frac{75}{100}$, mas cometeu erros em operações básicas durante a resolução do problema 79
Figura 16 – Resolução do Aluno A31 que acertou a questão 79
Figura 17 – Resolução do aluno A14, que resolveu corretamente a questão ao dividir o total por 4, identificando que 150 corresponde a 25% de 600 80
Figura 18 – Resolução do aluno A19, que escreveu 450%, evidenciando dificuldades na compreensão dos conceitos de proporção e porcentagem 80
Figura 19 – Resolução do Aluno A17 que não compreendeu que se tratava de um desconto e errou ao realizar mentalmente a divisão de 3600 por 100 . . 81
Figura 20 – Utilização da Plataforma WhatsApp para interação com os estudantes . 84

Figura 21 – Registro da participação do Aluno A4 no grupo do WhatsApp, indicando entendimento do conteúdo abordado 84
Figura 22 – Alunos participando do Jogo Memória da Porcentagem 86
Figura 23 – Momento da resolução da primeira lista de exercícios 87
Figura 24 – Momentos do Jogo Trilha da Porcentagem com a participação ativa dos alunos 89
Figura 25 – Momento de apoio da professora a um aluno com espectro autista durante o Jogo Trilha da Porcentagem 89
Figura 26 – Envio do link para o vídeo explicativo e o questionário pelo aplicativo WhatsApp aos alunos 90
Figura 27 – Registro do caderno da aluna A21 e de alunos realizando a Lista de Exercícios 2 92
Figura 28 – Cartela do Jogo Bingo da Porcentagem 93
Figura 29 – Registro da aluna A31, contemplada com a premiação no Jogo Bingo da Porcentagem 94
Figura 30 – Interação da turma após o Jogo Bingo da Porcentagem 94
Figura 31 – Exibição pela TV apresentando uma das etapas do Desafio Meu Malvado Favorito em Cálculos de Porcentagem 95
Figura 32 – Registro dos alunos concentrados resolvendo as questões do Desafio Meu Malvado Favorito em Cálculos de Porcentagem 95
Figura 33 – Questão 1 do aluno A21, na qual ele realiza a conversão de porcentagem em fração e sua posterior simplificação durante o pós-teste 98
Figura 34 – Registro do aluno A9 realizando a Questão 2 do Pós-teste 98
Figura 35 – Registro do cálculo realizado pelo aluno A1 que utilizou um raciocínio alternativo e válido para resolver a Questão 2 do pós-teste 99
Figura 36 – Resposta do aluno A3 que cometeu erro na multiplicação durante o cálculo da porcentagem 100
Figura 37 – Registro de erro na conversão de porcentagem para decimal realizada pelo Aluno A1 101
Figura 38 – Registro de acerto na conversão porcentagem para decimal realizada pelo Aluno A24 101
Figura 39 – Registro do aluno A4 na Questão 6, em que compreende a proposta de aumento, mas apresenta equívoco no cálculo da multiplicação 102
Figura 40 – Registro do Aluno A3 na Questão 6, em que compreende a proposta mas não realiza o acréscimo 102
Figura 41 – Registro do Aluno A23 aplicando desconto em vez de aumento 103
Figura 42 – Registro de resolução correta do Aluno A23 referente à Questão 7 . . . 103
Figura 43 – Registro de resolução incorreta do Aluno A1 referente à Questão 7 . . . 104
Figura 44 – Registro de resolução correta da Questão 8 realizado pelo aluno A2 . . 105

Figura 45 – Registro de resposta do aluno A19 destacando momentos de diversão e aprendizagem 110
Figura 46 – Resposta de aluno A17 sobre a clareza na explicação e a utilidade dos vídeos e jogos 110
Figura 47 – Folder completo representando as etapas e missões concluídas por um aluno 112
Figura 48 – Momento de encerramento com filme e lanches, simbolizando a conclusão da sequência didática 112

Lista de tabelas

Tabela 1 – Representações da porcentagem 28

Lista de quadros

Quadro 1 – Diferenças entre recompensas intrínsecas e extrínsecas na Gamificação 47
Quadro 2 – Trabalhos do PROFMAT relacionados à pesquisa 49
Quadro 3 – Trabalhos relacionados à pesquisa que não pertencem ao banco de dados do PROFMAT 51
Quadro 4 – Plano de Execução da Sequência Didática 72
Quadro 5 – Objetivos das questões do Pré-teste 76
Quadro 6 – Objetivos das questões do pós-teste 96

Lista de gráficos

Gráfico 1 – Números de acertos no pré-teste 77
Gráfico 2 – Quantidade de Acertos por Questão no Pós-teste 97
Gráfico 3 – Comparação da quantidade de acertos no Pré-teste e Pós-teste 106
Gráfico 4 – Atividade lúdica preferida pelos alunos 107
Gráfico 5 – Percepção dos alunos quanto à facilidade ou dificuldade do conteúdo de porcentagem 108
Gráfico 6 – Percepção dos alunos sobre qual estratégia contribuiu mais para sua aprendizagem 109
Gráfico 7 – Avaliação geral dos alunos sobre a sequência didática 111

Lista de abreviaturas e siglas

TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PROFMAT - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Lista de símbolos

% Representa uma porcentagem, ou seja, uma parte de cem.

$\frac{a}{b}$ Representa uma fração, onde a é o numerador e b o denominador.

Sumário

1 INTRODUÇÃO 20
1.1 Problemática 20
1.2 Objetivos 21
1.3 Justificativa ou motivação 22
1.4 Metodologia da pesquisa 22
1.5 Estrutura da dissertação 23

2 REVISÃO DE LITERATURA 25
2.1 Breve histórico da porcentagem 25
2.2 Aspectos teóricos da porcentagem 27
2.3 O ensino-aprendizagem da porcentagem nos documentos oficiais (BNCC, PCN) 33
2.4 Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no contexto educacional 36
2.5 Metodologias Ativas 38
2.5.1 O Ensino Híbrido: Sala de Aula Invertida 39
2.5.2 Aprendizagem Baseada em Jogos 43
2.5.3 Gamificação 45
2.6 Trabalhos correlatos 48
2.6.1 A Sequência Didática como estrutura de ensino 54

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS 57
3.1 Tipo de pesquisa 57
3.2 Sujeitos da pesquisa 59
3.3 Instrumentos empregados para a coleta de dados 60
3.4 Etapas da pesquisa 61
3.5 Sequência didática 62
3.5.1 Criação e seleção dos jogos 63
3.5.2 Criação das vídeos-aulas 68
3.5.3 Criação das atividades, questionários e avaliações 70
3.5.4 Criação do folder gamificado 71
3.6 Plano de execução da sequência didática 72

4 EXPERIMENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS 74
4.1 Apresentação das Metodologias Ativas e organização inicial . . 74
4.2 Aplicação e análise do Pré-Teste 75

4.3 Análise da aplicação da proposta didática 83
4.3.1 Envio do Vídeo 1 e Vídeo 2 e seus respectivos questionários 83
4.3.2 Primeiro Encontro Presencial: correção dos questionários e aplicação do Jogo Memória da Porcentagem 85
4.3.3 Segundo e Terceiro Encontro Presencial: prática e correção dos exercícios de cálculo de porcentagem 86
4.3.4 Quarto Encontro Presencial: Jogo Trilha da Porcentagem 87
4.3.5 Envio do Vídeo 3 e questionário do Vídeo 3: acréscimos e decréscimos . 90
4.3.6 Quinto Encontro Presencial: diálogo sobre o Vídeo 3 e correção do questionário do vídeo 3 91
4.3.7 Sexto e Sétimo Encontro Presencial: prática e correção da Lista Exercícios 2 91
4.3.8 Oitavo Encontro Presencial: Bingo da Porcentagem 92
4.3.9 Nono Encontro Presencial: Desafio Gamificado - Meu Malvado Favorito em Cálculos de Porcentagem 94
4.4 Aplicação e análise do Pós-Teste 96
4.4.1 Considerações finais sobre o Pós-teste 105
4.5 Análise do Questionário Final 106
4.6 Encontro de fechamento das etapas do Folder Gamificado . . . 111

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 114

REFERÊNCIAS 116

APÊNDICES 120

APÊNDICE A – AUTORIZAÇÕES 121

APÊNDICE B – PRÉ-TESTE 125

APÊNDICE C – JOGO: MEMÓRIA DA PORCENTAGEM . . . 127

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIOS: VÍDEO 1, VÍDEO 2 E VÍDEO 3 130

APÊNDICE E – LISTA DE EXERCÍCIOS 1 132

APÊNDICE F – JOGO: TRILHA DA PORCENTAGEM 134

APÊNDICE G – BINGO DA PORCENTAGEM 141

APÊNDICE H – LISTA DE EXERCÍCIOS 2 143

APÊNDICE I – DESAFIO MEU MALVADO FAVORITO 145
APÊNDICE J – FOLDER GAMIFICADO 175
APÊNDICE K – PÓS-TESTE 178
APÊNDICE L – QUESTIONÁRIO FINAL 181

Capítulo 1

Introdução

Este capítulo apresenta a base fundamental para a pesquisa, começando com a definição da problemática central relacionada aos desafios no ensino da matemática, especialmente em contextos com infraestrutura tecnológica limitada. Em seguida, são delineados os objetivos da pesquisa, tanto gerais quanto específicos, que guiam o estudo. A justificativa aborda a relevância da escolha de metodologias ativas para o ensino de porcentagem, destacando a importância de inovar no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, são apresentadas as estratégias metodológicas adotadas para condução do estudo. Por fim, a estrutura da dissertação é descrita, oferecendo uma visão geral do conteúdo que será explorado nos capítulos subsequentes.

1.1 Problemática

A falta de atenção e o desinteresse dos alunos são problemas cada vez mais comuns nas salas de aula do Brasil. Um dos principais fatores que agravaram essa situação é o uso excessivo da tecnologia, que, apesar de oferecer acesso rápido à informação, prejudica a concentração e o pensamento crítico. Com respostas prontas e imediatas disponíveis, os estudantes têm menos oportunidades de refletir, analisar e desenvolver um raciocínio mais profundo.

Nesse contexto, a educação matemática brasileira, enfrenta desafios significativos, refletidos em avaliações nacionais e internacionais. O desempenho dos estudantes brasileiros em avaliações como o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos) e o SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) tem revelado lacunas preocupantes. O PISA, que avalia o desempenho dos estudantes em matemática e outras disciplinas em uma perspectiva internacional, sistematicamente coloca o Brasil abaixo da média global, com resultados ainda mais desafiadores na área de Matemática. Paralelamente, o SAEB, que mede o desempenho dos alunos em âmbito nacional, também tem apontado resultados aquém do desejado, evidenciando a urgência de melhorias no ensino da matemática no

país. Nesse contexto, os professores enquanto condutores do processo de aprendizagem, precisam repensar suas práticas pedagógicas, abandonando abordagens tradicionais e adotando novas metodologias que promovam uma educação mais eficaz e significativa.

Diversos pesquisadores têm se dedicado à elaboração de propostas que integrem tecnologias ao ensino, buscando formas de fomentar o pensamento crítico dos alunos. Entretanto, a falta de infraestrutura em muitas instituições, como o acesso limitado à internet de qualidade e a ausência de recursos tecnológicos básicos, constitui um obstáculo significativo para a aplicação dessas iniciativas. Sob essa perspectiva, os educadores enfrentam o constante desafio de planejar aulas que engajem os estudantes e promovam uma aprendizagem significativa, mesmo sem o suporte de tecnologias avançadas.

À luz deste cenário, a presente pesquisa se propõe a analisar as contribuições de uma sequência didática baseada nas metodologias ativas — Sala de Aula Invertida, Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos — no ensino de porcentagem, especialmente quando aplicada em contextos escolares com infraestrutura digital limitada. Busca-se compreender o impacto dessas abordagens no ambiente educacional e seus efeitos no desenvolvimento das competências dos alunos.

1.2 Objetivos

Esta pesquisa tem como objetivo analisar as contribuições de uma sequência didática baseada nas metodologias ativas — Sala de Aula Invertida, Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos — no ensino de porcentagem a uma turma do sexto ano, analisando o impacto dessas abordagens inovadoras no ambiente educacional e seu efeito no desenvolvimento das competências dos alunos.

Para atingir o objetivo principal deste trabalho, pretende-se:

1. Investigar, por meio de pesquisa bibliográfica, os fundamentos teóricos sobre o ensino de porcentagem e sobre as metodologias ativas: Sala de Aula Invertida, Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos.
2. Desenvolver uma sequência didática que integre essas metodologias, promovendo a autonomia dos alunos na construção do conhecimento matemático.
3. Analisar os efeitos da aplicação da sequência didática sobre o engajamento, a motivação e a aprendizagem dos alunos em relação ao conteúdo de porcentagem.
4. Analisar os resultados obtidos para identificar contribuições e limitações das metodologias ativas no ensino de porcentagem.

1.3 Justificativa ou motivação

A escolha pelas metodologias ativas — Sala de Aula Invertida, Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos — está fundamentada na busca por alternativas pedagógicas que favoreçam o protagonismo discente e tornem o processo de aprendizagem mais dinâmico e significativo. Tais abordagens têm se mostrado eficazes para ampliar o engajamento e a motivação dos alunos, especialmente em contextos em que o desinteresse e a passividade frente aos conteúdos escolares se revelam desafiadores para o ensino tradicional (BACICH; MORAN, 2018).

O tema central desta pesquisa é o ensino de porcentagem, conteúdo que integra a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no componente de Matemática a partir do sexto ano do Ensino Fundamental, sendo considerado essencial para o desenvolvimento da cidadania e para a compreensão de situações cotidianas relacionadas ao consumo, economia, estatísticas e leitura crítica de informações (BRASIL, 2017). Apesar disso, muitos estudantes apresentam dificuldades em compreender os conceitos envolvidos, o que se evidencia tanto na prática docente quanto nos resultados de avaliações externas como o SAEB e o PISA. Tais dificuldades indicam a necessidade de práticas pedagógicas que superem a simples memorização de fórmulas e promovam a construção de sentido em torno do conteúdo.

A escolha da porcentagem como foco da sequência didática se justifica, ainda, por sua presença constante na vida cotidiana. Promoções comerciais, variações em indicadores econômicos, aumentos salariais e resultados estatísticos são frequentemente expressos em percentuais. Contudo, o domínio desse conteúdo não é apenas instrumental: ele está diretamente relacionado ao exercício da cidadania crítica, pois permite que os indivíduos analisem, interpretem e tomem decisões com base em dados quantitativos.

Além disso, considerando-se as limitações de infraestrutura tecnológica vivenciadas por muitas escolas públicas brasileiras, optou-se por adaptar as metodologias ativas a um contexto offline, demonstrando que tais estratégias podem ser implementadas com criatividade e intencionalidade pedagógica, mesmo em ambientes com recursos limitados. Assim, esta pesquisa busca contribuir tanto para o debate sobre inovação pedagógica quanto para a prática docente no ensino fundamental, especialmente no que diz respeito ao ensino de matemática em escolas públicas.

1.4 Metodologia da pesquisa

Quanto à metodologia utilizada, do ponto de vista dos procedimentos técnicos, nossa pesquisa se caracteriza como uma pesquisa de campo com abordagem qualitativa. Conforme (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.19), “a pesquisa qualitativa é um procedimento que

busca descrever e interpretar os fenômenos sociais, enfatizando a compreensão dos significados atribuídos pelos sujeitos às suas experiências e à realidade na qual estão inseridos."

Essa abordagem possibilitou compreender as percepções e experiências dos alunos diante da utilização das metodologias ativas no processo de aprendizagem de porcentagem.

Para a coleta dos dados qualitativos, foram utilizadas técnicas de observação direta, que permitiram registrar as manifestações orais dos estudantes e suas respostas reflexivas acerca das atividades desenvolvidas, bem como a análise de conteúdo dos resultados obtidos por meio de um pré-teste, um pós-teste e de um questionário final.

Essa estratégia possibilitou identificar as percepções dos estudantes sobre as metodologias ativas utilizadas e avaliar suas impressões gerais acerca da sequência didática aplicada.

1.5 Estrutura da dissertação

Este trabalho está organizado em seis capítulos da seguinte maneira:

Esta introdução compõem o primeiro capítulo da dissertação.

No Capítulo 2, apresenta-se o conceito de porcentagem, com uma breve contextualização histórica que explora a origem e evolução desse conceito matemático, além dos aspectos teóricos que fundamentam seu estudo. Também são discutidas as orientações dos documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em relação ao ensino da porcentagem nas escolas brasileiras. O capítulo ainda dedica uma seção às metodologias ativas de ensino — Gamificação, Aprendizagem Baseada em Jogos e Sala de Aula Invertida —, detalhando suas características, benefícios e desafios, com o objetivo de fundamentar as práticas pedagógicas aplicadas na pesquisa. Por fim, aborda-se a construção da sequência didática, que integra os conteúdos e metodologias apresentados.

O Capítulo 3, é dedicado à caracterização da pesquisa, incluindo a descrição dos instrumentos utilizados para a coleta de dados, as etapas do processo de pesquisa e a apresentação da sequência didática que será aplicada na turma estudada. Estão explicadas detalhadamente as fases da pesquisa, desde a preparação dos materiais até a aplicação das atividades em sala de aula, fornecendo uma visão clara do planejamento e da execução da investigação.

No Capítulo 4, é apresentado a experimentação e análise dos dados obtidos a partir da aplicação das metodologias ativas na turma estudada. O foco é na interpretação dos dados coletados, discutindo o impacto das metodologias no aprendizado dos alunos e avaliando a eficácia das práticas pedagógicas implementadas.

Por fim, o Capítulo 5 apresenta as considerações finais e recomendações para trabalhos futuros.

Capítulo 2

Revisão de Literatura

Este capítulo apresenta a base teórica que fundamenta esta pesquisa, organizando-se em duas grandes partes. A primeira parte aborda o estudo da porcentagem, iniciando com uma breve contextualização histórica que apresenta a origem e a evolução do conceito, incluindo a transformação do símbolo de porcentagem até a notação atual. Em seguida, são explorados os aspectos teóricos da porcentagem, com descrição das fórmulas básicas, problemas e aplicações práticas que ilustram o uso do conceito em diferentes contextos. Por fim, esta seção discute a abordagem do ensino da porcentagem nos documentos oficiais da educação brasileira, especialmente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), ressaltando as orientações e mudanças ao longo do tempo.

A segunda parte dedica-se ao referencial teórico das metodologias e ferramentas que sustentam esta pesquisa. Inicia-se com a discussão sobre as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) na educação, destacando seu uso mesmo em contextos escolares com infraestrutura tecnológica limitada. Em seguida, são apresentadas as metodologias ativas, com foco na Sala de Aula Invertida, na Aprendizagem Baseada em Jogos e na Gamificação, destacando seus princípios e contribuições para o processo de ensino-aprendizagem. Também são analisados trabalhos correlatos que dialogam com a presente pesquisa, oferecendo subsídios para a construção do estudo.

Por fim, o capítulo se encerra com a definição de sequência didática, abordando seus fundamentos teóricos e metodológicos, bem como sua relevância no contexto do ensino por meio de metodologias ativas. Essa discussão fornece a base para a proposta pedagógica elaborada nesta pesquisa, alinhando-se aos pressupostos apresentados anteriormente.

2.1 Breve histórico da porcentagem

Ao pesquisar sobre o assunto “história da porcentagem”, percebe-se que há uma escassez de fontes específicas que relatem detalhadamente sua origem. Obras dedicadas

à história da matemática, como as de (EVES, 2004) e (CONTADOR, 2008), ainda que tratem do tema de forma breve, fornecem indícios relevantes que ajudam a contextualizar o surgimento e a evolução desse conceito. Essas fontes revelam que práticas relacionadas à porcentagem já existiam de forma implícita em antigas transações comerciais, realizadas com o uso de frações.

(EVES, 2004) nos traz a seguinte informação em seu livro *Introdução à História da Matemática*:

> Há muitos textos desses primeiros tempos que tratam da distribuição de produtos agrícolas e de cálculos aritméticos baseados nessas transações.
>
> As tábulas mostram que os sumérios antigos estavam familiarizados com todos os tipos de contratos legais e usuais, como faturas, recibos, notas promissórias, crédito, juros simples e compostos, hipotecas, escrituras de venda e endossos. Há tábulas que são documentos de empresas comerciais e outras que lidam com sistemas de pesos e medidas. (EVES, 2004, p.61)

(EVES, 2004, p.78) relata ainda que numa tábula do Louvre, de cerca de 1700 a.C., há um problema que traduzido para os dias atuais ficaria da seguinte forma: “Por quanto tempo deve-se aplicar uma certa soma de dinheiro a juros compostos anuais de 20% para que ela dobre?”

Porém, naquela época o símbolo % ainda não existia e nem era utilizado o termo “por cento”; o que eram usados eram os conhecimentos de frações. O que chamamos hoje de 20%, por exemplo, era expresso por frações como $\frac{1}{5}$.

(CONTADOR, 2008, p.134), em seu livro *Matemática: uma breve história*, quando relata a história da porcentagem, nos leva, como ponto de partida, ao governo do imperador romano Augusto (27 a.C. - 14 d.C.), uma época em que impostos eram instituídos sobre todas as mercadorias vendidas. Ele relata que os valores desses impostos eram expressos em frações, como $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{20}$ e $\frac{1}{25}$, que, como se observa, são frações equivalentes a frações centesimais, revelando uma aplicação primitiva e eficaz do conceito de porcentagem no contexto comercial.

De acordo com (CONTADOR, 2008, p.134), foi no século XV que apareceram registros demonstrando o número 100 como base para cálculos percentuais. Documentos da época trazem expressões como “20 p 100” para vinte por cento e “X p cento” para dez por cento (o “X” em algarismo romano), destacando o papel fundamental da porcentagem não apenas como uma ferramenta matemática, mas também como um reflexo das práticas comerciais antigas.

Sobre a evolução do símbolo da porcentagem, (CONTADOR, 2008, p.134) diz que o símbolo atual (%) pode ter sua origem ligada a um manuscrito italiano anônimo de 1425, onde o autor usou a expressão  para representar porcento. Em 1650, apareceu a

escrita *per* $\frac{o}{o}$, que com o tempo reduziu-se a $\frac{o}{o}$, e depois evoluiu até chegar a %, que usamos hoje. (CAJORI, 2012, p.328) confirma essa informação, atribuindo o estudo detalhado do manuscrito a David Eugene Smith, matemático e historiador da matemática renomado por suas contribuições à história das notações matemáticas e seu trabalho como educador. Smith investigou manuscritos antigos e identificou o documento de 1425 como uma forma inicial do símbolo de porcentagem que usamos hoje.

A porcentagem é um conceito muito presente em nosso cotidiano, desempenhando um papel essencial em uma variedade de cálculos financeiros, como juros, descontos e transações comerciais.

No livro *Matemática Paiva* (PAIVA, 2010, p. 228), porcentagem é definida da seguinte forma: "A expressão $x\%$, que lemos "x por cento" é chamada de taxa percentual e representa a fração $\frac{x}{100}$, isto é, $x\% = \frac{x}{100}$, em que x é um número real qualquer."

Essa definição estabelece uma estreita conexão entre o estudo e ensino da porcentagem com conceitos fundamentais, como frações e decimais.

2.2 Aspectos teóricos da porcentagem

Definição, conceito e interpretação da porcentagem

(LIMA et al., 2006, p.19) define porcentagem como uma "fração de denominador 100" e acrescenta:

> Assim, "cinco por cento" escreve-se 5% e significa "cinco centésimos", isto é, $5\% = \frac{5}{100}$. Sempre que se diz "cinco por cento" está-se pensando em 5% de uma determinada grandeza. Isto significa um vigésimo dessa grandeza, pois $\frac{5}{100} = \frac{1}{20}$. (LIMA et al., 2006, p.19)

Dessa forma, percebe-se a estreita relação entre porcentagem e o conceito de fração. Por exemplo, 50% equivale à metade de algo, ou seja, à fração $\frac{1}{2}$. Da mesma maneira, 25% representa um quarto, ou $\frac{1}{4}$, e 100% corresponde a um inteiro, ou seja, à totalidade.

Além disso, as porcentagens podem ser representadas por números decimais que mantêm proporção com as frações correspondentes. Por exemplo, 20% é equivalente a $0{,}2$, e 25% a $0{,}25$. A Tabela 1 apresenta exemplos dessas representações em forma de fração e decimal.

Vale destacar que nem toda porcentagem pode ser simplificada. Como mostra a Tabela 1, 13% permanece como $\frac{13}{100}$, sem simplificação possível.

Embora 100% represente um todo, é possível referir-se a porcentagens superiores a 100%, como 200% ou 120%. No entanto, o uso dessas porcentagens depende do contexto. (LIMA et al., 2006) explica que, em alguns casos, tais expressões podem ser inadequadas,

mas são comuns em contextos específicos. É crucial estar atento a erros frequentes na interpretação de porcentagens:

> Não tem cabimento pleitear 120% de abatimento no preço de um objeto. Mas o mesmo objeto pode ter seu preço aumentado em 200%. Em casos assim, costuma ocorrer na mídia, com alguma frequência, o seguinte tipo de erro: um artigo, que algum tempo atrás custava 140 reais, é hoje vendido por 420 reais. Como 420 = 3 x 140, é comum ler ou ouvir que o preço desse artigo sofreu um aumento de 300%. Isto é incorreto. É verdade que ele custa 3 vezes mais, porém o aumento foi 420 – 140 = 280 = 2 x 140 reais, portanto 200%. (LIMA et al., 2006, p.20)

Tabela 1 – Representações da porcentagem

POR CENTO	FRAÇÃO	DECIMAL
20%	$\frac{20}{100} = \frac{1}{5}$	0,2
13%	$\frac{13}{100}$	0,13
25%	$\frac{25}{100} = \frac{1}{4}$	0,25
45%	$\frac{45}{100} = \frac{9}{20}$	0,45
60%	$\frac{60}{100} = \frac{3}{5}$	0,6

Fonte: Elaborada pela autora.

Cálculos e conversões

Os cálculos de porcentagem desempenham um papel crucial tanto em matemática quanto em diversas situações práticas do cotidiano.

No mercado financeiro e nas notícias econômicas, compreender porcentagens é essencial para tomar decisões informadas. Por exemplo, saber calcular o percentual de desconto em uma compra é importante tanto para consumidores quanto para vendedores. Além disso, interpretar informações apresentadas em gráficos e relatórios sobre temas como saúde, desemprego e educação, que frequentemente utilizam porcentagens, é fundamental para uma cidadania bem-informada. Portanto, o domínio dos cálculos de porcentagem é uma habilidade valiosa e relevante para diversas áreas da vida.

Sendo assim, veremos aqui fórmulas básicas da porcentagem, além de problemas e aplicações práticas.

Conversão da porcentagem para decimal

A compreensão das diferentes formas de expressar valores numéricos é fundamental para a aplicação eficaz da porcentagem em diversos contextos. Duas dessas formas são o

formato decimal e o formato de fração. Por isso, exploraremos como converter porcentagens para decimais.

Conforme apresentado em (IEZZI; HAZZAN; DEGENSZAJN, 2013, p.12), as porcentagens costumam ser expressas sob a forma decimal, obtida pela divisão do numerador por 100, sendo essa a forma habitual quando se utiliza uma calculadora.

$$25\% = \frac{25}{100} = 0,25$$

Outro exemplo é 7,5%, que ao ser dividido por 100 resulta em:

$$7,5\% = \frac{7,5}{100} = 0,075$$

Este processo é útil em cálculos que exigem operações aritméticas, como somar ou subtrair porcentagens, já que trabalhar com decimais pode simplificar o procedimento.

Conversão de decimal para porcentagem

Como já mencionado, para transformar uma porcentagem em decimal, divide-se o valor por 100 (IEZZI; HAZZAN; DEGENSZAJN, 2013, p. 12). Para realizar o processo inverso, ou seja, converter um número decimal em porcentagem, multiplica-se o número decimal por 100 e adiciona-se o símbolo de porcentagem (%).

Por exemplo, para converter o número decimal $0,25$ em porcentagem, realizamos o seguinte cálculo:

$$0,25 \times 100 = 25\%$$

Outro exemplo seria o número decimal $0,075$. Multiplicando-o por 100, temos:

$$0,075 \times 100 = 7,5\%$$

Este processo é frequentemente utilizado em situações práticas, como ao calcular descontos, juros ou proporções, pois facilita a interpretação de valores em termos percentuais.

Cálculo da porcentagem de um valor

Considere o seguinte exemplo: Quanto é 23% de 450?

De modo geral, "calcular a% de x corresponde a multiplicar $\frac{a}{100}$ por x" (IEZZI; HAZZAN; DEGENSZAJN, 2013, p.12). Assim, 23% de 450 equivale a multiplicar $\frac{23}{100}$ por 450:

$$\frac{23}{100} \times 450 = \frac{23 \times 450}{100} = \frac{10350}{100} = 103,5$$

Portanto, 23% de 450 é igual a 103,5.

Embora existam outros métodos para realizar esse cálculo, a abordagem aqui apresentada reforça a compreensão de que toda porcentagem representa uma fração com denominador 100, um conceito fundamental para consolidar o raciocínio matemático dos alunos.

Encontrar o valor com base na porcentagem

Para determinar o valor total de uma quantia, quando se conhece uma porcentagem dessa quantia, é necessário compreender a relação matemática entre a parte e o todo. Segundo (IEZZI; HAZZAN; DEGENSZAJN, 2013, p.11), "[...] uma das maneiras de compararmos essas razões consiste em expressá-las com o mesmo denominador".

Suponha, por exemplo, que 30% de um determinado valor total corresponde a 60. O objetivo é encontrar esse valor total. Para isso, expressamos a porcentagem como fração: $\frac{30}{100}$.

Em seguida, estabelecemos uma proporção entre essa fração e a razão conhecida:

$$\frac{30}{100} = \frac{60}{x}$$

Resolvendo a igualdade:

$$30 \cdot x = 100 \cdot 60$$

$$30x = 6000$$

$$x = \frac{6000}{30}$$

$$x = 200$$

Portanto, o valor total é 200.

Exemplos práticos de aumento e desconto

(IEZZI; HAZZAN; DEGENSZAJN, 2013, p. 13) apresentam, em seu livro *Fundamentos da Prática Elementar 11*, exemplos práticos que ilustram o cálculo de aumentos e descontos aplicados a preços de produtos

Um exemplo consiste em uma corrente de ouro cujo preço de tabela é R$ 360,00, vendida com um desconto de 15%. O desconto, em reais, é calculado da seguinte forma:

$$\frac{15}{100} \times 360 = 0{,}15 \times 360 = 54$$

Assim, o preço após o desconto será:

$$360 - 54 = 306$$

Outro exemplo apresenta uma geladeira vendida por R$ 1.200,00, que sofre um acréscimo de 8% sobre o preço original. O valor do acréscimo é:

$$\frac{8}{100} \times 1200 = 0{,}08 \times 1200 = 96$$

Portanto, o preço após o acréscimo será:

$$1200 + 96 = 1296$$

Esses exemplos, apresentados por (IEZZI; HAZZAN; DEGENSZAJN, 2013, p. 13), evidenciam a aplicação direta dos conceitos de porcentagem em situações cotidianas de compra e venda.

Conclui-se que, nos casos de desconto, subtrai-se o valor percentual do preço original, e nos casos de acréscimo, soma-se o valor percentual ao preço original. Essa lógica simples ajuda a compreender como a porcentagem afeta valores em situações reais de compra e venda.

Problemas e aplicações práticas

A compreensão teórica dos conceitos de porcentagem é fundamental, mas é na aplicação prática que os alunos consolidam esse conhecimento e desenvolvem habilidades para lidar com situações reais. A resolução de problemas envolvendo porcentagem é uma ferramenta poderosa para verificar o entendimento e a capacidade de aplicar o que foi aprendido em contextos variados.

Os problemas que envolvem porcentagem são encontrados em diversos aspectos da vida cotidiana, como o cálculo de descontos em compras, o aumento ou redução de preços, a análise de taxas de crescimento populacional, e a comparação de resultados financeiros. Ao trabalhar com essas aplicações, os alunos são incentivados a desenvolver um pensamento crítico e a tomar decisões informadas com base em dados percentuais.

Exemplo 1: Cálculo de desconto

Um cliente tem um cupom de 15% de desconto sobre uma compra de R$ 300,00. O valor do desconto é:

$$\text{Desconto} = \frac{15}{100} \times 300 = 45$$

Portanto, o valor final da compra é:

$$300 - 45 = 255$$

R$255,00.

Exemplo 2: Aumento salarial

Considere um funcionário que recebe um aumento de 10% em um salário de R$ 2.000,00. Para calcular o valor do aumento e o novo salário:

Primeiro, calculamos o aumento:

$$\text{Aumento} = \frac{10}{100} \times 2000 = 200$$

Depois, somamos o aumento ao salário original para encontrar o novo salário:

$$\text{Novo Salário} = 2000 + 200 = 2200$$

Portanto, o salário final após o aumento é de R$ 2.200,00.

Exemplo 3: Redução de preço

Imagine que o preço de um produto foi reduzido em 20%. O preço original era de R$ 150,00. O valor da redução é calculado como:

$$\text{Redução} = \frac{20}{100} \times 150 = 30$$

Para encontrar o novo preço, subtraímos a redução do preço original:

$$\text{Novo Preço} = 150 - 30 = 120$$

Portanto, o produto será vendido por R$ 120,00 após a redução.

Exemplo 4: Aumento populacional

Suponha que a população de uma cidade aumentou 8% em um ano, com uma população inicial de 50.000 habitantes. O aumento populacional é calculado como:

$$\text{Aumento Populacional} = \frac{8}{100} \times 50000 = 4000$$

A nova população, após o aumento, é:

$$\text{Nova População} = 50000 + 4000 = 54000$$

Assim, a população atual da cidade é de 54.000 habitantes.

Esses exemplos ilustram a relevância do estudo da porcentagem, não apenas como um conceito matemático, mas como uma habilidade essencial para a vida prática. Através da prática de problemas reais e aplicados, os alunos desenvolvem não apenas uma compreensão mais profunda da porcentagem, mas também a confiança para aplicar esses conhecimentos em seu cotidiano.

Com isso, encerramos a seção teórica sobre porcentagem, enfatizando a importância das aplicações práticas como uma forma de consolidar o aprendizado e torná-lo significativo e útil para os alunos.

2.3 O ensino-aprendizagem da porcentagem nos documentos oficiais (BNCC, PCN)

Para garantir uma educação de qualidade, unificada e que atenda às necessidades dos estudantes, o Brasil estabeleceu diretrizes nacionais que orientam o ensino nas escolas. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), desenvolvidos na década de 1990, e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em 2017, são documentos que definem os objetivos e conteúdos a serem abordados ao longo da educação básica. Ambos destacam a importância do ensino da porcentagem e fornecem orientações específicas para sua abordagem pedagógica desde as séries iniciais, progressivamente aprofundando as habilidades necessárias ao longo dos anos escolares.

A BNCC organiza as habilidades matemáticas a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental em cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística. O ensino da porcentagem, inserido na unidade temática de Números, tem início no quinto ano do Ensino Fundamental, quando os alunos são introduzidos ao cálculo básico de porcentagens e à sua representação fracionária. Nos sexto e sétimo anos, os estudantes são encorajados a explorar estratégias variadas de cálculo, como acréscimos e decréscimos simples, sem recorrer imediatamente a métodos mais complexos, como a “regra de três”. No oitavo ano, o ensino avança para a resolução de problemas que envolvem porcentagens, frequentemente integrando o uso de tecnologias digitais, como calculadoras e softwares matemáticos. Por fim, no nono ano, os alunos enfrentam desafios mais elaborados, como o cálculo de percentuais sucessivos, consolidando sua capacidade de aplicar conhecimentos de porcentagem em contextos práticos e cotidianos.

Conforme estabelecido na BNCC, ao final do Ensino Fundamental, "[...] os alunos devem dominar também o cálculo de porcentagem, porcentagem de porcentagem, juros, descontos e acréscimos, incluindo o uso de tecnologias digitais" (BRASIL, 2017, p.269).

Sobre a unidade temática de Números, a BNCC menciona:

> Outro aspecto a ser considerado nessa unidade temática é o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos. Assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro. É possível, por exemplo, desenvolver um projeto com a História, visando ao estudo do dinheiro e sua função na sociedade, da relação entre dinheiro e tempo, dos impostos em sociedades diversas, do consumo em diferentes momentos históricos, incluindo estratégias atuais de marketing. Essas questões, além de promover o desenvolvimento de competências pessoais e sociais dos alunos, podem se constituir em excelentes contextos para as aplicações dos conceitos da Matemática Financeira e também proporcionar contextos para ampliar e aprofundar esses conceitos.(BRASIL, 2017, p.269)

Embora a BNCC não trate exclusivamente da porcentagem, ela ressalta a relevância desse conceito como parte integral da educação financeira. A porcentagem é apresentada como uma ferramenta essencial para a compreensão de aspectos econômicos e financeiros, fundamentais para a vida adulta. A abordagem interdisciplinar proposta permite que os alunos desenvolvam uma visão crítica, conectando o conhecimento matemático a questões culturais, sociais, políticas e históricas, ampliando seu entendimento sobre o papel do consumo e do dinheiro.

Nos PCNs, elaborados em um contexto anterior à BNCC, o tema porcentagem aparece de forma menos detalhada, mas o documento enfatiza metodologias pedagógicas que incluem o uso de tecnologias, como a calculadora, para auxiliar em cálculos, incluindo porcentagens.

> A calculadora é um importante instrumento da vida cotidiana. Hoje em dia, as máquinas de calcular se tornaram tão populares que as encontramos em todos os lugares, nas mãos de crianças, jovens e adultos. Todas as pessoas que têm um mínimo de contato com elas, conhecem os procedimentos básicos para realizar operações simples. No entanto, poucas sabem utilizar todas as potencialidades que a máquina oferece, por mais simples que sejam. Por exemplo, utilizar os recursos de memória e até mesmo operar com porcentagens. A escola pode possibilitar o desenvolvimento dessas habilidades básicas. A calculadora pode ser utilizada também como instrumento de aprendizagem, ou seja, um recurso para potencializar a aprendizagem de conteúdos matemáticos, na medida em que favorece a busca e percepção de regularidades, o desenvolvimento de estratégias para resolução de situações-problemas (pois temporariamente permite pensar apenas nas operações sem se preocupar com os cálculos), e o papel da revisão na matemática. O uso das máquinas de calcular, na escola, deve ser mediado pelos professores. Os alunos devem ser orientados para

> utilizá-las em determinadas situações com a supervisão do professor. Por isso, não substitui o cálculo mental e escrito, já que eles estarão presentes em muitas outras situações. A máquina de calcular foi criada para substituir o cálculo escrito, muitas vezes demorado, trabalhoso e passível de erro. Mas não substitui o cálculo mental, pois seu uso habitual implica uma série de operações mentais para realizar cálculos complexos.(BRASIL, 1997, p.146)

Essa abordagem destaca o papel da calculadora como um recurso pedagógico relevante, embora não explore profundamente o tema da porcentagem. Ela facilita cálculos mais complexos e potencializa a aprendizagem matemática ao permitir que os estudantes desenvolvam estratégias de resolução de problemas e identifiquem regularidades. Importante frisar que o uso da calculadora deve ser mediado pelos professores, garantindo que os alunos adquiram habilidades essenciais, como o cálculo mental e escrito.

Além da calculadora, os PCNs destacavam o uso de outras ferramentas, como computadores, tecnologias disponíveis na época e jogos, como recursos pedagógicos para o ensino.

Essa orientação está alinhada com a perspectiva apresentada na BNCC:

> Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática. (BRASIL, 2017, p.298)

A convergência entre os dois documentos reforça a importância de integrar recursos tecnológicos e lúdicos de maneira intencional e reflexiva, garantindo que se tornem aliados no desenvolvimento das competências matemáticas dos alunos.

A utilização desses recursos no ensino da porcentagem pode ser fundamental para ajudar os alunos a compreenderem melhor um conteúdo tão presente no cotidiano. O uso de jogos matemáticos, por exemplo, pode despertar o interesse dos alunos e facilitar a compreensão de conceitos abstratos por meio de experiências práticas. Quando bem integrados ao processo de ensino, esses recursos contribuem para o desenvolvimento de habilidades analíticas e reflexivas, essenciais para a atividade matemática.

Portanto, o ensino da porcentagem, conforme proposto pela BNCC e pelos PCNs, vai além da simples memorização de fórmulas. Ele envolve a aplicação prática do conhecimento, a busca por estratégias variadas para a resolução de problemas e o uso de tecnologias como facilitadoras do processo de aprendizagem. Ao integrar esses elementos, a educação matemática se torna mais significativa, preparando os alunos para enfrentar desafios reais e proporcionando uma compreensão mais profunda e aplicável da matemática.

Tanto a BNCC quanto os PCNs reconhecem o valor das tecnologias digitais e dos jogos no ensino da matemática. Essas ferramentas não apenas tornam o aprendizado mais

envolvente, mas também oferecem oportunidades para que os alunos explorem conceitos matemáticos de maneira mais dinâmica. A calculadora, quando utilizada estrategicamente, pode ajudar os estudantes a se concentrar na resolução de problemas, sem se perderem em cálculos complexos. Já os jogos matemáticos podem reforçar a compreensão de porcentagens de forma lúdica, incentivando a participação ativa e promovendo uma aprendizagem colaborativa.

Em resumo, a abordagem do ensino da porcentagem nos documentos oficiais destaca a necessidade de um ensino contextualizado, tecnológico e interativo, que prepara os alunos para aplicar o conhecimento matemático de forma relevante e significativa em diversos aspectos de suas vidas.

2.4 Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no contexto educacional

O desenvolvimento tecnológico presente em diversas esferas da vida transformou a maneira como interagimos e realizamos nossas tarefas cotidianas. Nesse cenário, é fundamental destacar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no contexto educacional contemporâneo, uma vez que o mundo e, consequentemente, os alunos estão em constante transformação.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aborda o tema das TDICs como uma das suas competências gerais. Na quinta competência, temos:

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

Assim, a integração das TDICs no ensino não apenas enriquece o processo educacional, mas também alinha a formação dos alunos com as demandas contemporâneas.

Para que isso ocorra, é imprescindível que os professores, como mediadores do conhecimento, se abram para o novo e estejam dispostos a integrar essas novas ferramentas em seu planejamento e aplicação de aulas. (KENSKI, 2001, p.77) enfatiza a importância de os educadores se sentirem confortáveis ao utilizar esses auxiliares didáticos, o que implica não apenas em conhecê-los, mas em dominá-los, avaliá-los criticamente e explorar novas possibilidades pedagógicas que emergem dessa integração.

Entretanto, é importante ressaltar que a mera utilização do computador ou de softwares educativos não garante uma prática pedagógica inovadora. (TAJRA, 2008, p.49) aponta que o fato de um professor usar um computador em aula não significa necessariamente

que está implementando uma proposta didática inovadora, pois essa aula pode ser tão tradicional quanto uma expositiva com o uso do giz. Portanto, a formação e a atitude do professor são fundamentais para a efetividade das TDICs na educação.

(SOUZA, 2021) afirma que

> A tecnologia propicia ao professor atuar de forma diferente em sala de aula, instigando os alunos a desenvolver pesquisas, investigações, críticas e reflexões. Não é necessário que os professores se tornem os detentores da verdade e do conhecimento, mas sim parceiros de seus alunos, caminhando juntos em busca de um mesmo propósito: o conhecimento e a aprendizagem. Essa atuação leva os profissionais da educação a se desprender do livro didático, que deixa de ser o guia da prática do professor e passa a ser mais uma, entre outras, fonte de informação e desenvolvimento do trabalho. (SOUZA, 2021, p.86)

A proposta apresentada por (SOUZA, 2021) vai de encontro à competência da BNCC que busca o desenvolvimento tecnológico do aluno para a vida e a inclusão digital do mesmo.

(VIOLA; MACHADO, 2023) ressaltam que

> As TDICs, quando inseridas nos ambientes escolares, podem potencializar os processos de ensino e aprendizagem, principalmente através das mídias da internet, como chats, blogs e softwares de redes sociais. Esses dispositivos podem criar condições de aprendizagem que ultrapassam os limites de espaço e tempo que a escola e o educador podem oferecer, além de promover a inclusão digital.(VIOLA; MACHADO, 2023, p.12)

Sendo assim, as TDICs não apenas oferecem novas ferramentas para os professores, mas também são essenciais para o desenvolvimento dos alunos no meio digital.

Outro ponto a ser abordado sobre a utilização das TDICs é que, quando utilizadas na preparação das aulas, elas podem ser uma grande solução para escolas com pouca infraestrutura. Os professores podem utilizar essas tecnologias em casa para desenvolver atividades inovadoras que serão aplicadas em sala de aula, proporcionando um ambiente de aprendizado mais dinâmico e interativo, ou levar os alunos a usá-las em casa. Uma abordagem que se destaca nesse contexto é a Sala de Aula Invertida, onde os alunos são incentivados a acessar conteúdos, como vídeos e materiais de leitura, para aprofundar seus conhecimentos sobre o tema a ser trabalhado. Assim, o tempo em sala é dedicado a discussões e atividades práticas, permitindo que os estudantes se tornem protagonistas de seu aprendizado e desenvolvam habilidades essenciais para o século XXI.

Em suma, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) têm o potencial de transformar o cenário educacional, promovendo uma aprendizagem mais autônoma e interativa. A integração dessas ferramentas nas práticas pedagógicas exige que os educadores estejam abertos a novas metodologias e dispostos a adaptar seus

ensinamentos às necessidades contemporâneas dos alunos. Dessa forma, não apenas se promove o desenvolvimento digital dos estudantes, mas também se cria um ambiente de ensino mais dinâmico, inclusivo e alinhado às demandas do século XXI. Portanto, é fundamental que a formação dos professores inclua não apenas o domínio técnico das TDICs, mas também a reflexão crítica sobre sua utilização, visando maximizar seu impacto no processo educacional.

2.5 Metodologias Ativas

Por muitos anos, o ensino tradicional, que colocava o professor como a figura central do processo educativo, predominou nas salas de aula. No entanto, essa abordagem revelou diversas limitações. Atualmente, reconhece-se que os alunos não devem ser vistos como meros receptores passivos de conhecimento. Em vez disso, são considerados agentes ativos que, quando incentivados a se envolver de maneira participativa, podem se tornar aprendizes mais engajados e autônomos. Estimular essa participação ativa é crucial para promover um aprendizado mais profundo e eficaz.

Nesse contexto, as Metodologias Ativas surgem como uma estratégia eficaz para fomentar a participação autônoma e engajada dos alunos. Segundo (VALENTE, 2018), as Metodologias Ativas são descritas da seguinte forma:

> As Metodologias Ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas. Essas metodologias contrastam com a abordagem pedagógica do ensino tradicional centrado no professor, que é quem transmite a informação aos alunos. (VALENTE, 2018, p.27)

Portanto, a adoção de Metodologias Ativas no ensino é fundamental para atender às exigências de um mundo em constante evolução, onde a capacidade de aprender de forma contínua e autônoma se torna cada vez mais indispensável.

Para (BACICH; MORAN, 2018), o papel do professor torna-se mais relevante quando ele assume a postura de orientador ou mentor, destacando a importância dessa mudança na abordagem educativa:

> O seu papel é ajudar os alunos a irem além de onde conseguiriam ir sozinhos, motivando, questionando e orientando. Até alguns anos atrás, ainda fazia sentido que o professor explicasse tudo e o aluno anotasse, pesquisasse e mostrasse o quanto aprendeu. Estudos revelam que, quando o professor fala menos, orienta mais e o aluno participa de forma ativa, a aprendizagem é mais significativa. (BACICH; MORAN, 2018, p.4)

Uma discussão importante a ser levantada é a diversidade das Metodologias Ativas. Cada ambiente escolar é único, e adaptar o ensino àquela realidade pode ser uma estratégia

eficaz para melhorar o desempenho dos alunos. (BACICH; MORAN, 2018) nos leva a refletir sobre isso ao afirmar que:

> A sala de aula pode ser um espaço privilegiado de cocriação, maker, de busca de soluções empreendedoras, em todos os níveis, onde estudantes e professores aprendam a partir de situações concretas, desafios, jogos, experiências, vivências, problemas, projetos, com os recursos que têm em mãos: materiais simples ou sofisticados, tecnologias básicas ou avançadas. O importante é estimular a criatividade de cada um, a percepção de que todos podem evoluir como pesquisadores, descobridores, realizadores; que conseguem assumir riscos, aprender com os colegas e descobrir seus potenciais. Assim, o aprender se torna uma aventura permanente, uma atitude constante, um progresso crescente. (BACICH; MORAN, 2018, p.39)

Portanto, mesmo diante das restrições orçamentárias que muitas escolas enfrentam, os profissionais da educação têm a possibilidade de escolher e adaptar Metodologias Ativas de acordo com a realidade do ambiente escolar e as necessidades dos alunos. É possível buscar a melhor forma de ensinar um determinado conteúdo e até combinar diferentes metodologias em atividades específicas para potencializar o aprendizado.

Como já mencionado, existe uma diversidade de Metodologias Ativas. Neste estudo, serão descritas e utilizadas como instrumentos de pesquisa três delas: o Ensino Híbrido focado na Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Jogos e Gamificação.

2.5.1 O Ensino Híbrido: Sala de Aula Invertida

De acordo com (HORN; STAKER; CHRISTENSEN, 2015), o ensino híbrido pode ser descrito a partir de três elementos principais:

1. **Controle sobre o aprendizado**: "Ensino híbrido é qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino online, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou ritmo" (HORN; STAKER; CHRISTENSEN, 2015, p.34).

   Isso significa que o modelo educacional deve ser formal, estruturado pelo professor, e envolver o uso de ensino online, no qual o aluno tem controle sobre alguns aspectos de seu aprendizado, como o tempo ou o ritmo de estudo.

2. **Presença física supervisionada**: "O estudante aprende, pelo menos em parte, em um local físico supervisionado longe de casa" (HORN; STAKER; CHRISTENSEN, 2015, p.35). Ou seja, o ensino híbrido exige que o estudante frequente um ambiente escolar tradicional, com supervisão de professores e orientadores.

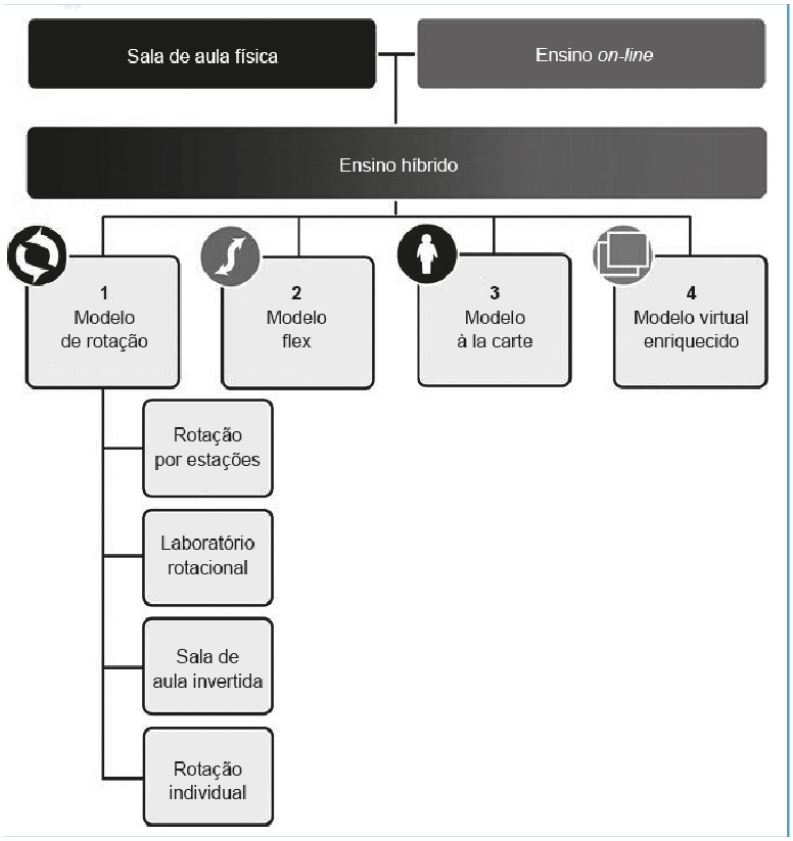
3. **Integração das modalidades**: "As modalidades ao longo do caminho de aprendizagem de cada estudante, em um curso ou matéria, devem estar conectadas para

fornecer uma experiência de aprendizagem integrada" (HORN; STAKER; CHRISTENSEN, 2015, p.35).

Dessa forma, as modalidades online e presencial devem estar integradas, garantindo uma experiência de aprendizagem coesa e unificada.

Existem vários modelos de ensino híbrido, os quais podem ser vistos na Figura 1, porém descreveremos aqui o modelo chamado Sala de Aula Invertida que será usado nesta pesquisa.

Figura 1 – Modelos de ensino híbrido segundo o Instituto Clayton Christensen



Fonte: Adaptado de Horn e Staker (2015).

A Sala de Aula Invertida é um modelo de rotação que pode ser definido da seguinte forma:

> Neste modelo, a teoria é estudada em casa, no formato online, e o espaço da sala de aula é utilizado para discussões, resolução de atividades, entre outras propostas. O que antes era feito em sala de aula (explicação do conteúdo) agora é feito em casa, e o que antes era feito em casa (aplicação de atividades sobre o conteúdo) agora é realizado em sala. (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015, p.56)

Esse formato é chamado de Sala de Aula Invertida justamente porque inverte a função tradicional do ambiente de aula. O conteúdo teórico, antes apresentado pelo

professor em classe, passa a ser estudado pelo aluno de forma autônoma em casa, enquanto o tempo em sala é dedicado à aplicação prática e à aprendizagem ativa. Jon Bergamann e Aaron Sams, professores de ciências na Woodland Park High School, em Woodlande Park, Colorado, são considerados por muitos como pioneiros da Sala de Aula Invertida, tendo começado a inverter suas salas de aula em 2007 (BERGMANN; SAMS, 2012).

(HORN; STAKER; CHRISTENSEN, 2015) destacam as melhorias proporcionadas pela Sala de Aula Invertida em dois ambientes distintos:

- **Em casa**:

> Se alguns estudantes não compreendem o que é apresentado em uma aula tradicional, em tempo real, eles têm poucos recursos. O professor pode tentar ajustar o ritmo, mas o que é rápido demais para um estudante pode ser lento para outro. Ao transferir o fornecimento do conteúdo básico para um formato online, os alunos ganham a oportunidade de revisar ou avançar conforme sua velocidade de compreensão, decidindo quando assistir, o que lhes confere mais autonomia em seu processo de aprendizagem. (HORN; STAKER; CHRISTENSEN, 2015, p.43)

- **Em sala de aula**: O período em sala de aula se transforma em um tempo dedicado à aprendizagem ativa, comprovadamente muito mais eficaz do que a aprendizagem passiva, de acordo com milhares de estudos" (HORN; STAKER; CHRISTENSEN, 2015, p.43).

Os autores (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015, p.56) enfatizam que, na Sala de Aula Invertida, os alunos têm a oportunidade de iniciar sua jornada de aprendizado pesquisando informações básicas sobre um tópico ou problema. Esse processo começa a partir de seus conhecimentos prévios e se expande com o auxílio das referências fornecidas pelo professor, por meio de curadoria, além das fontes que os próprios alunos descobrem. Essa abordagem permite que os alunos compartilhem suas compreensões do tema com colegas e professores, participando de interações progressivas e contribuindo para a expansão do conhecimento. Tais interações ocorrem em dinâmicas grupais, projetos, discussões e sínteses, em momentos posteriores que podem envolver ambientes híbridos, tanto presenciais quanto online. Esse método ressalta a importância da autonomia do aluno na busca pelo conhecimento e na construção colaborativa do entendimento, alinhando-se com os princípios da Sala de Aula Invertida.

Dessa forma, os alunos chegam à sala de aula já com um conhecimento prévio do conteúdo, permitindo que o professor realize uma avaliação inicial desse aprendizado e conduza os estudantes nas atividades propostas. Durante essas atividades, os alunos têm a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos, enquanto o professor dedica mais tempo a instruí-los de maneira eficaz.

Por exemplo, em uma aula de matemática sobre porcentagem, o professor pode enviar um vídeo explicativo para que os alunos assistam em casa, apresentando conceitos como cálculo de porcentagens, descontos e aumento percentual de forma didática. Em casa, os alunos têm a oportunidade de assistir ao vídeo várias vezes, pausar para anotar informações, realizar pesquisas adicionais sobre os temas abordados e, assim, aprofundar seu entendimento sobre o assunto. No dia seguinte, em sala de aula, os alunos participam de discussões e atividades práticas, resolvendo exercícios em grupos, como calcular o preço final de um produto após um desconto ou determinar a porcentagem de aumento em um salário. Esse formato permite um melhor aproveitamento do tempo em sala de aula e transforma o papel do professor em um facilitador, que auxilia os alunos na resolução de problemas e promove discussões que enriquecem o aprendizado.

Uma boa estratégia é a combinação de mais Metodologias Ativas à Sala de Aula Invertida. (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015, p.56) destacam a importância da combinação de aprendizagem por desafios, problemas reais e jogos com a metodologia da Sala de Aula Invertida. Essa abordagem visa proporcionar aos alunos uma experiência de aprendizado mais prática, colaborativa e personalizada, permitindo que aprendam fazendo, em conjunto e em seu próprio ritmo.

Embora a Sala de Aula Invertida proporcione mais tempo para que o professor atue como tutor, a variedade de abordagens disponíveis exige uma consideração cuidadosa. Aplicar exclusivamente atividades práticas em sala de aula pode desmotivar os alunos, que podem sentir que assistem aos vídeos em casa apenas para ter mais trabalho em sala. Por isso, é fundamental combinar a Sala de Aula Invertida com outras Metodologias Ativas, tornando o estudo mais atrativo e acessível para diferentes estilos de aprendizagem.

Por exemplo, alguns alunos podem aprender melhor por meio de jogos, enquanto outros podem se sentir mais motivados por atividades gamificadas que ofereçam recompensas, facilitando seu processo de aprendizagem. Essa diversidade de estratégias não apenas enriquece o ambiente educacional, mas também promove um engajamento mais significativo dos alunos.

A personalização do ensino é um conceito fundamental no contexto do ensino híbrido e, consequentemente, na metodologia da Sala de Aula Invertida. Como destacam (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015, p.69), "[...] personalizar significa que as atividades a serem desenvolvidas devem considerar o que o aluno está aprendendo, suas necessidades, dificuldades e evolução – ou seja, significa centrar o ensino no aprendiz". Essa abordagem é essencial para que cada estudante se sinta valorizado e possa desenvolver suas habilidades de acordo com seu ritmo e estilo de aprendizagem.

Entretanto, surge a questão: como é possível personalizar as atividades se todos os estudantes realizam as mesmas tarefas simultaneamente, com o mesmo grau de dificuldade? Para responder a isso, (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015, p.70) sugerem que

um primeiro passo seria proporcionar aos alunos pesquisa sobre o conteúdo e tarefas diferenciadas, individuais e em grupos. Essa diversificação nas atividades permite que a personalização do ensino aconteça de forma mais eficaz, dinamizando o ambiente de sala de aula e promovendo a colaboração entre os alunos. A inclusão de tecnologias, como músicas, vídeos e apresentações digitais, também pode ser um recurso valioso, embora dependa da infraestrutura disponível em cada local.

Além disso, é crucial reconhecer a diversidade entre os alunos. (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015, p.71) afirmam que é preciso aceitar e reconhecer que, em sala de aula, temos alunos com facilidades em determinados conteúdos e dificuldades em outros, o que reforça a importância da personalização. Para o estudante, os benefícios da personalização são, sobretudo, a motivação – que substitui a frustração por não aprender e não acompanhar o ritmo, muitas vezes ditado pelo professor – e a autonomia em relação à construção do seu conhecimento, promovendo um papel ativo e participativo no processo de aprendizagem.

Portanto, ao adotar a Sala de Aula Invertida, os professores não apenas promovem a autonomia dos alunos, mas também favorecem a personalização do ensino. Essa personalização pode ser ainda mais eficaz quando combinada à diversificação de atividades práticas e à integração de outras Metodologias Ativas, atendendo às necessidades e habilidades diversas de cada estudante. Assim, a sala de aula se transforma em um espaço dinâmico e colaborativo, proporcionando oportunidades significativas e eficazes de aprendizado.

2.5.2 Aprendizagem Baseada em Jogos

Historicamente, a utilização de jogos como ferramentas educacionais remonta à Grécia Antiga, com pensadores como Platão, que defendia o valor do lúdico no aprendizado. Em sua obra República, Platão sugeria que o aprendizado das crianças deveria ser baseado no prazer e na diversão, por meio de jogos que desenvolvessem habilidades cognitivas e sociais. Esse conceito de "aprendizado lúdico"evoluiu ao longo dos séculos e, com o avanço da tecnologia no século XX, a Aprendizagem Baseada em Jogos (GBL) começou a ser incorporada de maneira mais sistemática à educação formal (REVISTA ENSINO SUPERIOR, 2016). A inserção dos jogos no campo educacional, inicialmente focada no prazer e na interação social, agora se expande para uma abordagem mais estratégica e estruturada, onde a diversão se integra ao processo de ensino e aprendizagem, visando a construção de conhecimentos e habilidades essenciais.

> A Aprendizagem Baseada em Jogos (GBL - *Game-Based Learning*) é uma metodologia pedagógica que se foca na concepção, desenvolvimento, uso e aplicação de jogos na educação e na formação. GBL integra-se na denominação geral de Jogos Sérios (*Serious Games*), ou seja, jogos que têm um objetivo principal que não é o entretenimento e que têm sido utilizados, com sucesso, nas áreas da saúde, investigação, planejamento, emergência, publicidade, etc. (CARVALHO, 2015, p.1).

A partir dessa definição, podemos perceber que a GBL vai além do simples uso de jogos como forma de lazer. Ela aplica jogos de maneira estratégica para promover aprendizagens significativas. Os jogos, frequentemente chamados de "jogos sérios", são desenvolvidos com um propósito educativo e não para entretenimento. No contexto educacional, a GBL utiliza jogos como ferramenta para ensinar conceitos acadêmicos, permitindo que os alunos interajam com o conteúdo de maneira lúdica e dinâmica, enquanto desenvolvem habilidades cognitivas, sociais e emocionais. Como observa (CARVALHO, 2015, p.1), "[...] os jogos são produtos altamente interativos e motivadores, gerando eventos decorrentes da narrativa, emoções e desafios únicos". Essa abordagem permite que os alunos aprendam com seus próprios erros, recebam feedback imediato e enfrentem desafios ajustados ao seu nível de domínio, promovendo um estado de fluxo que mantém a motivação e o foco (CARVALHO, 2015).

Além disso, a combinação de desafios, recompensas e competição nos jogos torna-se especialmente atraente para as gerações atuais, acostumadas a interagir com essa linguagem. Como destaca (MORAN, 2015, p.4) , "[...] para gerações acostumadas a jogar, a linguagem de desafios, recompensas, competição e cooperação é atraente e fácil de perceber". A interação com esses elementos aumenta a imersão do aluno no processo de aprendizagem, promovendo um envolvimento mais significativo.

Porém, a implementação de jogos no ambiente educacional exige planejamento e adequação às necessidades pedagógicas. De acordo com (MORAN, 2015, p.4), é fundamental criar desafios e atividades que sejam significativos para cada etapa do aprendizado, utilizando tecnologias apropriadas e promovendo tanto a aprendizagem individual quanto a colaboração em grupo.

Os jogos utilizados no contexto da GBL podem ser tanto digitais quanto analógicos, e incluem uma variedade de formas, como jogos de tabuleiro, cartas, simulações e até jogos de role-playing (interpretação de papéis). Nos jogos de role-playing, os participantes assumem o papel de personagens fictícios, tomando decisões baseadas nas características desses personagens dentro de cenários elaborados. Esse formato permite que os alunos experimentem diferentes perspectivas, resolvam problemas e interajam de forma imersiva. Na educação matemática, por exemplo, jogos de tabuleiro podem ser utilizados para trabalhar operações matemáticas, enquanto jogos de role-playing podem ajudar os alunos a contextualizarem conceitos de forma prática.

Porém, a gestão do tempo é um fator crítico, já que jogos podem ser envolventes, mas o educador deve garantir que o tempo dedicado a eles seja equilibrado com o tempo necessário para o aprendizado dos conteúdos. Além disso, a escolha dos jogos deve ser criteriosa para que eles realmente agreguem valor pedagógico e não se tornem uma distração.

Além disso, quando bem planejados, esses jogos podem ir além do entretenimento

e contribuir efetivamente para o processo de aprendizagem. Entre os benefícios associados à GBL, destacam-se o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas, bem como a promoção da socialização e da troca de ideias em contextos colaborativos. Como observa (CARVALHO, 2015, p.2), "[...] um jogo, mesmo no contexto de sala de aula, pode reforçar fortemente a socialização e apoiar a troca de ideias, tornando-se um exercício de diálogo, consenso e criatividade".

Em resumo, a Aprendizagem Baseada em Jogos permite uma imersão no conteúdo de maneira dinâmica, utilizando a narrativa e a interação para promover um aprendizado profundo. Os jogos, ao combinar desafios e emoções com o ensino, tornam o aprendizado mais significativo e alinhado às exigências educacionais contemporâneas.

Segundo (CAMARA LUBACHEWSKI; CERUTTI, 2020), a incorporação de jogos nas aulas de Matemática pode estimular questionamentos e a recuperação de conceitos matemáticos, promovendo uma transição do nível da ação para uma compreensão mais profunda e sistematizada dos conteúdos por parte dos alunos.

> Destacamos o lúdico e os jogos em sala de aula como possibilidades para os estudantes da educação básica adquirirem uma compreensão eficaz de problemas matemáticos. A busca por novos métodos de ensino, além de superar abordagens tradicionais, permite que o professor explore formas inovadoras de trabalhar (CAMARA LUBACHEWSKI; CERUTTI, 2020, p.10).

Portanto, ao adotar métodos inovadores como a GBL, os educadores podem superar os métodos tradicionais, que muitas vezes se limitam à transmissão passiva de conteúdo. Isso oferece a oportunidade de explorar novas estratégias pedagógicas, personalizando o ensino para atender às necessidades dos alunos e tornando-o mais relevante para o contexto atual. Assim, o uso de jogos no ensino de Matemática fortalece não apenas a compreensão de conceitos, mas também contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, essenciais para a formação integral dos estudantes.

2.5.3 Gamificação

A Gamificação tem ganhado destaque em diversas áreas. Empresas a utilizam para aumentar o engajamento dos funcionários em atividades cotidianas, enquanto redes sociais, de forma implícita, incorporam elementos gamificados, como sistemas de recompensas e níveis, para manter os usuários conectados. No campo educacional, a Gamificação tem despertado crescente interesse, sendo objeto de discussão e pesquisa devido aos seus potenciais efeitos positivos. Vale destacar que, por definição, a Gamificação não é uma metodologia ativa de aprendizagem. No entanto, ela tem sido cada vez mais utilizada como uma estratégia de aprendizagem ativa (SILVA; SALES; CASTRO, 2019). Quando aplicada nesse contexto, a Gamificação se configura como uma metodologia ativa e uma prática educativa eficaz, capaz de aumentar o interesse dos alunos e colocá-los como protagonistas

de seu próprio processo de aprendizagem (SILVA; MASARO; PAULA, 2024). Mas, afinal, o que é Gamificação? Como utilizá-la?

De acordo com (BURKE, 2015, p.14), "[...] a Gamificação, usando mecânicas de jogos, como emblemas, pontos, níveis e placares, engaja e motiva as pessoas em todo tipo de atividade". Além disso, (BURKE, 2015, p.17) apresenta a definição da Gartner, uma renomada empresa de consultoria e pesquisa em tecnologia da informação (TI), que descreve a Gamificação como "o uso de design de experiências digitais e mecânicas de jogos para motivar e engajar as pessoas para que elas atinjam seus objetivos". Ele ainda detalha que os elementos essenciais da Gamificação incluem:

- Mecânica de jogos: elementos-chave comuns em muitos jogos, como pontos, distintivos ou placares.
- Design de experiência digital: a jornada que os jogadores percorrem, utilizando elementos como a sequência dos passos do jogo, o reconhecimento do ambiente e a decodificação do roteiro.
- Método de engajamento digital: interação dos jogadores com dispositivos digitais, como computadores, smartphones ou monitores portáteis.
- Objetivo da Gamificação: motivar as pessoas a alterarem comportamentos, desenvolverem habilidades ou estimularem a inovação.
- Conexão de objetivos: possibilitar que os jogadores alcancem suas metas pessoais enquanto ajudam a organização a atingir os seus próprios objetivos. (BURKE, 2015, p.17)

Como instrumento de aprendizagem ativa, para que a Gamificação tenha resultado efetivo no processo de aprendizagem, todos os elementos precisam estar conectados de forma intencional e estruturada. A experiência gamificada deve ser projetada para alinhar objetivos, engajar os participantes e oferecer estímulos que promovam não apenas a diversão, mas também o desenvolvimento cognitivo, social e emocional dos alunos. (BURKE, 2015) destaca que a Gamificação, além de oferecer recompensas extrínsecas, como prêmios e emblemas, também integra recompensas intrínsecas, que estão diretamente relacionadas ao desejo de aprender e aprimorar competências específicas. Essa abordagem gamificada pode ser fundamentada na teoria da motivação de (PINK, 2012), conforme analisado por Burke. (BURKE, 2015) ressalta que, em sua obra *Motivação 3.0: Os Novos Fatores Motivacionais para a Realização Pessoal e Profissional*, Daniel Pink argumenta que recompensas extrínsecas, como dinheiro ou prêmios materiais, são insuficientes para gerar um engajamento duradouro. Em vez disso, a motivação intrínseca, incentivada pela Gamificação, é mais eficaz, pois envolve a satisfação interna do aluno ao alcançar objetivos significativos.

Esses elementos intrínsecos — autonomia, domínio e propósito — são pilares fundamentais da motivação e essenciais para o engajamento dos alunos. A autonomia refere-se à liberdade dos alunos para escolherem como enfrentar os desafios propostos; o domínio está relacionado ao desejo de aprimorar habilidades e alcançar a excelência; e o propósito conecta a aprendizagem a um significado maior, conferindo relevância ao processo educativo.

No contexto educacional, a Gamificação utiliza essas duas motivações, mas com um foco maior na motivação intrínseca, visando engajar os alunos de forma mais profunda e contínua. No Quadro 1, é apresentada uma explicação sobre as diferenças entre recompensas intrínsecas e extrínsecas na Gamificação.

Quadro 1 – Diferenças entre recompensas intrínsecas e extrínsecas na Gamificação

Recompensas Intrínsecas	**Recompensas Extrínsecas**
Relacionadas ao desejo interno de aprender e crescer.	Relacionadas a incentivos externos, como prêmios e emblemas.
Promovem satisfação pessoal e realização.	Focam em ganhos tangíveis ou visíveis.
Sustentam a motivação a longo prazo.	Geralmente têm impacto mais imediato, mas de curta duração.
Exemplos: senso de propósito, autonomia e domínio.	Exemplos: pontos, medalhas, níveis e recompensas físicas.
Contribuem para uma aprendizagem significativa e profunda.	Aumentam o engajamento inicial, mas podem depender de reforço contínuo.

Fonte: Elaborado pela autora.

Uma consideração importante sobre o tema é que a Gamificação não se limita ao uso de recursos digitais. Conforme apontado por (REZENDE; CARRASCO; SILVA-SALSE, 2022), jogos não digitais podem ser utilizados com resultados similares aos digitais, proporcionando experiências lúdicas e educativas que favorecem o desenvolvimento de habilidades e a resolução de problemas. Essa flexibilidade amplia as possibilidades de aplicação da Gamificação, especialmente em contextos onde o acesso a tecnologias digitais é limitado, como em escolas com infraestrutura precária (REZENDE; CARRASCO; SILVA-SALSE, 2022).

Além disso, a própria definição de Gamificação destaca que ela consiste na utilização de elementos e designs de jogos no ambiente de aprendizagem, o que viabiliza a criação de atividades gamificadas que não dependem diretamente de jogos. Essas atividades, que podem ser implementadas sem suporte digital, incorporam elementos como recompensas, níveis e progressões, mantendo o foco na motivação e no engajamento dos alunos. Essa abordagem diversificada oferece um leque de estímulos que enriquecem o processo educativo, tornando-o mais dinâmico e acessível.

Essa abordagem se alinha com a concepção de (BATISTA BORRENTUIT JUNIOR, 2019), que considera a Gamificação como um processo no qual os estudantes se tornam

personagens de um jogo, interagindo com o ambiente da sala de aula para resolver problemas e avançar por fases . O contexto de jogo, com suas recompensas e penalidades, cria um espaço de desafios contínuos, que mantém os alunos engajados ao longo de todo o processo de aprendizagem. Segundo (FARDO, 2013), a Gamificação apresenta-se como um instrumento de aprendizagem eficaz e socioculturalmente relevante, pois muitos estudantes da atual geração, que cresceram interagindo com jogos digitais, naturalmente se conectam com essa forma de aprendizado.

No entanto, é importante destacar que existe uma visão exagerada sobre a Gamificação, em que algumas organizações acreditam que ela é uma solução mágica para engajar as pessoas e forçar comportamentos desejados. Inicialmente, os primeiros grandes sucessos da Gamificação chamaram a atenção de muitas empresas, que passaram a acreditar que poderiam utilizar esses elementos de forma a doutrinar massas e manipular as decisões das pessoas. No entanto, esse tipo de abordagem ignora o que realmente faz a Gamificação funcionar: a motivação genuína dos participantes. (BURKE, 2015) diz que quando mal aplicada, a Gamificação pode resultar em frustração e até no fenômeno denominado “fadiga de placar”, em que os participantes começam a se distanciar de sistemas gamificados mal projetados. Esses sistemas, ao oferecerem recompensas superficiais e não estruturadas, falham em gerar um envolvimento real e duradouro.

Outro erro comum é tentar transformar simples tarefas em jogos. Gamificação não é sobre fazer com que atividades normais pareçam jogos, mas sobre engajar emocionalmente os participantes e motivá-los a alcançar metas estabelecidas. Ao invés de focar apenas em aspectos lúdicos, a Gamificação busca criar uma experiência que promova o envolvimento genuíno, com o objetivo de incentivar a ação e alcançar resultados significativos. Ela não se trata apenas de competir por pontos ou prêmios, mas de criar um ambiente que faça os participantes se sentirem desafiados, reconhecidos e motivados a avançar em direção a seus objetivos de forma autêntica e satisfatória (BURKE, 2015).

Portanto, ao integrar a Gamificação no ensino da porcentagem no ensino fundamental, busca-se criar um ambiente no qual os alunos não apenas adquiram conhecimento, mas também desenvolvam habilidades de resolução de problemas, tomada de decisões e trabalho colaborativo. Esses elementos são essenciais para uma aprendizagem significativa e para o sucesso do processo educacional.

2.6 Trabalhos correlatos

Nesta seção, são apresentados estudos que dialogam com a proposta desta pesquisa, contribuindo para o entendimento das metodologias ativas no ensino de matemática, com ênfase na Gamificação, na Aprendizagem Baseada em Jogos, na Sala de Aula Invertida e no Ensino de Porcentagem. Para isso, foi realizada uma busca sistemática no banco

de dissertações do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) e no Google Acadêmico, com o objetivo de identificar trabalhos relevantes que abordassem essas temáticas no contexto da educação matemática. As buscas foram realizadas em dois momentos: inicialmente em dezembro de 2023 e, posteriormente, atualizadas em julho de 2024, a fim de incluir produções mais recentes. Utilizaram-se como palavras-chave os termos “Gamificação”, “jogos no ensino de matemática”, “Sala de Aula Invertida” e “porcentagem”. Os critérios de seleção incluíram a data de publicação (com prioridade para os trabalhos mais recentes), a presença dos termos pesquisados no título ou resumo e a aplicabilidade das propostas ao ensino fundamental. Inicialmente, foi realizada a leitura dos resumos, seguida pela leitura integral dos trabalhos mais alinhados à proposta deste estudo. O Quadro 2 apresenta os trabalhos selecionados no banco de dados do PROFMAT, cujos dados e contribuições são detalhados a seguir.

Quadro 2 – Trabalhos do PROFMAT relacionados à pesquisa

Título	Autor(es)	Ano	Tipo de Trabalho
Sequência Didática: Uma Estratégia Para o Ensino de Porcentagem no 7º ano do Ensino Fundamental	Davi Teixeira Filgueiras	2022	Dissertação
A Gamificação Aliada à Tecnologia no Ensino Brasileiro de Matemática	Helder Cruz Fernandes	2022	Dissertação
Explorando a Eficácia da Gamificação no Ensino de Matemática: Uma Análise de Estratégias e Resultados	Silvana Oliveira Silva Santos	2024	Dissertação

Fonte: Elaborado pela autora.

- **Sequência Didática: Uma Estratégia Para o Ensino de Porcentagem no 7º ano do Ensino Fundamental - Autor: Davi Teixeira Filgueiras**

  (FILGUEIRAS, 2022) propõe o uso de sequências didáticas como uma metodologia eficaz para o ensino de porcentagem e critica a abordagem tradicional dos livros didáticos, que, apesar de amplamente utilizados no Brasil, não conectam adequadamente os exercícios ao desenvolvimento das habilidades previstas pela BNCC. O autor defende que a sequência didática deve ser flexível, adaptada ao contexto da sala de aula, e favorecer a interação entre os alunos. Essa abordagem contribui para um aprendizado mais dinâmico e colaborativo, alinhado com as competências exigidas pela BNCC.

Além disso, (FILGUEIRAS, 2022) destaca a importância de utilizar tecnologias de ensino, que não precisam ser necessariamente digitais, mas que devem enriquecer o processo pedagógico. Ele também sublinha que o planejamento cuidadoso do professor é essencial para garantir o sucesso da aplicação dessa metodologia e o alcance dos objetivos de aprendizagem.

Assim, o trabalho em questão apresenta contribuições valiosas para a pesquisa, especialmente no que tange à aplicação de sequências didáticas como uma estratégia eficaz para o ensino de porcentagem. Sua ênfase na interação social e na flexibilidade do ensino está em consonância com as diretrizes da BNCC, que enfatizam o aprendizado ativo e colaborativo, oferecendo um modelo útil de sequência didática que integra jogos, dinâmicas e atividades colaborativas. Esses recursos podem potencializar o ensino de porcentagem para alunos do sétimo ano.

A crítica do autor ao formato tradicional dos livros didáticos, que muitas vezes não cumprem o papel de desenvolver plenamente as habilidades descritas pela BNCC, reforça a necessidade de um olhar mais crítico sobre os materiais utilizados no ensino de porcentagem. Além disso, o trabalho oferece insights importantes sobre como, mesmo com limitações de infraestrutura tecnológica, é possível adaptar estratégias de ensino para criar um ambiente de aprendizagem mais eficaz e alinhado com as necessidades dos estudantes.

- **A Gamificação Aliada à Tecnologia no Ensino Brasileiro de Matemática - Autor: Helder Cruz Fernandes**

  O estudo de (FERNANDES, 2022) analisa a aplicação da gamificação no ensino de matemática no Brasil por meio de uma revisão sistemática da literatura. Os resultados indicam que a gamificação é uma estratégia eficiente para aumentar o engajamento dos alunos, sendo que todos os trabalhos analisados apontaram resultados positivos do uso dessa estratégia. No entanto, percebe-se que ainda há uma carência de estudos, especialmente voltados para o Ensino Fundamental II.

  Além disso, (FERNANDES, 2022) destaca que a gamificação na educação ainda é pouco utilizada no Brasil, o que reforça a importância de novas investigações sobre essa metodologia. Seu estudo evidencia que, apesar do potencial da gamificação, sua implementação enfrenta desafios como a falta de infraestrutura tecnológica nas escolas e dificuldades dos alunos no uso de dispositivos digitais.

  Dessa forma, essa pesquisa contribuiu para este estudo ao demonstrar a necessidade de adaptações metodológicas para contextos com restrições tecnológicas. A investigação buscou preencher essa lacuna, desenvolvendo estratégias de gamificação voltadas para o Ensino Fundamental II, considerando a realidade das escolas com infraestrutura limitada.

- **Explorando a Eficácia da Gamificação no Ensino de Matemática: Uma Análise de Estratégias e Resultados - Autora: Silvana Oliveira Silva Santos**

  No estudo desenvolvido por (SANTOS, 2024), a autora concentra-se na análise do uso da gamificação como metodologia ativa no ensino de matemática, com ênfase na avaliação de estratégias e nos resultados obtidos no processo de ensino-aprendizagem.

  Para investigar a eficácia da gamificação, foi adotada uma abordagem quantitativa e qualitativa. Uma sequência didática gamificada foi aplicada a um grupo de alunos, com o objetivo de promover maior engajamento nas aulas de matemática. A análise incluiu a utilização de jogos educacionais em sala de aula e a comparação do comportamento e da percepção dos estudantes em relação à metodologia tradicional.

  Os resultados indicam que a gamificação contribuiu significativamente para o aumento do engajamento dos alunos. O uso de jogos tornou as aulas mais atrativas e motivou os estudantes a participarem ativamente das atividades, inclusive fora do ambiente escolar. Além disso, a metodologia promoveu a colaboração entre os discentes, já que o desempenho individual estava atrelado ao sucesso coletivo, incentivando o trabalho em equipe e fortalecendo o espírito de cooperação.

  Dessa forma, o estudo apresenta contribuições relevantes para esta pesquisa, ao oferecer uma análise detalhada do impacto da gamificação no ensino de matemática e sua aplicabilidade nos ensinos fundamental e médio. Embora os benefícios da metodologia sejam evidentes, o trabalho também aponta desafios práticos, como a limitação de infraestrutura — por exemplo, a falta de acesso à internet — que pode dificultar sua plena implementação. A estruturação de uma sequência didática gamificada aliada à avaliação da satisfação dos estudantes constitui um modelo relevante que pode ser adaptado ao contexto desta investigação.

Além disso, foram analisados trabalhos que não integram o banco de dados do PROFMAT, mas que apresentam contribuições relevantes para esta pesquisa. O Quadro 3 apresenta o título, os autores e o ano de publicação desses estudos, cujo conteúdo será discutido a seguir.

Quadro 3– Trabalhos relacionados à pesquisa que não pertencem ao banco de dados do PROFMAT

Título	Autor(es)	Ano	Tipo de Trabalho
Metodologias Ativas no ensino da Matemática nos Anos Iniciais	Gesseca Camara Lubachewski e Elisabete Cerutti	2020	Artigo

Quadro 3 – Continuação

Título	Autor(es)	Ano	Tipo de Trabalho
Sala de Aula Invertida: possíveis aproximações para o ensino da Matemática	Aline da Silva Bizolatti e João Coelho Neto	2018	Artigo
Aprendizagem Baseada Em Jogos E Gamificação Como Instrumentos Para O Desenvolvimento Do Pensamento Crítico Na Matemática: Uma Revisão Teórica	Adriano Alves de Rezende, Eduardo Carrasco e Ángela Silva-Salse	2022	Artigo

Fonte: Elaborado pela autora.

- **Metodologias Ativas no ensino da Matemática nos Anos Iniciais - Autores: Gesseca Camara Lubachewski e Elisabete Cerutti**

  (CAMARA LUBACHEWSKI; CERUTTI, 2020) discutem a importância das metodologias ativas no ensino de Matemática, com ênfase nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O trabalho destaca o uso de materiais concretos e jogos como estratégias para tornar a aprendizagem mais significativa, especialmente para alunos com dificuldades. Além disso, enfatiza que metodologias ativas, como o uso de jogos, podem contribuir para a formação de atitudes e para a resolução de desafios, promovendo uma relação mais positiva entre alunos e professores. Embora o foco do estudo seja o ensino fundamental inicial, suas contribuições dialogam com a proposta deste trabalho ao reforçar a importância da utilização de abordagens inovadoras e acessíveis para a aprendizagem da Matemática.

- **Sala de Aula Invertida: possíveis aproximações para o ensino da Matemática - Autores: Aline da Silva Bizolatti e Joao Coelho Neto**

  (BIZOLATTI; NETO, 2018) realizaram uma revisão sistemática de literatura para investigar como a Sala de Aula Invertida tem sido abordada no ensino de Matemática. O estudo identificou que, na maioria dos casos, o conteúdo teórico das aulas foi disponibilizado previamente em ambientes virtuais, enquanto o tempo presencial foi dedicado à resolução de exercícios e problemas aplicados. No entanto, a pesquisa revelou que a maior parte dos trabalhos analisados focava no ensino superior, evidenciando uma lacuna na literatura sobre sua aplicação em outros níveis de ensino.

  Essa constatação reforça a necessidade de estudos que investiguem a implementação da Sala de Aula Invertida no ensino fundamental, especialmente em contextos

com infraestrutura limitada. O presente trabalho busca contribuir com essa discussão ao apresentar uma proposta adaptada para escolas sem acesso à internet, demonstrando como a metodologia pode ser empregada com materiais impressos, vídeos previamente baixados e atividades presenciais estruturadas.

- **Aprendizagem Baseada em Jogos e Gamificação Como Instrumento Para o Desenvolvimento do Pensamento Crítico na Matemática: Uma Revisão Teórica - Autores: Adriano Alves de Rezende, Eduardo Carrasco e Ángela Silva-Salse**

  (REZENDE; CARRASCO; SILVA-SALSE, 2022) discutem as diferenças entre a gamificação e a aprendizagem baseada em jogos, analisando sua eficácia em diferentes realidades educacionais. O trabalho destaca que essas metodologias não constituem um fim em si mesmas, mas são instrumentos que podem potencializar o ensino da Matemática, inclusive no desenvolvimento do pensamento crítico.

  O estudo também enfatiza que, considerando a realidade do ensino no Brasil, muitas instituições de ensino públicas não possuem acesso a plataformas digitais ou sequer à internet de banda larga. Assim, o professor precisa estar preparado para empregar recursos alternativos, como jogos de tabuleiro e cartas, de modo a adaptar as abordagens metodológicas à realidade dos alunos. Essa perspectiva se alinha diretamente à proposta deste trabalho, que busca desenvolver uma sequência didática voltada para escolas com pouca infraestrutura e sem acesso à internet.

Os resultados dos estudos analisados demonstram que a Gamificação tem se mostrado uma estratégia eficaz para aumentar o engajamento e a motivação dos alunos no ensino de matemática. (FERNANDES, 2022) destaca que, ao aplicar a Gamificação no ensino de porcentagem, foi possível promover maior interação entre os estudantes, tornando o aprendizado mais dinâmico e envolvente. A pesquisa evidenciou que o uso de jogos e atividades interativas contribuiu para a compreensão dos conteúdos e facilitou a resolução de problemas matemáticos. De forma semelhante, (SANTOS, 2024) constatou que a integração de tecnologias digitais e jogos interativos favoreceu a participação dos alunos e a aplicação prática dos conceitos matemáticos, especialmente no ensino fundamental. No entanto, o autor ressaltou a necessidade de infraestrutura adequada para a efetivação das atividades.

(REZENDE; CARRASCO; SILVA-SALSE, 2022), ao investigarem o uso da Gamificação no ensino de matemática, observaram que sua eficácia depende de uma preparação docente cuidadosa e de recursos compatíveis com a realidade escolar. Ainda que as limitações tecnológicas e a escassez de tempo para o planejamento representem desafios, a presença de jogos e desafios favoreceu a interação social e o desenvolvimento de habilidades cognitivas, além de aumentar a motivação dos estudantes. Complementando a discussão sobre Metodologias Ativas, (BIZOLATTI; NETO, 2018) realizaram uma revisão

sistemática sobre a aplicação da Sala de Aula Invertida no ensino de matemática. Os autores identificaram que a Sala de Aula Invertida tem sido utilizada principalmente no ensino superior, envolvendo o uso de vídeos e ambientes virtuais para o acesso prévio ao conteúdo teórico, enquanto as aulas presenciais são dedicadas à resolução de exercícios e problemas em grupo. Embora tenham encontrado poucos estudos na educação básica, os autores destaca o potencial da Sala de Aula Invertida em promover a autonomia discente e docente, desde que seja bem estruturada e contextualizada à realidade da escola.

(FILGUEIRAS, 2022) enfatiza a importância de alinhar o ensino da porcentagem às diretrizes da BNCC, destacando que esse conteúdo deve ser trabalhado de forma consistente no sétimo ano, com apoio de sequências didáticas bem estruturadas, que promovam interações sociais, discussões coletivas e a utilização de diferentes recursos pedagógicos. Por fim, (CAMARA LUBACHEWSKI; CERUTTI, 2020) demonstram que Metodologias Ativas, quando integradas ao uso de materiais concretos e jogos, geram impactos positivos tanto cognitivos quanto atitudinais, como o fortalecimento da relação entre alunos e professores e o aumento da autoconfiança dos estudantes. Embora o estudo tenha sido realizado com alunos dos anos iniciais, seus resultados reforçam a eficácia de estratégias lúdicas e participativas, que podem ser adaptadas ao Ensino Fundamental II com os devidos ajustes.

Dessa forma, os achados dos autores analisados corroboram a proposta desta pesquisa, que visa desenvolver e aplicar uma sequência didática para o ensino de porcentagem, fundamentada em Gamificação, Aprendizagem Baseada em Jogos e Sala de Aula Invertida. A proposta se alinha aos princípios da BNCC e está especialmente voltada a contextos escolares com infraestrutura limitada e sem acesso à internet, priorizando recursos acessíveis e práticas que estimulem a autonomia, a colaboração e a aprendizagem significativa.

2.6.1 A Sequência Didática como estrutura de ensino

O conceito de sequência didática está diretamente associado à organização das atividades pedagógicas de maneira lógica e articulada, com o objetivo de promover aprendizagens significativas. Para (ZABALA, 1998), a articulação entre as atividades é uma das variáveis fundamentais que caracterizam as propostas metodológicas, sendo esta organização o principal diferencial entre as diversas formas de ensinar. Ele afirma que a especificidade de uma proposta didática está relacionada aos tipos de tarefas propostas, à dinâmica das aulas, aos papéis assumidos por professores e alunos e aos recursos utilizados. Assim, uma sequência eficaz vai além do simples agrupamento de atividades; ela deve apresentar coerência entre objetivos, conteúdos e estratégias pedagógicas.

(BARBOSA, 2002; PAIS, 2002) definem a sequência didática como um conjunto de aulas planejadas para ensinar determinado conteúdo por etapas, respeitando os objetivos propostos pelo professor. Essa abordagem cria um ambiente propício ao desenvolvimento

da aprendizagem significativa, pois permite a sistematização gradual do conhecimento. Segundo (ZABALA, 1998, p. 18), o termo sequência didática é definido como "[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos". O autor aponta ainda critérios importantes para sua construção, desenvolvimento e avaliação, considerando três fases principais da intervenção reflexiva: *planejamento*, *aplicação* e *avaliação*.

(DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004) destacam que a sequência didática deve considerar os saberes prévios dos alunos e, a partir deles, propor tarefas progressivamente mais desafiadoras, permitindo a construção gradual do conhecimento. Nessa mesma linha, (GIORDAN; GUIMARÃES; MASSI, 2011) propõem uma estrutura básica para a construção de sequências didáticas composta por quatro etapas: (a) apresentação da situação e definição da tarefa; (b) produção inicial, que marca o primeiro contato com o conteúdo; (c) desenvolvimento de atividades intermediárias; e (d) produção final, que sistematiza e avalia os conhecimentos adquiridos.

Ainda segundo (ZABALA, 1998), uma sequência didática deve considerar a intencionalidade pedagógica e estar ancorada em objetivos claros e bem definidos. A progressão das atividades precisa estar alinhada à lógica dos conteúdos e ao desenvolvimento cognitivo dos alunos. Além disso, é fundamental que os momentos da prática educativa estejam inter-relacionados, compondo uma totalidade coesa.

Diversos estudos reforçam a eficácia das sequências didáticas na promoção da aprendizagem significativa. (MONTEIRO; CASTILHO; SOUZA, 2019) relatam experiências bem-sucedidas na aplicação desse recurso no ensino de Matemática, destacando a relevância da intencionalidade pedagógica e da contextualização das atividades. Os autores apontam que o envolvimento dos alunos é potencializado quando a proposta de ensino está alinhada aos seus conhecimentos prévios, à realidade cotidiana e aos desafios significativos para sua formação.

Além disso, a sequência didática possibilita a interdisciplinaridade, ao conectar o conteúdo de uma disciplina com outras áreas do conhecimento, promovendo uma abordagem mais integrada e diminuindo a fragmentação do saber. Essa perspectiva amplia as possibilidades de trabalho pedagógico e contribui para a formação de cidadãos críticos e conscientes, conforme destaca (ZABALA, 1998).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) também enfatiza a importância de planejamentos estruturados e intencionais que favoreçam o protagonismo do aluno e a resolução de problemas como práticas centrais no processo educativo. Nesse sentido, o uso de sequências didáticas bem elaboradas responde diretamente às diretrizes do documento ao propor situações de aprendizagem que valorizam o conhecimento prévio dos alunos, promovem a investigação e integram diferentes áreas do saber.

Nesse contexto, as metodologias ativas apresentam-se como aliadas fundamentais na elaboração de sequências didáticas que promovam a aprendizagem significativa. Ao envolver os estudantes em práticas investigativas, jogos, desafios e estratégias diferenciadas, tais metodologias ampliam o engajamento, favorecem a autonomia e permitem uma abordagem mais centrada no aluno. Assim, ao planejar uma sequência didática, considerar os princípios das metodologias ativas é essencial para potencializar o processo de ensino-aprendizagem.

Capítulo 3

Aspectos Metodológicos

Este capítulo trata dos aspectos metodológicos da pesquisa realizada, apresentando as etapas de sua construção, a caracterização do contexto escolar, a definição dos instrumentos e recursos empregados, bem como a descrição da coleta dos dados que serão analisados na experimentação. O estudo foi desenvolvido na Escola Municipal Cléria Ticon Carneiro, situada no município de Muriaé-MG, com uma turma composta por 31 alunos, adotando uma abordagem metodológica qualitativa.

A metodologia de ensino adotada fundamentou-se na Sala de Aula Invertida, na Gamificação e na Aprendizagem Baseada em Jogos. Para isso, foram produzidos vídeos instrucionais e realizadas diversas atividades lúdicas, que serão detalhadas ao longo deste capítulo. O conteúdo trabalhado foi a porcentagem, com incentivo ao uso do cálculo mental e, em algumas atividades específicas, à utilização da calculadora como recurso didático, em consonância com as orientações das diretrizes curriculares.

Além disso, são descritas as etapas de coleta de dados, realizadas por meio da aplicação de um pré-teste, um pós-teste e um questionário final de opinião, com o intuito de compreender as percepções dos estudantes em relação às metodologias utilizadas. Ressalta-se que a análise detalhada dos dados coletados na experimentação será apresentada em capítulo posterior.

3.1 Tipo de pesquisa

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de campo, realizada diretamente no ambiente escolar, o que possibilitou a observação e a coleta de dados em um contexto real de ensino e aprendizagem. De acordo com (GIL, 2019), a pesquisa de campo ocorre no local onde os fenômenos se desenvolvem, permitindo uma investigação mais detalhada das interações entre os participantes e o contexto educacional.

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, por permitir a compreensão aprofundada dos fenômenos educacionais a partir da análise das experiências vividas pelos

sujeitos em seu ambiente natural. Segundo (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.34), esse tipo de investigação possibilita captar informações em tempo real, sem a interferência direta do pesquisador, sendo especialmente relevante para o estudo das práticas pedagógicas e da participação dos alunos nas atividades escolares.

Os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa incluíram a observação direta e a análise de conteúdo. A observação direta é compreendida como " [...] um processo sistemático de olhar para uma situação específica, de forma planejada, com objetivos definidos, visando à coleta de dados sobre comportamentos, interações e eventos significativos no ambiente natural em que ocorrem" (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.34). Essa técnica permitiu acompanhar de forma próxima a dinâmica da sala de aula durante a aplicação da proposta pedagógica, possibilitando o registro do engajamento dos estudantes e das estratégias utilizadas no processo de ensino. Já a análise de conteúdo foi empregada na interpretação dos dados obtidos tanto pelas observações quanto pelos instrumentos aplicados, como o pré-teste, pós-teste e questionário final, contribuindo para uma compreensão mais aprofundada das percepções, atitudes e dificuldades dos alunos ao longo das atividades.

Dessa forma, ambas as técnicas mostraram-se adequadas para atender aos objetivos desta pesquisa, que buscou analisar as contribuições de uma sequência didática baseada nas metodologias ativas — Sala de Aula Invertida, Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos — no ensino de porcentagem, evidenciando o impacto dessas abordagens inovadoras no ambiente educacional e seu efeito no desenvolvimento das competências dos alunos.

A organização das ações pedagógicas deu-se por meio de uma sequência didática, entendida como um conjunto planejado de atividades articuladas de forma progressiva para favorecer a aprendizagem de um conteúdo específico. Segundo (BARBOSA, 2002; PAIS, 2002), trata-se de um conjunto de aulas organizadas em etapas que respeitam os objetivos definidos pelo professor. Complementando essa perspectiva, (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004) define a sequência didática como um dispositivo pedagógico que sistematiza o ensino, promovendo avanços no domínio das competências trabalhadas. Neste estudo, a sequência foi elaborada com base nas metodologias ativas já mencionadas, com o objetivo de promover um ensino mais significativo e motivador do conteúdo de porcentagem. Conforme apontam (MONTEIRO; CASTILHO; SOUZA, 2019), o envolvimento dos alunos tende a ser potencializado quando a proposta de ensino está alinhada aos seus conhecimentos prévios, à realidade cotidiana e a desafios relevantes para sua formação.

Quanto à finalidade, trata-se de uma pesquisa aplicada, pois busca oferecer soluções para um problema prático vivenciado no contexto escolar. De acordo com (MARCONI; LAKATOS, 2017), esse tipo de investigação visa gerar conhecimento voltado à resolução de questões específicas. Ademais, possui caráter exploratório e descritivo, à medida que investiga e descreve a eficácia das metodologias ativas na aprendizagem da porcentagem,

especialmente em realidades escolares com infraestrutura digital limitada.

Ressalta-se que a análise detalhada dos dados obtidos na experimentação será apresentada no capítulo seguinte, onde serão discutidos os resultados à luz dos referenciais teóricos adotados nesta pesquisa.

3.2 Sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada com uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental II, no turno matutino, composta por 31 alunos da Escola Municipal Cléria Ticon Carneiro, instituição pública localizada no município de Muriaé-MG, onde a pesquisadora atua como docente. A escolha dessa turma ocorreu em virtude do alinhamento entre os conteúdos matemáticos previstos no currículo — sendo a temática de porcentagem abordada no 4º bimestre — e os objetivos da investigação.

Os alunos apresentavam diferentes níveis de desempenho em matemática. Enquanto alguns demonstravam bom domínio dos conteúdos, outros revelavam dificuldades significativas, o que tornou evidente a necessidade de uma abordagem pedagógica que valorizasse a diversidade de ritmos e estilos de aprendizagem. Essa heterogeneidade foi, portanto, um elemento central no planejamento e na aplicação da sequência didática investigada.

Entre os discentes, um aluno diagnosticado com Transtorno do Espectro Autista (TEA), grau 1, integrava a turma. Ele apresentava dificuldades com a escrita — utilizando apenas traços simples (“letras palito”) —, além de limitações na leitura e interpretação textual. Esse estudante já era acompanhado regularmente por uma professora de apoio, que participou ativamente das atividades da pesquisa, especialmente auxiliando-o nas etapas que exigiam compreensão textual mais elaborada. Como as propostas desenvolvidas foram fundamentadas em metodologias ativas e lúdicas, sua participação ocorreu de forma inclusiva e efetiva, sem a necessidade de grandes adaptações.

No que se refere aos recursos tecnológicos, todos os alunos informaram possuir acesso à internet em casa, o que foi essencial para a implementação da metodologia de Sala de Aula Invertida. Já no ambiente escolar, estavam disponíveis 33 Chromebooks, dois projetores multimídia e uma TV Smart de 40 polegadas para uso pedagógico. Contudo, a ausência de uma conexão estável à internet na escola impediu o uso efetivo dos Chromebooks, que requerem login online, e limitou o aproveitamento da TV Smart. Diante dessas restrições, o planejamento da sequência didática foi adaptado de modo que as atividades que exigiam acesso à internet fossem realizadas fora do ambiente escolar, aproveitando o contexto domiciliar dos alunos.

A equipe pedagógica da escola — composta por direção, professores e apoio

educacional especializado (AEE) — demonstrou alto grau de comprometimento e colaborou com a implementação da pesquisa, mesmo diante dos desafios impostos pela infraestrutura limitada. A participação ativa da professora de apoio, em especial, foi determinante para garantir o acesso equitativo às atividades propostas.

3.3 Instrumentos empregados para a coleta de dados

Nesta seção, são descritos os instrumentos utilizados na coleta de dados da pesquisa, cujo objetivo é analisar as contribuições de uma sequência didática baseada nas metodologias ativas — Sala de Aula Invertida, Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos — no ensino de porcentagem a uma turma do sexto ano, analisando o impacto dessas abordagens inovadoras no ambiente educacional e seu efeito na aprendizagem dos alunos.

A sequência didática foi composta por um conjunto de atividades planejadas de forma estruturada, contemplando momentos de diagnóstico, desenvolvimento e avaliação, em consonância com os princípios apresentados por (ZABALA, 1998) e (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004). Para a coleta de dados, foram utilizados os seguintes instrumentos:

- **Pré-teste** (Apêndice B): aplicado no início da sequência didática, com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre porcentagem. Os resultados serviram como diagnóstico inicial e como base comparativa para o pós-teste.
- **Vídeos Instrutivos**: três vídeos foram assistidos previamente pelos alunos, em momento extraclasse, conforme a metodologia da Sala de Aula Invertida:
  - **Vídeo 1 – Introdução ao conceito de porcentagem** (FORTUNATO, 2024c): aborda o conceito de porcentagem, a representação fracionária, o símbolo “%” e sua equivalência com a escrita decimal.
  - **Vídeo 2 – Como calcular porcentagem de um número** (FORTUNATO, 2024b): apresenta o cálculo de porcentagem de um número inteiro.
  - **Vídeo 3 – Cálculo de acréscimos e decréscimos percentuais** (FORTUNATO, 2024a): ensina como calcular acréscimos e decréscimos percentuais em diferentes contextos.
- **Questionários** (Apêndice D): respondidos após cada vídeo, tiveram como objetivo verificar a compreensão do conteúdo apresentado e subsidiar a retomada das principais dúvidas em sala de aula.
- **Jogos Educativos**: foram utilizados ao longo da sequência como estratégias lúdicas de consolidação da aprendizagem:

  - **Jogo Memória da Porcentagem** (Apêndice C);
  - **Jogo Trilha da Porcentagem** (Apêndice F);
  - **Bingo da Porcentagem** (Apêndice G).

- **Folder Gamificado** (Apêndice J): entregue aos alunos no início da sequência, continha as etapas a serem cumpridas, espaços para registro de pontuações e acompanhamento do progresso, incentivando o engajamento durante todas as atividades.
- **Listas de Atividades** (Apêndice E e Apêndice H): duas listas de exercícios, com níveis progressivos de dificuldade, foram aplicadas em momentos estratégicos da sequência para reforço e aprofundamento dos conceitos trabalhados.
- **Desafio Temático – "Meu Malvado Favorito em Cálculos de Porcentagem"** (Apêndice I): atividade interativa que propôs situações-problema contextualizadas, promovendo a ludicidade e a autonomia na resolução de desafios matemáticos.
- **Pós-teste** (Apêndice K): aplicado ao término da sequência didática, apresentou a mesma estrutura do pré-teste e possibilitou a análise comparativa dos resultados, permitindo avaliar as contribuições da sequência para a aprendizagem dos alunos.
- **Questionário Final** (Apêndice L): aplicado após todas as atividades, coletou a percepção dos estudantes sobre as metodologias utilizadas, o engajamento promovido e a clareza dos materiais didáticos.

Toda a aplicação ocorreu presencialmente, exceto os vídeos instrutivos, que foram assistidos em local fora da escola, respeitando as limitações estruturais da instituição, como a ausência de acesso à internet. Todos os instrumentos descritos, com exceção do Jogo Bingo da Porcentagem (adquirido em formato digital e impresso pela pesquisadora), foram desenvolvidos pela própria pesquisadora e são detalhados na seção destinada à sequência didática.

3.4 Etapas da pesquisa

Para analisar as contribuições de uma sequência didática baseada nas metodologias ativas — Sala de Aula Invertida, Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos — no ensino de porcentagem, a pesquisa foi estruturada nas seguintes etapas:

- **Revisão bibliográfica** sobre o ensino de porcentagem em livros e documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC);

- **Revisão bibliográfica** sobre metodologias ativas, com foco na Sala de Aula Invertida, Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos;
- **Elaboração da sequência didática**, que incluiu o planejamento de todas as etapas, atividades e dos instrumentos avaliativos para diagnóstico e verificação da aprendizagem, como pré e pós-testes;
- **Construção e seleção dos jogos** utilizados na aplicação da sequência didática;
- **Planejamento e gravação dos vídeos instrucionais**, disponibilizados previamente aos alunos como parte da estratégia da Sala de Aula Invertida, que foi uma das metodologias ativas utilizadas na sequência didática;
- **Aplicação da proposta** com alunos do 6° ano do Ensino Fundamental, aplicando a sequência didática planejada;
- **Análise dos dados coletados**, examinando os impactos das metodologias ativas no aprendizado da porcentagem.

O estudo teve início com uma revisão teórica sobre as metodologias ativas, destacando a Sala de Aula Invertida, Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos, que fundamentaram a abordagem utilizada.

Além disso, foram analisados documentos curriculares, como a BNCC e os PCNs, para compreender as diretrizes do ensino de porcentagem no Ensino Fundamental. Também foi realizada uma revisão da literatura em livros e artigos acadêmicos para entender como o conteúdo é abordado na prática pedagógica. Essas reflexões orientaram a construção da **Sequência Didática**, detalhada na subseção a seguir.

3.5 Sequência didática

A sequência didática desenvolvida para esta pesquisa foi estruturada conforme o conceito teórico de sequência didática como um conjunto de atividades ordenadas e articuladas para promover aprendizagens significativas (ZABALA, 1998; DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004). Segundo (ZABALA, 1998, p.18), a sequência deve apresentar coerência entre objetivos, conteúdos e estratégias pedagógicas, considerando a intencionalidade educativa e o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Respeitando esse conceito, a proposta também se baseou na habilidade EF06MA13X prevista no currículo do sexto ano do município de Muriaé (MURIAÉ, 2020), que enfatiza a compreensão do conceito de porcentagem e a resolução de situações-problema relacionadas, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, especialmente em contextos de educação financeira.

> **(EF06MA13X)** Compreender o conceito de porcentagem e, a partir daí, resolver e elaborar situações-problema que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da regra de três, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira e outros.
> **Orientação Pedagógica**: Trabalhar com situações-problema oriundas do contexto do aluno que podem ser exploradas em sala de aula, como: porcentagem de alunos, de questões de prova, de aprovação de candidatos, intenções de votos na sala e outros, com uso, se possível, de material concreto. Explorar os problemas de porcentagem associados ao uso de gráficos, tabelas, números fracionários e decimais. (MURIAÉ, 2020, p.934)

Dessa forma, a sequência foi organizada em etapas progressivas, favorecendo o engajamento e a construção gradual do conhecimento por meio de metodologias ativas (GIORDAN; GUIMARÃES; MASSI, 2011; MONTEIRO; CASTILHO; SOUZA, 2019).

3.5.1 Criação e seleção dos jogos

Com o intuito de complementar o processo de ensino, foram desenvolvidos três jogos educativos pela pesquisadora, especialmente elaborados para atender aos objetivos da sequência didática proposta. Além desses, um quarto jogo — o Bingo da Porcentagem — foi adquirido em formato digital, sendo criteriosamente selecionado pela pesquisadora por sua adequação à proposta da pesquisa. Dessa forma, o título desta seção reflete tanto a criação original de materiais quanto a seleção intencional de recursos já existentes, que juntos contribuíram para a consolidação dos conceitos apresentados nos vídeos instrucionais e a aplicação prática dos conteúdos trabalhados em sala.

- **"Memória da Porcentagem"**
  O primeiro jogo criado, denominado **"Memória da Porcentagem"**, disponível por completo no Apêndice C, tem como objetivo reforçar a associação entre diferentes representações da porcentagem. Trata-se de um jogo da memória no qual as cartas são dispostas viradas para baixo, e os alunos, em sua vez, devem virar duas peças com o intuito de encontrar pares correspondentes. Cada par é formado por uma peça com um número expresso em porcentagem (%) e outra contendo sua representação equivalente em fração ou número decimal. Dessa forma, os estudantes exercitam, de maneira lúdica e interativa, a conversão entre distintas formas de representação da porcentagem.

  O jogo foi elaborado pela pesquisadora com o auxílio das ferramentas *Canva* e *Microsoft Word* para a criação das peças, que foram posteriormente impressas em papel 90g e recortadas. A atividade, aplicada em grupos de 5 alunos ou 6 alunos, tem como objetivo auxiliar na compreensão e memorização das equivalências entre porcentagem, fração e número decimal, reforçando os conceitos apresentados no Vídeo 1 cujos detalhes serão abordados na próxima seção. Dessa forma, o jogo

contribui para o desenvolvimento do raciocínio matemático e promove um ambiente de aprendizagem colaborativa.

O jogo é composto por:

- 28 cartas, formando 14 pares. Conforme a Figura 2 que traz a frente das cartas do jogo Memória da porcentagem.

Figura 2 – Frente das cartas do jogo *Memória da Porcentagem*, com as diferentes representações que devem ser associadas

$\frac{2}{100}$	2%	$\frac{45}{100}$	45%
$\frac{36}{100}$	36%	$\frac{29}{100}$	29%
$\frac{13}{100}$	13%	$\frac{75}{100}$	75%
$\frac{90}{100}$	90%	$\frac{3}{100}$	3%
0,35	35%	0,26	26%
0,01	1%	0,56	56%
$\frac{49}{100}$	49%	$\frac{63}{100}$	63%

Fonte: Elaborado pela autora.

- **“Trilha da Porcentagem”**

  O segundo jogo desenvolvido, disponível no Apêndice F, foi denominado **“Trilha da Porcentagem”**, e teve como objetivo reforçar os conceitos abordados nos Vídeos 1 e 2 (cujos detalhes serão apresentados na próxima seção) por meio de uma dinâmica de perguntas e respostas em um tabuleiro de trilha.

  A “Trilha da Porcentagem” é um jogo de percurso no qual os alunos assumem o papel de personagens do desenho *Bob Esponja* e participam de uma corrida até o final da trilha. Para avançar, cada jogador deve responder a um cartão contendo uma pergunta ou problema envolvendo os conceitos trabalhados nos vídeos. Em caso de acerto, o

jogador lança um dado e avança o número de casas correspondente. O primeiro a alcançar o final da trilha vence a partida.

Durante o jogo, os alunos realizam cálculos envolvendo porcentagem, com questões práticas como calcular descontos ou interpretar porcentagens em contextos cotidianos. Dessa forma, os estudantes aplicam suas habilidades matemáticas em situações reais, como compras e negociações, alinhando-se ao objetivo de compreender o uso da porcentagem no dia a dia.

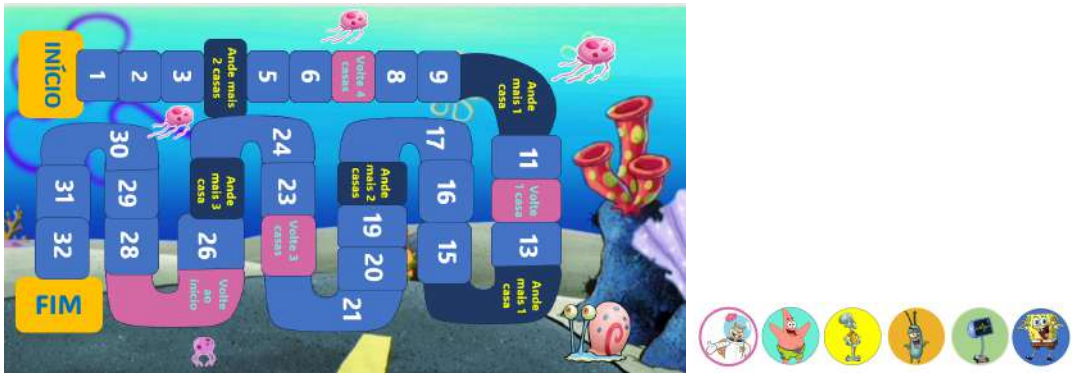
O jogo incentiva o raciocínio rápido, a aplicação prática dos conceitos e a participação ativa dos estudantes, promovendo um ambiente de aprendizagem lúdico e colaborativo.

O design do jogo foi elaborado utilizando o *Microsoft PowerPoint*, e os materiais foram impressos para uso em sala de aula. O jogo é composto por:

- Um tabuleiro com a trilha do jogo;
- Seis personagens temáticos do *Bob Esponja*;
- Cartões com perguntas e problemas matemáticos sobre porcentagem;
- Um dado para determinar o avanço dos jogadores.

A Figura 3 mostra o tabuleiro e os personagens do jogo.

Figura 3 – Tabuleiro e personagens do jogo *Trilha da Porcentagem*, desenvolvido para reforçar o aprendizado de porcentagem através de uma dinâmica de perguntas e respostas



Fonte: Elaborado pela autora.

- **"Bingo da Porcentagem"** Além dos jogos desenvolvidos, foi adquirido um jogo de bingo educativo na plataforma Hotmart[1]. O objetivo é reforçar os cálculos de porcentagem. Nesse jogo, os alunos resolvem operações matemáticas para marcar os números em suas cartelas, promovendo a fixação do conteúdo de forma lúdica e interativa. Essa atividade complementa as anteriores, proporcionando aos alunos

[1] O jogo foi adquirido na plataforma Hotmart. Disponível em: https://www.hotmart.com

uma forma divertida e envolvente de aplicar os conceitos de porcentagem. O uso de calculadora pode ser utilizado nesta atividade, pois esse instrumento torna a aula mais fluida e também cumpre os requisitos da habilidade do currículo em relação ao conteúdo.

Este jogo (Disponível no Apêndice G) foi utilizado no decorrer da sequência didática, após os alunos já estarem familiarizados com o cálculo de porcentagens simples. O objetivo foi aprimorar a rapidez e a precisão no cálculo das porcentagens, por meio de uma atividade divertida e competitiva. Dessa forma, os alunos foram desafiados a aplicar o que aprenderam de maneira ágil e eficaz, consolidando o entendimento dos conceitos.

O jogo conta com:

- Cartelas para marcar os números sorteados;
- Fichas para sortear;

- **"Desafio Meu Malvado Favorito"** O desafio interativo é uma animação que foi desenvolvida utilizando a ferramenta **PowerPoint**, estruturada como um jogo de perguntas e respostas baseado em *storytelling*, que, segundo (XAVIER, 2015, p.10), é "[...] a tecnarte de elaborar e encadear cenas, dando-lhes um sentido envolvente que capte a atenção das pessoas e enseje a assimilação de uma ideia central". A animação conta com sons e transições que tornam o desafio mais envolvente. A pesquisadora criou todo o desafio e o transmitirá na TV Smart de 40 polegadas, disponível na escola, por meio da entrada HDMI. A narrativa envolve os personagens do filme *Meu Malvado Favorito*, onde o personagem Gru busca ajudar sua filha Margo a obter um bom desempenho na prova de matemática. Para isso, ele convoca os Minions e os alunos, que avançam juntos pelas etapas do desafio.

  Utilizado ao final da sequência didática, este jogo serviu para aplicar os conceitos de porcentagem em situações mais complexas, desafiando os alunos a resolverem problemas que envolviam cálculos de descontos e aumentos percentuais, situações frequentemente encontradas no cotidiano. Assim, o jogo proporcionou um espaço para os alunos praticarem a aplicação dos conceitos de forma mais contextualizada e significativa.

  A atividade foi dividida em duas etapas, cada uma com dinâmicas e incentivos específicos:

  - Etapa de Revisão: Os alunos revisam conceitos essenciais de porcentagem por meio de perguntas rápidas. Para estimular a participação, são oferecidos mimos individuais, como *"Valendo três balas para quem responder primeiro!"*, incentivando o engajamento e a rapidez no raciocínio.

- Etapa de Perguntas: Nesta fase, os alunos devem responder coletivamente às questões apresentadas, decidindo as alternativas por votação. O objetivo é promover a discussão, incentivar a argumentação matemática e estimular a colaboração entre os participantes.

  Para a turma ser premiada, é necessário atingir uma pontuação mínima conjunta, reforçando o trabalho em equipe e o esforço coletivo.

Essa abordagem incorporou diversos elementos da gamificação, tornando a experiência mais motivadora e engajante:

- **Narrativa envolvente:** criando um contexto lúdico e imersivo.
- **Recompensas e incentivos:** com mimos individuais na revisão e um prêmio coletivo na fase final.
- **Cooperação e tomada de decisão coletiva:** promovendo discussões e raciocínio crítico.
- **Sistema de pontuação e metas:** incentivando o aprendizado e o esforço conjunto.

Ao final do desafio, caso a turma alcançasse a pontuação mínima estipulada, todos eram premiados com um mimo, reforçando o caráter lúdico e colaborativo da atividade. Dessa forma, a estratégia adotada permitiu que os alunos revisassem e praticassem os conhecimentos de porcentagem de maneira dinâmica. Conforme discutido por (BURKE, 2015), a Gamificação promove maior engajamento e um aprendizado significativo.

A Figura 4 mostra a página inicial da animação; a Figura 5, uma das perguntas apresentadas; e a Figura 6 exibe o placar no qual os alunos acompanham as pontuações adquiridas e perdidas. Outros detalhes do desafio podem ser encontrados no Apêndice I.

Figura 4 – Início do Desafio Meu Malvado Favorito



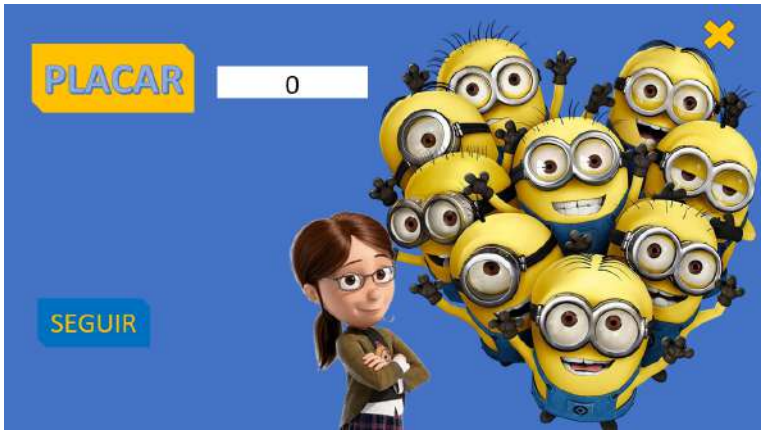
Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 5 – Exemplo de perguntas no Desafio Meu Malvado Favorito



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 6 – Placar do Desafio Meu Malvado Favorito



Fonte: Elaborado pela autora.

3.5.2 Criação das vídeos-aulas

Com base na diretriz do município de Muriaé, foram elaborados vídeos instrucionais, disponibilizados aos alunos no canal da pesquisadora no YouTube[2]. A Figura 7 e a Figura 8 ilustram trechos desses vídeos. A sequência didática foi organizada em três vídeos, cada um abordando uma parte essencial do conteúdo:

- **Vídeo 1 (FORTUNATO, 2024c) - Conceito de Porcentagem:** Apresentação do conceito de porcentagem, seu símbolo (%) e sua representação em fração e número decimal.
- **Vídeo 2 (FORTUNATO, 2024b) - Cálculo de Porcentagem:** Explicação sobre como realizar cálculos de porcentagem, utilizando a abordagem baseada na escrita fracionária, considerando 1% como "1 parte de 100".
- **Vídeo 3 (FORTUNATO, 2024a) - Acréscimos e Decréscimos:** Aplicação do conceito

[2] Disponível em: https://www.youtube.com/@professorapolianesantos4964

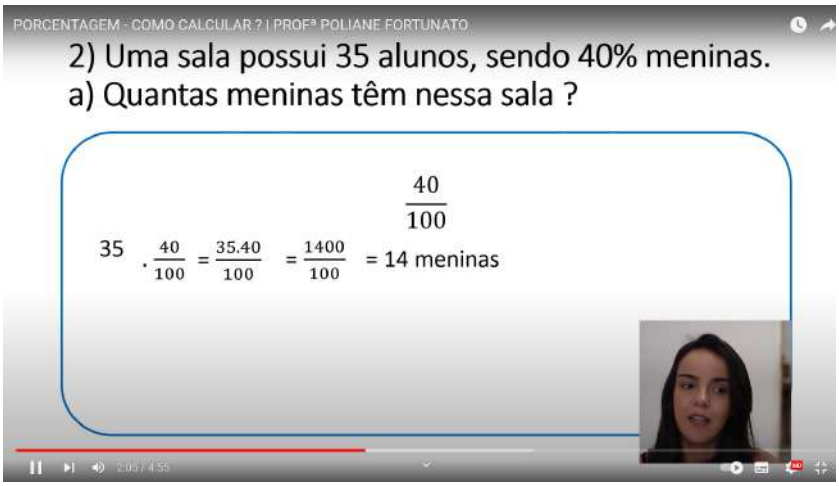
de porcentagem em situações de aumento e redução, exemplificando contextos diversos.

Figura 7 – Apresentação do Vídeo 1 disponibilizado para os estudantes



Fonte: Acervo da pesquisa.

Figura 8 – Apresentação do Vídeo 2 disponibilizado para os estudantes



Fonte: Acervo da pesquisa.

Os vídeos tiveram como objetivo introduzir os conceitos básicos da porcentagem, proporcionando aos alunos um primeiro contato com o conteúdo antes das atividades em sala de aula, em consonância com a abordagem da **Sala de Aula Invertida**. Juntamente com os vídeos, foram elaborados três pequenos questionários (Figura 9), para que os alunos os respondessem após assisti-los e os trouxessem para o encontro presencial, onde seriam discutidos. Na etapa seguinte, os alunos foram incentivados a aplicar os conhecimentos adquiridos por meio de jogos e atividades interativas.

Figura 9 – Questionários referentes aos Vídeos 1, 2 e 3, respectivamente

QUESTIONÁRIO SOBRE O VÍDEO 1
1) O símbolo % indica que estamos dividindo um inteiro em quantos pedaços?
2) Escreva 26% em fração.
3) Escreva $\frac{3}{100}$ com símbolo %.
4) Escreva 35% em decimal.

QUESTIONÁRIO SOBRE O VÍDEO 2
1) Calcule 30 % de 50.
2) Raissa ERROU 5% das 20 questões do teste de Matemática, quantas questões ela errou?
3) Calcule 20% de 300 reais.

QUESTIONÁRIO SOBRE O VÍDEO 3
1) Um produto custa R$ 50,00. Se houver um acréscimo de 20%, qual será o novo preço?
2) Uma loja está oferecendo um desconto de 15% em um item que custa R$ 200,00. Qual será o valor final do produto após o desconto ?
3) Um celular que custa R$ 1200,00 teve seu preço reduzido em 10%. Quanto o cliente pagará pelo celular com o desconto aplicado?

Fonte: Acervo da pesquisa.

3.5.3 Criação das atividades, questionários e avaliações

Além dos jogos, foram criados um questionário, um pré-teste, um pós-teste e listas de exercícios para que os alunos os realizassem ao longo da sequência didática. Esses instrumentos visaram não apenas reforçar o conteúdo aprendido, mas também diagnosticar o conhecimento prévio e avaliar o aprendizado final dos alunos. As atividades incluem:

- **Pré-Teste (Apêndice B):** Aplicado no início da sequência didática, com o objetivo de diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos sobre porcentagem.
- **Lista de Exercícios 1 (Apêndice E) :** Com conteúdos dos Vídeos 1 e 2, essa lista reforça os conceitos básicos da porcentagem e os cálculos iniciais.
- **Lista de Exercícios 2 (Apêndice H):** Baseada no Vídeo 3, com foco nos acréscimos e decréscimos percentuais, proporcionando a aplicação prática do conteúdo.
- **Pós-Teste (Apêndice K):** Aplicada ao final da sequência didática, com o intuito de medir o aprendizado dos alunos após as atividades.
- **Questionário final (Apêndice K):** Aplicado ao final da sequência didática para coletar a opinião dos alunos em relação as metodologias e jogos.

Esse questionário e listas de exercícios foram projetados para promover a fixação do conteúdo e assegurar que os alunos pudessem aplicar as habilidades adquiridas de forma prática e eficaz.

3.5.4 Criação do folder gamificado

Foi elaborado um **folder gamificado**, que serviu como uma organização prévia de todas as etapas que os alunos vivenciaram durante a sequência didática. O folder tem como objetivo engajar os alunos e motivá-los ao longo do processo de aprendizagem, utilizando elementos da gamificação para tornar o aprendizado mais dinâmico e envolvente.

O folder, conforme apresentado no Apêndice J, foi estruturado como uma escada, onde cada degrau representava uma tarefa ou atividade a ser realizada pelos alunos. A cada degrau subido, os alunos avançavam em sua jornada de aprendizado. Um exemplo de organização das etapas foi o seguinte:

- **Degrau 1:** Assistir aos Vídeos 1 e 2 enviados pela pesquisadora e entregar o questionário respondido;
- **Degrau 2:** Atividade em sala de aula: Jogo - *Memória da Porcentagem*;
- **Degrau 3:** Atividade em sala de aula: Exercício envolvendo porcentagem;
- **Degrau 4:** Atividade em sala de aula: Jogo - *Trilha da Porcentagem*;

e assim por diante até chegar ao último degrau.

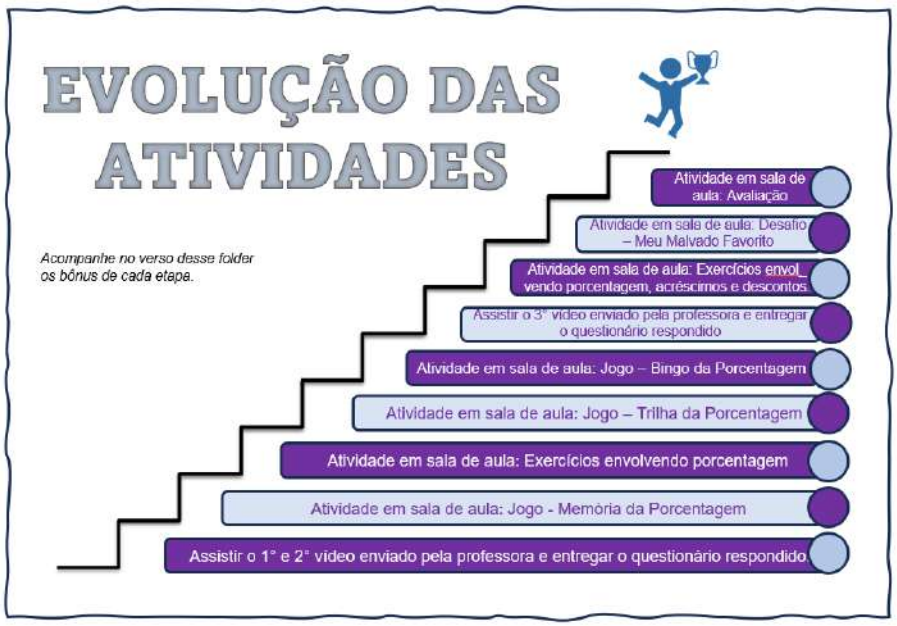
A cada degrau concluído, a pesquisadora marcava a missão como concluída, permitindo que os alunos visualizem seu progresso de forma clara. Após completarem todos os degraus da escada, os alunos foram recompensados com uma escolha de atividades especiais, como uma aula diferente, um filme com pipoca, ou uma aula com jogos livres, como o jogo *Uno*.

Além disso, cada degrau da escada também acrescenta uma pontuação no conceito do bimestre, incentivando os alunos a se dedicarem ao máximo em cada tarefa. O objetivo do folder, com seus elementos de Gamificação, é motivar os alunos a se empenharem nas etapas do processo de aprendizagem e torná-las mais interativas e recompensadoras.

Essa abordagem gamificada não apenas aumenta a participação dos alunos nas atividades, mas também contribui para um ambiente mais colaborativo e produtivo em sala de aula, promovendo uma atmosfera de aprendizado mais envolvente e estimulante.

A Figura 10 apresenta o interior do Folder, onde os alunos acompanharam toda a sua jornada durante a sequência didática.

Figura 10 – Folder entregue aos alunos para uso durante a sequência didática



Fonte: Elaborado pela autora.

3.6 Plano de execução da sequência didática

O Quadro 4 apresenta o plano de execução da Sequência Didática, indicando a data e o tempo de aplicação de cada das atividades desenvolvidas com a turma do sexto ano da Escola Municipal Cléria Ticon Carneiro, localizada em Muriaé-MG, utilizando as Metodologias Ativas - Gamificação, Aprendizagem Baseada em Jogos e Sala de Aula Invertida - para o ensino da porcentagem.

Quadro 4– Plano de Execução da Sequência Didática

Descrição das atividades	Data	Duração
Encontro e apresentação das Metodologias ativas utilizada na Pesquisa	06/11/24	50min
Entrega das autorizações de pesquisa para os pais	06/11/24	
Entrega da autorização de pesquisa para a diretora	06/11/24	
Aplicação do pré-teste	07/11/24	50 min
Entrega do folder gamificado com as atividades que serão realizadas e os níveis	07/11/24	
Disponibilização do vídeo 1 e 2 e de seus respectivos questionários no grupo do WhatsApp	08/11/24	

Quadro 4 – Continuação

Descrição das atividades	Data	Duração
Primeiro Encontro Presencial: Correção dos questionários dos vídeos 1 e 2 e aplicação do Jogo: Memória da Porcentagem	11/11/24	50 min.
Segundo Encontro Presencial: Aplicação da Lista de Exercícios 1	13/11/24	50 min.
Terceiro Encontro Presencial: Correção da Lista de Exercícios 1	14/11/24	50 min.
Quarto Encontro Presencial: Aplicação do Jogo Trilha da Porcentagem	18/11/24	50 min.
Disponibilização do vídeo 3 e do questionário do vídeo 3 sobre no grupo do WhatsApp	18/11/24	
Quinto Encontro Presencial: Correção do Questionário do vídeo 3	21/11/24	50 min.
Sexto Encontro Presencial: Aplicação da Lista de Exercícios 2	22/11/24	50 min.
Sétimo Encontro Presencial: Correção da Lista de Exercícios 2	25/11/24	50 min.
Oitavo Encontro Presencial: Aplicação do Jogo Bingo da Porcentagem	27/11/24	50 min.
Nono Encontro Presencial: Aplicação do Desafio Gamificado "Meu Malvado Favorito em Cálculos de Porcentagem"	28/11/24	50 min.
Aplicação do Pós-teste	29/11/24	50 min.
Aplicação do Questionário Final	02/12/24	50 min.

Fonte: Elaborado pela autora.

As disponibilização dos vídeos e questionário no WhatsApp são atividades assíncronas, ou seja, atividades que foram realizadas fora do horário de aula.

Os jogos foram planejados para se complementarem ao longo da sequência didática. Enquanto os vídeos e explicações teóricas forneciam a base conceitual, os jogos funcionaram como ferramentas para revisar e aplicar esses conceitos. Cada jogo foi projetado para trabalhar a habilidade trazida pelo currículo, e a dinâmica de grupo estimulou a cooperação e o aprendizado colaborativo.

Capítulo 4

Experimentação e Análise de Dados

Este capítulo apresenta a análise dos resultados obtidos a partir da aplicação de uma sequência didática baseada em metodologias ativas para o ensino de porcentagem, com ênfase na abordagem qualitativa dos dados. A análise considera a comparação entre os resultados do pré e pós-teste, cujos dados foram utilizados como indicativos do processo de aprendizagem, bem como as observações diretas realizadas durante a implementação das atividades. Essa perspectiva qualitativa busca compreender o impacto das metodologias ativas na aprendizagem dos estudantes, considerando não apenas os resultados obtidos nas avaliações, mas também as interações, comportamentos e percepções observadas em sala de aula. O capítulo discute, portanto, os efeitos das intervenções pedagógicas, identificando em que medida as metodologias adotadas contribuíram para o desenvolvimento das competências matemáticas dos alunos, à luz dos objetivos da pesquisa.

4.1 Apresentação das Metodologias Ativas e organização inicial

A primeira etapa da aplicação da pesquisa consistiu em um encontro com os alunos para apresentar as metodologias ativas que seriam utilizadas ao longo da experimentação: *Sala de Aula Invertida*, *Aprendizagem Baseada em Jogos* e *Gamificação*. Antes do início das atividades, as autorizações dos responsáveis legais já haviam sido obtidas, garantindo a participação dos alunos na pesquisa (Apêndice A).

Para introduzir a Sala de Aula Invertida, foi explicado aos alunos seu funcionamento, destacando que algumas atividades seriam realizadas em casa. Para viabilizar essa dinâmica, organizou-se a criação de um grupo no WhatsApp, onde seriam enviados os links dos vídeos instrucionais e os questionários relacionados a eles. Durante esse encontro, foram coletados os números de contato dos alunos para a formação do grupo.

A Figura 11 mostra o momento de criação do grupo no aplicativo WhatsApp. A pesquisadora coletou os contatos dos alunos nesse encontro e, em um momento posterior, criou o grupo. Essa etapa foi essencial para o desenvolvimento da metodologia de Sala de

Aula Invertida, pois permitiu a comunicação e o envio dos materiais de forma organizada e acessível aos alunos.

Figura 11 – Criação do grupo no WhatsApp para o envio dos materiais da sequência didática



Fonte: Acervo da pesquisa.

Ainda nesse encontro, os estudantes receberam o *folder* gamificado (Apêndice J), e foi-lhes explicado que cada degrau da escada presente no material representa uma missão a ser cumprida ao longo da sequência didática, promovendo o acompanhamento do progresso individual.

4.2 Aplicação e análise do Pré-Teste

A segunda etapa da sequência didática consistiu na aplicação do pré-teste, disponível no Apêndice B. O pré-teste, como já mencionado, foi elaborado com o objetivo de avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre porcentagem, permitindo estabelecer uma linha de base para a análise da evolução dos estudantes ao longo da pesquisa. A avaliação foi composta por oito questões, sendo quatro de múltipla escolha e quatro dissertativas, abrangendo conceitos fundamentais, como a definição de porcentagem, cálculos de aumento e diminuição percentual e conversões entre frações, decimais e porcentagens.

Estavam presentes no dia da aplicação todos os trinta e um (31) alunos que compõem a turma. Antes do início da atividade, foi explicado aos alunos o propósito do pré-teste, destacando que seu objetivo não era atribuir notas, mas sim compreender as dificuldades existentes e avaliar os conhecimentos adquiridos ao longo da sequência didática. Durante esse momento, os alunos demonstraram insegurança e relataram ter pouco conhecimento sobre porcentagem, evidenciando, assim, a necessidade de um ensino mais estruturado sobre o tema.

O teste foi aplicado de forma individual, em sala de aula, e os alunos tiveram um tempo de 50 minutos para concluí-lo. Foram orientados a utilizar todos os conhecimentos que possuíam, resolvendo as questões da maneira que considerassem mais adequada. A divisão entre questões de múltipla escolha e dissertativas permitiu avaliar tanto o reconhecimento conceitual quanto a aplicação prática dos conteúdos.

O Quadro 5 mostra os objetivos de cada questão do teste, ou seja, habilidades que os alunos deveriam possuir para realizar as questões.

Quadro 5 – Objetivos das questões do Pré-teste

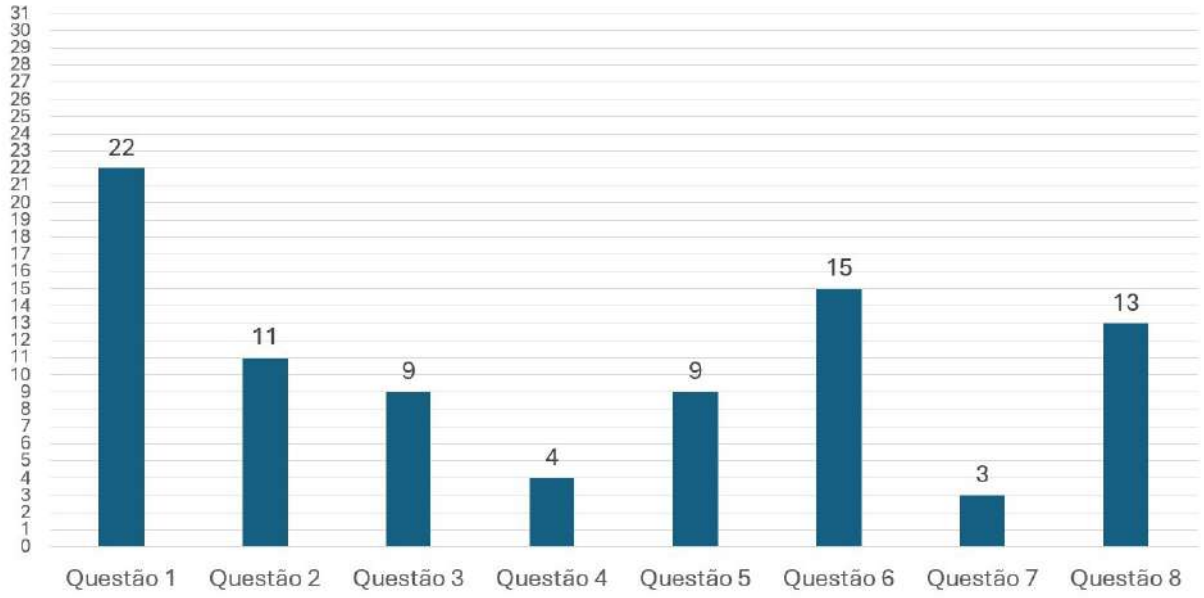
Questão	Objetivo
1	Avaliar a compreensão da relação entre porcentagem e proporcionalidade.
2	Verificar a habilidade de calcular uma porcentagem de uma quantidade total.
3	Avaliar a capacidade de calcular descontos percentuais.
4	Medir a compreensão de porcentagem aplicada à proporção de um total.
5	Verificar o entendimento de porcentagem como fração e sua aplicação no cálculo direto.
6	Avaliar o reconhecimento da equivalência entre fração e porcentagem.
7	Testar a habilidade de calcular acréscimos percentuais.
8	Avaliar o reconhecimento de frações equivalentes a porcentagens.

Fonte: Elaborado pela autora.

Para compreender melhor o desempenho dos alunos no pré-teste, apresenta-se, a seguir, o Gráfico 1, que ilustra a quantidade de acertos para cada questão. Essa visualização permite identificar padrões e dificuldades específicas, subsidiando a análise detalhada das respostas.

Com base nos dados apresentados, passa-se à análise detalhada de cada questão, considerando os índices de acertos e erros, bem como os procedimentos utilizados pelos alunos para resolver os problemas propostos. A análise das respostas do pré-teste será fundamental para comparar com os resultados do pós-teste, possibilitando uma avaliação precisa do impacto das metodologias ativas na aprendizagem dos alunos.

Gráfico 1 – Números de acertos no pré-teste



Fonte: Dados da pesquisa.

Análise detalhada das questões

Na análise dos resultados, os nomes dos estudantes serão preservados e, para fins de identificação, os participantes serão denominados de A1 a A31. Essa abordagem assegura a confidencialidade dos alunos, ao mesmo tempo em que permite a apresentação dos dados de forma organizada e clara, sem expor as identidades individuais. Essa numeração será utilizada ao longo de toda a análise dos resultados, garantindo uma avaliação objetiva do desempenho de cada aluno nas atividades realizadas.

- **Questão 1 – Relação entre fração e porcentagem:**

  Essa questão foi elaborada com números estrategicamente escolhidos para facilitar a visualização da relação entre fração e porcentagem, permitindo verificar se os alunos reconheciam que 25% equivale a $\frac{1}{4}$ e que 50 é $\frac{1}{4}$ de 200.

  Resultados: Vinte e dois alunos acertaram a questão. Três alunos explicitaram seus raciocínios corretamente, utilizando diferentes abordagens:

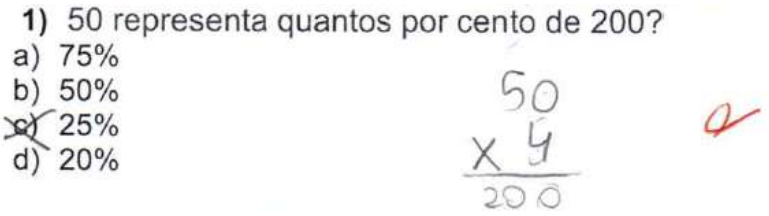
  – Multiplicação: $50 \times 4 = 200$. A Figura 12 apresenta a resolução do aluno A14 que utilizou essa abordagem.

  – Divisão: $200 \div 4 = 50$

  – Fração: $\frac{25}{100} \times 200$

  Análise: A maioria demonstrou conhecimento prévio da equivalência entre frações e porcentagens. No entanto, a ausência de alguns registros escritos indica a necessidade de incentivar a formalização dos raciocínios.

Figura 12 – Resolução do aluno A14 utilizando a multiplicação como justificativa



Fonte: Acervo da pesquisa.

- **Questão 2 – Cálculo de porcentagem de uma quantidade:**

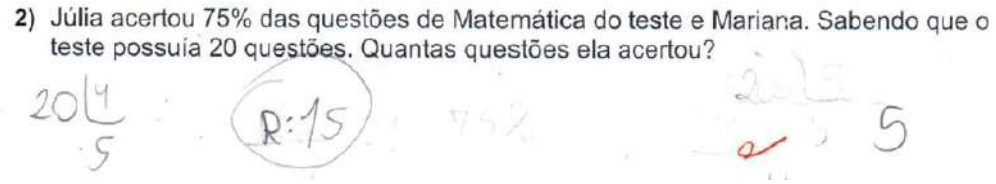
  A questão pedia o cálculo de 75% de 20.

  Resultados: Onze alunos acertaram. Utilizaram os métodos:

  – Divisão e multiplicação: $20 \div 4 = 5$, depois $5 \times 3 = 15$. A Figura 13 traz a resolução do aluno A16 que utilizou esse raciocínio.

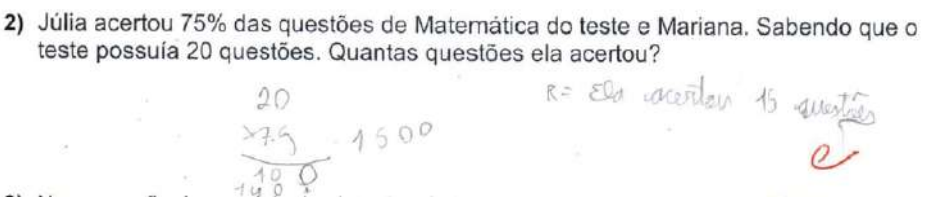
  – Multiplicação direta: $20 \times 75 = 1500$, depois $1500 \div 100 = 15$, sendo a divisão realizada mentalmente. A Figura 14 mostra o aluno A21 que realizou esse tipo de resolução.

Figura 13 – Resolução do aluno A16, que utilizou a divisão para encontrar 25% do valor e, em seguida, aplicou mentalmente a multiplicação de 5 por 3 para determinar quanto é 75%



Fonte: Acervo da pesquisa.

Figura 14 – Resolução do aluno A21, que utilizou a multiplicação de forma direta e realizou a divisão mentalmente para encontrar o resultado



Fonte: Acervo da pesquisa.

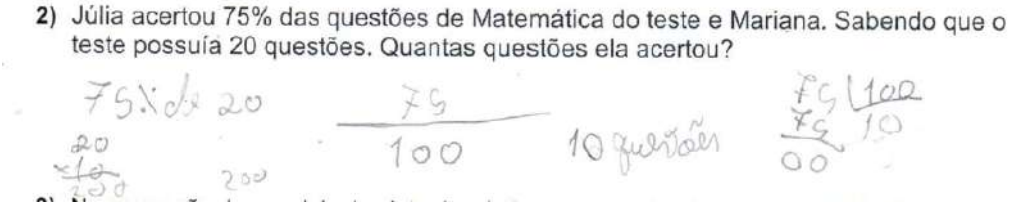
Entre os vinte que erraram:

– Nove apresentaram respostas aleatórias, sem justificativa.

– Um deixou a questão em branco.

– Três alunos escreveram corretamente a fração $\frac{75}{100}$, porém cometeram equívocos nas operações necessárias para concluir a resolução. A Figura 15 ilustra esse tipo de erro, apresentando a resolução do aluno A3.

Figura 15 – Resolução do aluno A3, que representou corretamente a fração $\frac{75}{100}$, mas cometeu erros em operações básicas durante a resolução do problema



Fonte: Acervo da pesquisa.

Análise: Os dados revelam dificuldades na realização de cálculos com porcentagens, apesar de alguns reconhecerem corretamente as frações equivalentes.

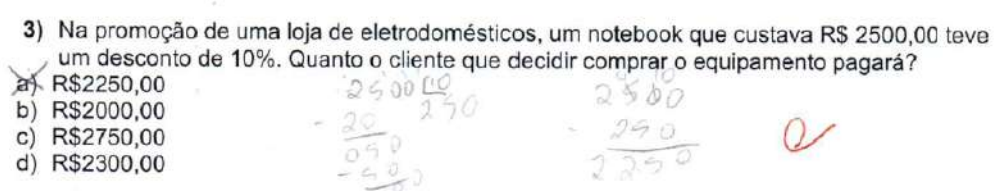
- **Questão 3 – Desconto percentual:**

  A questão exigia o cálculo de 10% de R$ 2500,00 e sua subtração do valor original.

  Resultados: Nove alunos acertaram. Estratégia comum:

  – $2500 \div 10 = 250; 2500 - 250 = 2250$. A Figura 16 apresenta a resolução do aluno A31 que utilizou essa estratégia.

Figura 16 – Resolução do Aluno A31 que acertou a questão



Fonte: Acervo da pesquisa.

Dos vinte e dois que erraram:

– Dois alunos registraram cálculos com lógica correta, mas com erros de operação.

– Os demais deram respostas sem justificativas.

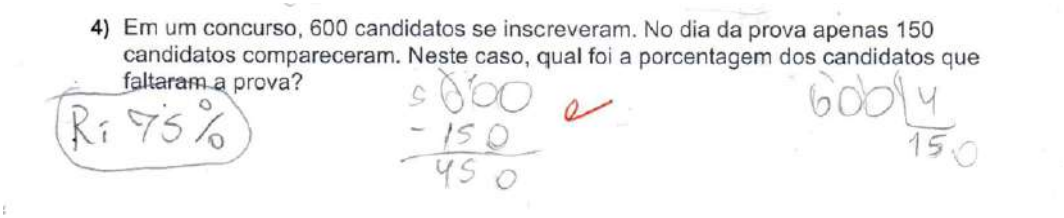
Análise: Alguns compreenderam a relação percentual, mas apresentaram dificuldades operacionais e falta de justificativas escritas.

- **Questão 4 – Porcentagem de ausentes:**

  A questão apresentava que 150 dos 600 candidatos não compareceram à prova, pedindo a porcentagem de ausentes.

Resultados: Apenas quatro alunos acertaram, registrando cálculos como: *150 é 25% de 600, logo, os faltantes representam 25%*. O aluno A14 na Figura 17, por exemplo, realizou esse raciocínio, identificando que 150 corresponde a 25% de 600 e, em seguida, concluiu corretamente que, se 25% estavam ausentes, então 75% estavam presentes.

Figura 17 – Resolução do aluno A14, que resolveu corretamente a questão ao dividir o total por 4, identificando que 150 corresponde a 25% de 600

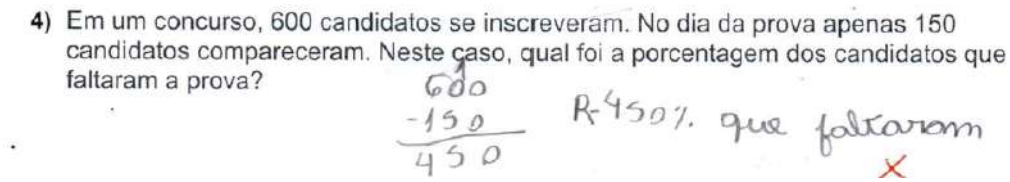


Fonte: Acervo da pesquisa.

Entre os vinte e sete que erraram:

- Treze não apresentaram cálculos.
- Os demais realizaram operações ilógicas, como $600 - 150 = 450\%$ conforme mostra a Figura 18 que traz a resolução do aluno A19 .

Figura 18 – Resolução do aluno A19, que escreveu 450%, evidenciando dificuldades na compreensão dos conceitos de proporção e porcentagem



Fonte: Acervo da pesquisa.

Análise: Dificuldades de interpretação e cálculo da porcentagem correta foram evidenciadas, além de confusão entre faltantes e presentes.

- **Questão 5 – Reconhecimento de 50% como metade:**

  A questão buscava avaliar se os alunos identificavam 50% como a metade de uma quantidade.

  Resultados: Nove alunos acertaram, utilizando corretamente a divisão por 2. Entre os vinte e dois que erraram:

  - Dois deixaram em branco.
  - Sete apresentaram cálculos incorretos.
  - Os demais escreveram números aleatórios, sem justificativa.

Análise: Apesar de alguns reconhecerem a metade como 50%, a dificuldade em expressar esse conhecimento de forma estruturada foi evidente.

- **Questão 6 – Fração equivalente a 50%:**

  A questão pedia que o aluno associasse $\frac{1}{2}$ a 50%.

  Resultados: Quinze alunos responderam corretamente. Onze marcaram $\frac{1}{50}$, revelando confusão na relação fração/porcentagem. Os demais escolheram alternativas incorretas.

  Análise: Houve um número significativo de erros conceituais. A associação direta entre frações simples e suas porcentagens ainda precisa ser consolidada.

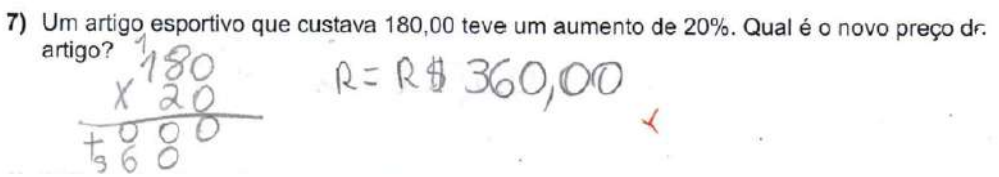
- **Questão 7 – Desconto percentual:**

  A questão foi elaborada para avaliar se os alunos compreendiam o conceito de desconto percentual e a aplicação correta da operação para encontrar o valor final após a redução.

  Resultados: Apenas três alunos acertaram a questão, identificando corretamente o valor do desconto e subtraindo-o do preço original. Entre os erros observados:

  – Dois alunos multiplicaram 180 por 20, encontrando o 20%, mas não realizaram a subtração necessária para encontrar o valor correto do desconto. A Figura 19 apresenta a resolução do aluno A17, que não compreendeu que se tratava de um desconto e, além disso, realizou de forma incorreta a divisão mental de 3600 por 100.

Figura 19 – Resolução do Aluno A17 que não compreendeu que se tratava de um desconto e errou ao realizar mentalmente a divisão de 3600 por 100



Fonte: Acervo da pesquisa.

  – Seis alunos somaram 180 + 20 = 200, interpretando erroneamente o conceito de porcentagem e compreendendo o desconto como um acréscimo.

  – Os demais apresentaram cálculos sem base ou justificativa matemática coerente.

  Análise: Os resultados sugerem que há dificuldades na aplicação da porcentagem para encontrar descontos, evidenciando a necessidade de reforçar a interpretação das operações envolvidas.

- **Questão 8 – Equivalência entre frações e porcentagens:**

  A questão foi elaborada para verificar se os alunos reconheciam a equivalência entre frações e porcentagens.

  Resultados: Treze alunos responderam corretamente. Entre os erros:

  – Onze alunos marcaram a alternativa $\frac{1}{25}$, demonstrando uma interpretação equivocada da fração correspondente.

  – Os demais escolheram alternativas incorretas sem justificativa.

  Análise: Os resultados indicaram que, embora parte da turma tenha identificado corretamente a resposta, muitos alunos ainda apresentavam dificuldades na conversão entre frações e porcentagens, ressaltando a necessidade de práticas para reforçar esse conceito.

Conclusão da Análise do Pré-teste

A análise do pré-teste permitiu identificar o nível de compreensão dos alunos em relação aos conceitos fundamentais de porcentagem, além de evidenciar padrões de acertos e dificuldades específicas.

Observou-se que, em diversas questões, muitos alunos apenas marcaram a alternativa correta sem apresentar justificativas ou cálculos, o que sugere que parte do conhecimento pode estar sendo aplicado de maneira intuitiva, sem um embasamento matemático estruturado. Esse aspecto reforça a importância de estimular o registro dos procedimentos utilizados, pois a explicitação dos raciocínios contribui para o fortalecimento do aprendizado.

Em relação aos erros, diferentes padrões foram detectados. Algumas dificuldades estavam relacionadas a operações matemáticas básicas, enquanto outras revelaram equívocos conceituais, como a interpretação incorreta de frações e porcentagens ou a aplicação inadequada de procedimentos. Além disso, observou-se que alguns alunos apresentaram respostas sem qualquer justificativa ou coerência, o que pode indicar insegurança ou falta de familiaridade com os métodos de resolução. Esse comportamento dialoga com os relatos feitos pelos próprios alunos no momento da entrega do pré-teste, quando expressaram receio por estarem sendo avaliados antes mesmo de terem vivenciado um processo de aprendizagem mais estruturado sobre o conteúdo.

Dessa forma, os resultados do pré-teste demonstram a necessidade de um trabalho mais aprofundado no ensino de porcentagem, considerando desde cálculos básicos até situações envolvendo descontos, aumentos e relações com frações. Tal constatação vai ao encontro da justificativa deste trabalho, apresentada no Capítulo 1, que reconhece a relevância desse conteúdo no cotidiano dos alunos e defende a importância de um aprendizado sólido e significativo. Nesse sentido, os dados obtidos reforçam a pertinência desta

pesquisa, que se propõe a investigar metodologias ativas como caminho para promover uma compreensão mais efetiva e contextualizada da porcentagem.

4.3 Análise da aplicação da proposta didática

Esta seção apresenta a continuidade da sequência didática desenvolvida com base em Metodologias Ativas. Após a etapa inicial, que incluiu a aplicação do pré-teste e a apresentação da proposta aos estudantes, são aqui analisadas as atividades que compõem o restante da sequência. São discutidas as etapas subsequentes elaboradas para o ensino de porcentagem, com foco em atividades práticas e estratégias diferenciadas. A análise contempla o uso de jogos, atividades convencionais, propostas gamificadas e a metodologia de Sala de Aula Invertida, buscando evidenciar como se deu o processo de aplicação e de que forma essa abordagem contribuiu para a aprendizagem dos estudantes.

4.3.1 Envio do Vídeo 1 e Vídeo 2 e seus respectivos questionários

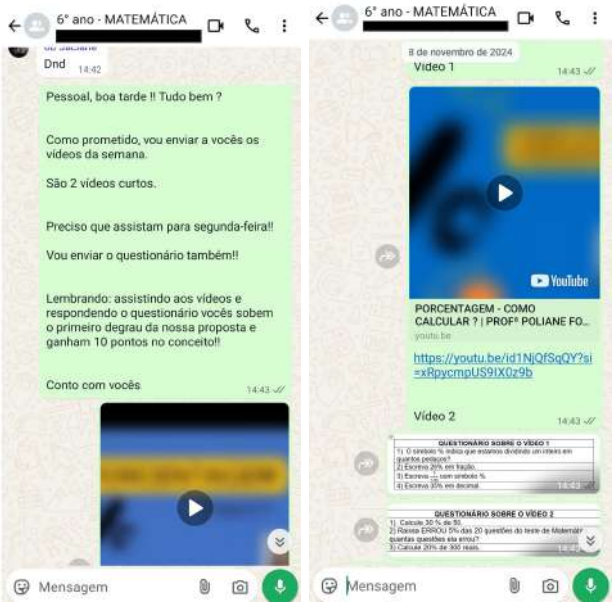
Como já mencionado, a implementação da proposta didática teve início com a criação de um grupo com os alunos participantes da pesquisa, o que possibilitou uma comunicação mais direta e eficiente ao longo de todo o processo.

Como primeiro passo, foram enviados o vídeo 1 (FORTUNATO, 2024c) e o vídeo 2 (FORTUNATO, 2024b), hospedados no YouTube, que contém os conhecimentos fundamentais necessários para o início da sequência didática, planejada para a primeira semana de atividades.

Esses vídeos abordam os conceitos básicos de porcentagem, com explicações claras e contextualizadas, alinhadas à proposta da Sala de Aula Invertida. Dessa forma, os alunos tiveram a oportunidade de acessar o conteúdo em casa, no seu próprio ritmo, utilizando os links enviados pelo grupo.

Juntamente com os vídeos, foram disponibilizados questionários a serem preenchidos pelos estudantes após a visualização dos conteúdos. Esses questionários tinham como objetivo verificar a compreensão inicial dos alunos, além de incentivá-los a refletir sobre o conteúdo antes das atividades presenciais. A Figura 20 apresenta o registro do momento em que os vídeos e questionários foram compartilhados com os alunos no grupo criado.

Figura 20 – Utilização da Plataforma WhatsApp para interação com os estudantes



Fonte: Acervo da pesquisa.

Após a disponibilização dos vídeos e questionários, o aluno A4 interagiu no grupo, afirmando que havia compreendido o conteúdo abordado. Ele mencionou que o conteúdo apresentado nos vídeos foi claro e suficiente para o entendimento dos conceitos básicos de porcentagem. Essa interação foi registrada no grupo, antes do encontro presencial, como mostrado na Figura 21. O comentário do aluno A4 evidenciou a eficácia do método de ensino, permitindo que ele se sentisse confiante para aplicar os conhecimentos adquiridos. A troca de mensagens no grupo proporcionou uma visão importante sobre a compreensão do conteúdo, ajudando a ajustar o planejamento para o encontro presencial.

Figura 21 – Registro da participação do Aluno A4 no grupo do WhatsApp, indicando entendimento do conteúdo abordado



Fonte: Acervo da pesquisa.

4.3.2 Primeiro Encontro Presencial: correção dos questionários e aplicação do Jogo Memória da Porcentagem

Após o envio dos vídeos e dos questionários, ocorreu o primeiro encontro presencial com a turma. Apenas um aluno não trouxe o questionário respondido, alegando não ter assistido aos vídeos. Diante disso, a pesquisadora reforçou à turma a importância de acompanhar os vídeos como parte essencial do processo de aprendizagem e orientou esse aluno a assisti-los antes da próxima aula, para que pudesse acompanhar o ritmo da turma.

Em seguida, foi realizada a correção coletiva do questionário do vídeo 1 e do questionário vídeo 2 (Apêndice D). A pesquisadora promoveu uma breve retomada dos conteúdos abordados nos vídeos, incentivando os alunos a compartilharem, com suas próprias palavras, o que haviam compreendido. A partir dessas falas, foram feitas as devidas intervenções e pontuações para consolidar os principais conceitos. Nesse momento, observou-se que os estudantes haviam assimilado as ideias centrais apresentadas nos vídeos, com exceção do aluno que não havia assistido ao material previamente.

Na sequência, a turma participou da primeira atividade prática: **o Jogo Memória da Porcentagem**. Os alunos foram organizados em seis grupos – cinco grupos com cinco integrantes e um grupo com seis – e cada grupo recebeu um kit do jogo e um manual com as instruções, conforme o Apêndice C. A pesquisadora explicou detalhadamente como a dinâmica funcionaria e, para motivá-los, anunciou que os vencedores de cada rodada receberiam três balas como prêmio. Ela também se colocou à disposição para esclarecer dúvidas durante a atividade, incentivando a participação ativa dos estudantes com frases como: “Quando finalizarem uma partida, me chamem para que eu possa premiar o vencedor!”

A atividade gerou grande empolgação entre os alunos, inclusive o estudante que inicialmente não havia assistido ao vídeo começou a compreender melhor o conteúdo à medida que interagia com o jogo e os colegas. O Jogo Memória da Porcentagem consistia em parear cartas que apresentavam uma porcentagem com sua representação correspondente em forma fracionária ou decimal. Durante as partidas, os alunos demonstraram maior facilidade ao identificar frações equivalentes, apresentando mais dúvidas quando se tratava das representações decimais. A professora foi chamada em diversas ocasiões para auxiliar e validar as jogadas, o que contribuiu para aprofundar o entendimento.

Ao observar as interações entre os grupos, a pesquisadora constatou que o objetivo do primeiro encontro foi alcançado. A atividade permitiu reforçar a associação entre diferentes representações numéricas de uma mesma quantidade percentual, desenvolvendo uma compreensão mais sólida e significativa sobre o tema.

Na Figura 22, é possível ver os alunos participando ativamente do Jogo Memória da Porcentagem, onde estavam engajados na atividade prática.

Figura 22 – Alunos participando do Jogo Memória da Porcentagem



Fonte: Acervo da pesquisa.

4.3.3 Segundo e Terceiro Encontro Presencial: prática e correção dos exercícios de cálculo de porcentagem

Esse momento da sequência didática foi composto por dois encontros, denominados de Segundo Encontro Presencial e Terceiro Encontro Presencial, cada um com duração de 50 minutos. No Segundo Encontro Presencial, os alunos resolveram a Lista de Exercícios 1 (Apêndice E) envolvendo cálculos de porcentagem. O objetivo principal dessa etapa era proporcionar uma prática direcionada dos conhecimentos apresentados no vídeo 2 (FORTUNATO, 2024b), ao mesmo tempo em que se valorizava o domínio dos procedimentos manuais, sem o uso da calculadora.

A Lista de Exercícios 1 foi composta por problemas objetivos, voltados especialmente para o desenvolvimento da habilidade de calcular porcentagens. A pesquisadora orientou os alunos a resolverem as questões individualmente, incentivando o raciocínio próprio e colocando-se à disposição para esclarecer dúvidas conforme surgissem.

Durante a realização das atividades, observou-se que as principais dificuldades estavam relacionadas às operações matemáticas básicas, especialmente à divisão. Nesses momentos, a pesquisadora interveio pedagogicamente, explicando os procedimentos necessários e aproveitando as dúvidas para reforçar conceitos fundamentais. Um dos pontos destacados foi a explicação sobre a divisão por 100: recordou-se com os alunos que, ao dividir um número terminado em dois zeros por 100, pode-se retirar os dois zeros, ou, no caso de números com vírgula, deslocar a vírgula duas casas para a esquerda. Esses

procedimentos foram contextualizados com o objetivo de que os alunos compreendessem o porquê de funcionarem, evitando a simples memorização mecânica.

A Figura 23 apresenta um momento da resolução da Lista de Exercícios 1, que não é um jogo, mas é uma etapa do Folder Gamificado (Apêndice J) que foi entregue para os alunos. Portanto, embora a lista tenha um formato tradicional, há uma necessidade de realiza-lá para cumprir todas as etapas propostas no folder e conquistar benefícios. Esse formato motivou os estudantes a participarem ativamente, pois a ideia de "vencer" ao completar as etapas e garantir a recompensa incentivou o envolvimento e a dedicação no processo de aprendizagem. .

Figura 23 – Momento da resolução da primeira lista de exercícios



Fonte: Acervo da pesquisa.

O Terceiro Encontro Presencial foi dedicado à correção coletiva da Lista de Exercícios 1. A pesquisadora promoveu a participação ativa dos estudantes, convidando-os a explicarem na lousa como resolveram cada questão. Essa dinâmica favoreceu a retomada dos procedimentos e permitiu reforçar, por meio das falas dos próprios alunos, os aspectos mais relevantes do conteúdo. Ao analisar o desempenho da turma, foi possível perceber que as dúvidas estavam mais concentradas nos processos operatórios, indicando que os conceitos de porcentagem abordados nos vídeos 1 e 2 estavam sendo gradualmente assimilados.

4.3.4 Quarto Encontro Presencial: Jogo Trilha da Porcentagem

No quarto encontro, os alunos participaram da jogo intitulado **Trilha da Porcentagem** (Apêndice F), uma proposta baseada na Aprendizagem Baseada em Jogos (GBL), que

visava revisar e fixar os conhecimentos trabalhados no Vídeo 1 e Vídeo 2. A atividade foi cuidadosamente preparada, contendo elementos lúdicos e pedagógicos capazes de gerar engajamento e promover aprendizagens significativas.

Logo no início do encontro, os estudantes demonstraram grande empolgação ao receberem o material do jogo. Um dos aspectos que mais despertou entusiasmo foi a presença dos **personagens do desenho Bob Esponja**, utilizados como pinos no jogo. Os alunos ficavam ansiosos para escolher seus personagens preferidos, o que contribuiu para tornar o ambiente mais descontraído e receptivo à aprendizagem.

Cada grupo recebeu um kit contendo um tabuleiro, um dado, cartas com perguntas sobre porcentagem, um manual com as regras do jogo e uma calculadora. A calculadora foi utilizada como uma ferramenta de apoio para ajudar os alunos a realizarem os cálculos de porcentagem durante as questões propostas, permitindo que se concentrassem nas estratégias do jogo sem se preocupar com os aspectos mais complexos dos cálculos. Esse recurso facilitou a resolução das questões de forma mais ágil e ajudou os alunos a tomarem decisões mais rápidas durante a partida, mantendo o ritmo da atividade. As cartas abordavam conteúdos dos dois vídeos enviados previamente e apresentavam os problemas de forma variada, de modo a desafiar os alunos a aplicarem os conhecimentos em diferentes contextos. As cartas continham também um espaço tampado com as respostas, permitindo que os demais participantes conferissem a correção e validassem os avanços de seus colegas na trilha.

Durante o jogo, a pesquisadora se colocou à disposição para retirar dúvidas e intervir pedagogicamente sempre que necessário, sendo chamada em alguns momentos pelos alunos. Além das questões, o jogo continha elementos surpresa no tabuleiro, como casas que faziam os jogadores *“avançar duas ou três casas”*, ou recuar com comandos como *“volte 3 casas”, “volte 4 casas”* e a temida **“volte ao início”**, que provocava grande emoção e risos entre os grupos. Esses elementos tornaram o jogo ainda mais dinâmico e envolvente.

Para estimular ainda mais a participação, a pesquisadora manteve a estratégia de premiação com três balas para o vencedor de cada partida, o que funcionou como incentivo adicional. A Figura 24 retrata momentos da participação dos alunos no jogo "Trilha da Porcentagem", onde os estudantes estavam engajados nas atividades e aplicando os conceitos aprendidos. Já a Figura 25 captura um momento significativo durante o jogo, onde a professora de apoio acompanha um aluno com espectro autista, que participa ativamente no grupo. Esse momento é particularmente importante, pois, ao longo da sequência didática, foi possível observar que, com o suporte da professora de apoio, o aluno conseguiu interagir nas atividades de forma eficaz. Seu progresso no conteúdo tornou-se notável à medida que a interação avançava. A inclusão desse aluno nas atividades demonstra como a abordagem foi eficaz em proporcionar aprendizado para todos, respeitando as necessidades individuais e promovendo a participação de forma inclusiva.

Figura 24 – Momentos do Jogo Trilha da Porcentagem com a participação ativa dos alunos



Fonte: Acervo da pesquisa.

Figura 25 – Momento de apoio da professora a um aluno com espectro autista durante o Jogo Trilha da Porcentagem



Fonte: Acervo da pesquisa

Essa atividade mostrou, na prática, como o aprendizado pode ser consolidado por meio de uma brincadeira cuidadosamente planejada. A proposta está alinhada aos princípios da Aprendizagem Baseada em Jogos, discutidos no Capítulo 2, os quais apontam que os jogos, quando bem estruturados, não apenas entretêm, mas ensinam de maneira eficiente e motivadora.

De acordo com (CARVALHO, 2015), "[...] os jogos são produtos altamente interativos e motivadores, gerando eventos decorrentes da narrativa, emoções e desafios únicos". A aplicação dessa estratégia proporcionou aos alunos a oportunidade de testar seus conhecimentos, aprender com os erros e interagir com os colegas em um ambiente colaborativo e descontraído. Ainda segundo (MORAN, 2015), para as gerações atuais, "[...] a linguagem de desafios, recompensas, competição e cooperação é atraente e fácil de perceber", o que ficou evidente na empolgação e no engajamento dos alunos durante a atividade. Com isso, pôde-se perceber que o jogo Trilha da Porcentagem contribuiu significativamente para a fixação dos conceitos trabalhados, tornando o processo de aprendizagem mais leve,

divertido e efetivo.

4.3.5 Envio do Vídeo 3 e questionário do Vídeo 3: acréscimos e decréscimos

O próximo passo da sequência didática foi a disponibilização do Vídeo 3 (FORTUNATO, 2024a) e do seu respectivo questionário (Apêndice D). Esse vídeo tratava sobre acréscimos e decréscimos, introduzindo exercícios que exigem a interpretação de situações muito comuns no cotidiano, como aumentos ou reduções de preços e percentuais de desconto.

O material foi enviado por meio do aplicativo WhatsApp, e foi orientado que os alunos assistissem aos vídeos no seu próprio tempo, com a liberdade de pausar ou retomá-los quantas vezes julgassem necessário, respeitando, assim, seu ritmo individual de aprendizagem. Essa abordagem está em consonância com os princípios da metodologia de Sala de Aula Invertida, conforme descrito no Capítulo 2.

Segundo (HORN; STAKER; CHRISTENSEN, 2015), a transferência do fornecimento do conteúdo básico para um formato online favorece o aprendizado dos alunos, pois permite que revisem ou avancem conforme sua própria velocidade de compreensão, com mais autonomia em relação ao processo de aprendizagem. Em aulas tradicionais, o professor pode até ajustar o ritmo, mas o que é rápido demais para alguns pode ser lento para outros, o que justifica o uso dessa estratégia em metodologias como a Sala de Aula Invertida.

A Figura 26 ilustra o momento em que o material foi enviado aos alunos por meio do aplicativo WhatsApp.

Figura 26 – Envio do link para o vídeo explicativo e o questionário pelo aplicativo WhatsApp aos alunos



Fonte: Acervo da pesquisa.

4.3.6 Quinto Encontro Presencial: diálogo sobre o Vídeo 3 e correção do questionário do vídeo 3

O encontro foi iniciado com um bate-papo sobre o Vídeo 3, permitindo que os alunos expusessem os novos conhecimentos adquiridos. A partir dessas falas, foram feitas pontuações e retiradas dúvidas. Também foi realizada a verificação dos alunos que haviam completado o questionário e, em seguida, a correção das questões no quadro. Um aluno que não havia assistido aos vídeos 1 e 2, trouxe os questionários referentes aos três vídeos e afirmou tê-los assistido. Esse retorno foi bastante significativo para o andamento da sequência didática.

O Vídeo 3 apresentava duas formas de resolver situações envolvendo acréscimos e decréscimos. Uma delas consistia em calcular a porcentagem do acréscimo ou desconto e depois somar ou subtrair do valor inicial. A outra forma propunha a adição ou subtração diretamente no percentual. Por exemplo, um aumento de 22% em um produto equivale a calcular 122% do valor, já que $100\% + 22\% = 122\%$.

A turma ficou dividida quanto a qual método seria mais fácil. A pesquisadora, então, corrigiu o questionário utilizando ambas as abordagens, para que todos os alunos pudessem compreender os procedimentos e conferir seu raciocínio. Essa prática está alinhada ao que defende (SMOLE; DINIZ, 2015, p.25), ao afirmar que:

> É importante apresentar aos alunos diferentes maneiras de resolver um mesmo problema, pois isso contribui para o desenvolvimento do pensamento flexível, ampliando as possibilidades de compreensão e favorecendo a construção de estratégias próprias.

4.3.7 Sexto e Sétimo Encontro Presencial: prática e correção da Lista Exercícios 2

O próximo passo da sequência didática foi a realização da Lista de Exercícios 2 (Apêndice H) envolvendo problemas com acréscimos e descontos em diferentes contextos. Os alunos realizaram a atividade individualmente e sem o uso de calculadora. Foram orientados a registrar todo o raciocínio e os cálculos no caderno. A pesquisadora se colocou à disposição para auxiliá-los nas dúvidas que surgissem, as quais envolveram, principalmente, dificuldades de interpretação, definição dos passos a seguir na resolução e operações matemáticas.

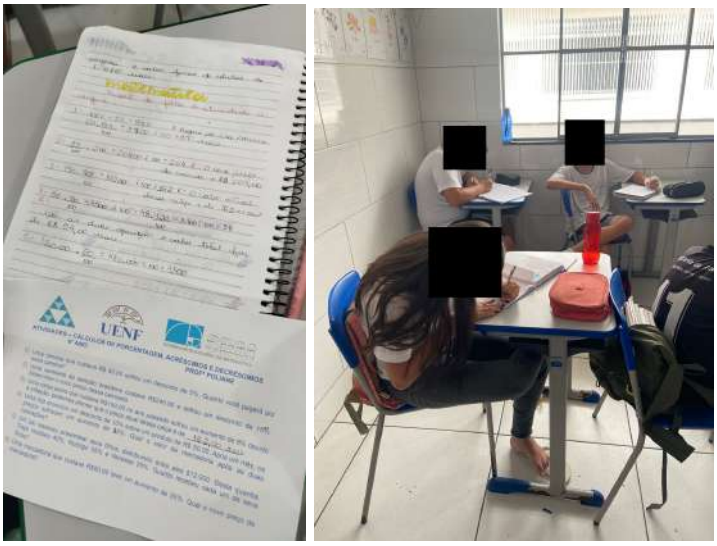
Após a realização da Lista de Exercícios 2, foi feita a correção coletiva na lousa. Algo notório durante esse processo foi a dificuldade de interpretar os enunciados dos problemas. A questão 5, por exemplo, era a única da lista que não exigia acréscimo nem desconto, apenas o cálculo da porcentagem. Muitos alunos erraram essa questão por tentarem aplicar uma das operações esperadas, sob a justificativa de que todas as outras questões da

lista envolviam acréscimos ou descontos. Ao serem questionados, relataram que, por esse motivo, acreditavam que aquela questão também deveria conter uma dessas operações.

A pesquisadora aproveitou esse momento para orientar a turma quanto à importância da leitura e interpretação cuidadosa do problema, ressaltando que é necessário seguir os passos indicados no enunciado, e não resolver de forma mecânica ou baseada em padrões anteriores.

Essa atividade foi realizada em dois encontros de 50 minutos cada: um destinado à resolução pelos alunos e o outro à correção das questões no quadro. A Figura 27 apresenta o caderno da aluna A21, enquanto a mesma figura também registra alguns alunos realizando a Lista de Exercícios 2.

Figura 27 – Registro do caderno da aluna A21 e de alunos realizando a Lista de Exercícios 2



Fonte: Acervo da pesquisa.

4.3.8 Oitavo Encontro Presencial: Bingo da Porcentagem

O próximo encontro da sequência didática foi dedicado à realização do Bingo da Porcentagem (Apêndice G), um jogo adquirido na plataforma Hotmart. Durante essa atividade, os alunos utilizaram a calculadora como ferramenta para realizar os cálculos, o que proporcionou uma aula mais fluida e dinâmica. Além disso, o uso da calculadora favoreceu o desenvolvimento de habilidades práticas necessárias à vida cotidiana, conforme previsto no Currículo Municipal de Matemática da cidade de Muriaé (MURIAÉ, 2020) e recomendado pela (BRASIL, 2017), que destaca a importância de familiarizar os estudantes com esse recurso.

A pesquisadora apresentou aos alunos a tecla de porcentagem (%), mas os orientou a não utilizarem seu recurso de forma direta nessa atividade. Foi proposto que realizassem os cálculos seguindo a mesma lógica aplicada nas resoluções manuais: multiplicar pela

porcentagem e dividir por 100. Essa estratégia permitiu que os estudantes compreendessem melhor o raciocínio por trás da operação, mesmo com o uso da tecnologia, além de favorecer uma fixação mais duradoura do cálculo de porcentagem.

A dinâmica do jogo foi pensada de modo a favorecer a participação de todos. A cada operação sorteada, uma fila da sala era responsável pela resolução do cálculo. O primeiro aluno daquela fila que finalizasse dizia sua resposta, e a pesquisadora confirmava se estava correta. Em caso de erro, outro colega podia tentar responder. Isso gerou um ambiente de colaboração e engajamento, incentivando até mesmo o uso de cálculos mentais em conjunto com a calculadora. Por exemplo, ao resolver 20% de 430, alguns alunos já diziam "86" imediatamente, compreendendo que 8600 dividido por 100 equivalia a apenas remover dois zeros — uma construção importante para o desenvolvimento do pensamento matemático.

Esse momento evidenciou como os jogos podem contribuir para a aprendizagem de forma lúdica e significativa. Os benefícios da GBL incluem o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas, além da socialização e troca de ideias em contextos grupais. Como observa (CARVALHO, 2015, p.2), “[...] um jogo, mesmo no contexto de sala de aula, pode reforçar fortemente a socialização e apoiar a troca de ideias, tornando-se um exercício de diálogo, consenso e criatividade”. A prática de jogos também favorece a colaboração e a competitividade de maneira equilibrada, tornando a experiência educativa mais envolvente.

Durante a realização do Bingo da Porcentagem, três momentos distintos foram registrados, ilustrando o envolvimento e o aprendizado dos alunos. A Figura 28 mostra uma das cartelas do bingo e uma calculadora utilizada pelos estudantes para os cálculos, destacando o uso de tecnologias para facilitar a resolução de operações matemáticas e tornar o processo mais dinâmico. A Figura 29 captura a aluna A31 celebrando sua vitória ao completar toda a cartela e receber a premiação, um reflexo do engajamento e da empolgação gerados pela atividade. Por fim, a Figura 30 registra a turma inteira após a atividade interativa, simbolizando o ambiente colaborativo e a troca de conhecimentos entre os alunos. Essas figuras representam visualmente os benefícios de jogos educacionais no desenvolvimento de habilidades matemáticas e no incentivo à socialização e à cooperação entre os participantes.

Figura 28 – Cartela do Jogo Bingo da Porcentagem



Fonte: Acervo da pesquisa

Figura 29 – Registro da aluna A31, contemplada com a premiação no Jogo Bingo da Porcentagem



Fonte: Acervo da pesquisa

Figura 30 – Interação da turma após o Jogo Bingo da Porcentagem



Fonte: Acervo da pesquisa

4.3.9 Nono Encontro Presencial: Desafio Gamificado - Meu Malvado Favorito em Cálculos de Porcentagem

A última atividade antes da aplicação do Pós-teste foi um Desafio Gamificado (Apêndice I) intitulado *Meu Malvado Favorito em Cálculos de Porcentagem*. Essa proposta também funcionou como uma revisão do conteúdo para o Pós-teste. Por se tratar de uma atividade lúdica e envolvente, os estudantes demonstraram grande motivação.

A atividade foi apresentada por meio da Smart TV de 40 polegadas da escola, permitindo a exibição de sons e imagens da animação associada ao desafio. A Figura 31 mostra a TV exibindo uma das etapas do desafio. O contexto narrativo e os elementos

visuais colaboraram para o engajamento dos estudantes, que se mostraram empolgados com a possibilidade de conquistar os mimos prometidos como recompensa. Durante o desafio, os alunos, em conjunto, erraram apenas três questões e conseguiram alcançar a pontuação necessária para vencer o desafio, com 55 pontos totais. Na Figura 32 podemos ver a turma concentrada, com os alunos realizando os cálculos necessários para responder ao desafio.

Figura 31 – Exibição pela TV apresentando uma das etapas do Desafio Meu Malvado Favorito em Cálculos de Porcentagem



Fonte: Acervo da pesquisa

Figura 32 – Registro dos alunos concentrados resolvendo as questões do Desafio Meu Malvado Favorito em Cálculos de Porcentagem



Fonte: Acervo da pesquisa

A proposta se fundamenta nos princípios da gamificação, compreendida como uma estratégia de aprendizagem ativa capaz de motivar os estudantes e fomentar o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais. (BURKE, 2015) destaca que, para ser efetiva, a gamificação deve ser estruturada intencionalmente, integrando elementos como mecânicas de jogos, design de experiência e objetivos bem definidos. Além disso, a autora ressalta que a motivação intrínseca é um dos pilares da gamificação, impulsionando o engajamento dos alunos por meio da autonomia, do domínio e do propósito. Ao associar o

conteúdo matemático a uma narrativa lúdica e à resolução de desafios, a atividade contribuiu significativamente para o reforço dos conceitos abordados ao longo da sequência didática.

4.4 Aplicação e análise do Pós-Teste

Ao final da sequência didática com o uso de metodologias ativas, foi realizado o Pós-teste com o objetivo de avaliar a aprendizagem dos alunos em relação ao conteúdo de porcentagem. Esse instrumento permitiu verificar a eficácia das estratégias utilizadas, bem como identificar avanços, dificuldades persistentes e aspectos que podem ser aprimorados em práticas futuras.

O Quadro 6 oferece uma visão detalhada dos objetivos pedagógicos de cada questão do pós-teste, evidenciando as habilidades que foram avaliadas em relação ao conteúdo de porcentagem.

Quadro 6– Objetivos das questões do pós-teste

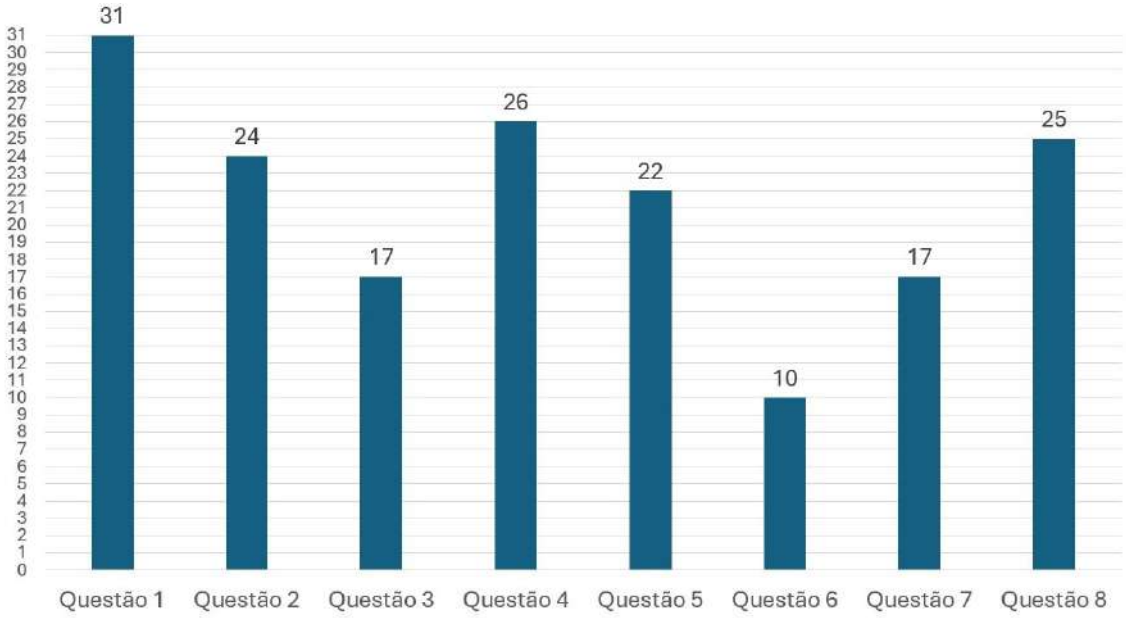
Questão	**Objetivo**
1	Verificar a compreensão da representação de porcentagem como fração equivalente.
2	Avaliar a capacidade de calcular porcentagens simples a partir de números inteiros.
3	Avaliar a capacidade de encontrar o valor percentual de uma quantidade dada.
4	Avaliar a compreensão da equivalência entre porcentagem e fração irredutível.
5	Avaliar a capacidade de converter uma porcentagem em valor decimal.
6	Avaliar a aplicação do conceito de aumento percentual em situações contextualizadas.
7	Analisar o entendimento sobre desconto percentual e sua aplicação prática.
8	Verificar a habilidade de encontrar diretamente o valor percentual (desconto) de um total.

Fonte: Elaborado pela autora.

Para facilitar a interpretação dos dados, elaborou-se um gráfico que apresenta a quantidade de acertos por questão, conforme ilustrado na Gráfico 2. A análise dos resultados revela progressos significativos no número total de acertos em comparação com o pré-teste, evidenciando avanços na aprendizagem dos alunos. Apesar desse crescimento, algumas questões ainda apresentaram baixos índices de acerto, indicando conteúdos que

necessitam de maior reforço. Esses dados permitem compreender melhor os avanços obtidos e as áreas que precisam ser retomadas em práticas futuras.

Gráfico 2 – Quantidade de Acertos por Questão no Pós-teste



Fonte: Dados da pesquisa.

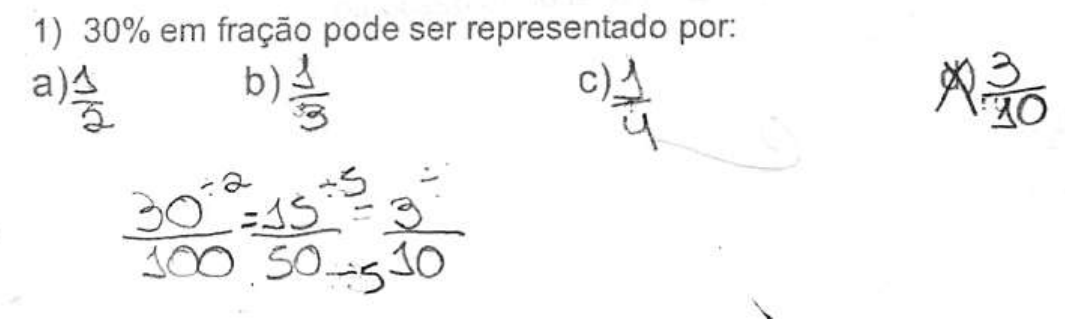
A seguir, será feita uma análise detalhada de cada questão, destacando os principais erros cometidos, os conceitos compreendidos pelos alunos e os pontos da sequência didática que se mostraram mais ou menos efetivos no processo de aprendizagem.

- **Questão 1:**

  A primeira questão do pós-teste foi respondida corretamente por todos os trinta e um alunos, evidenciando uma excelente compreensão acerca da escrita fracionária da porcentagem. Durante a sequência didática, uma das atividades que contribuiu de forma significativa para o desenvolvimento desse conhecimento foi o *Jogo Memória da Porcentagem*, realizado no primeiro encontro presencial. Esse resultado reforça como a utilização de jogos em um contexto lúdico pode ser uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem.

  A questão solicitava que os estudantes representassem uma porcentagem em sua forma fracionária e, em seguida, realizassem a simplificação da fração ($30\% = \frac{30}{100} = \frac{3}{10}$). Observou-se que a maioria dos alunos registrou o processo de conversão e simplificação, como exemplificado na Figura 33, que apresenta o cálculo escrito pelo aluno A21. Outros, entretanto, optaram por marcar diretamente a alternativa correta. Considerando que a simplificação requerida era simples e poderia ser feita mentalmente, ambas as abordagens foram consideradas válidas e resultaram na resposta correta.

Figura 33 – Questão 1 do aluno A21, na qual ele realiza a conversão de porcentagem em fração e sua posterior simplificação durante o pós-teste



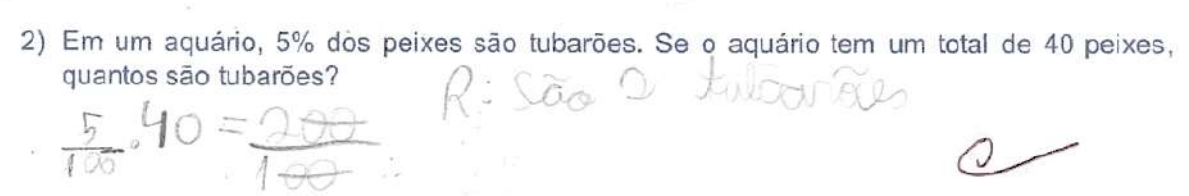
Fonte: Acervo da pesquisa.

Ainda que a simplificação de frações não tenha sido o foco da sequência didática, ela havia sido previamente estudada pelos alunos, o que também pode ter favorecido o bom desempenho nessa questão.

- **Questão 2:**

  A segunda questão do pós-teste foi corretamente resolvida por vinte e quatro alunos. A questão apresentava a informação de que havia 40 peixes em um aquário, dos quais 5% eram tubarões, e solicitava que os estudantes determinassem a quantidade de tubarões. A maioria dos alunos que acertaram utilizou o procedimento direto: multiplicaram 40 por 5 e dividiram o resultado por 100, encontrando corretamente a resposta 2, a Figura 34 mostra aluno A9 realizando tal procedimento.

Figura 34 – Registro do aluno A9 realizando a Questão 2 do Pós-teste



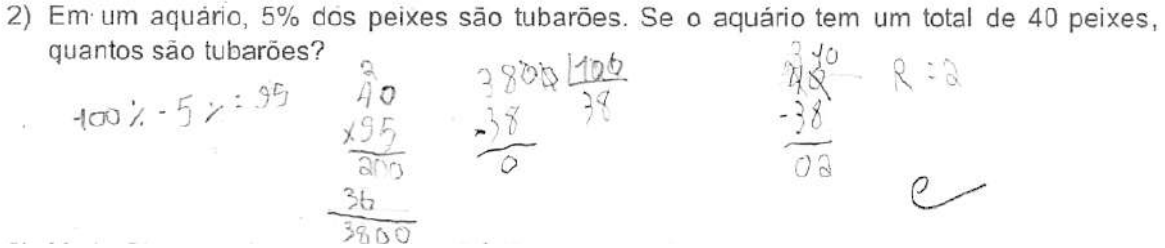
Fonte: Acervo da pesquisa.

Dois alunos, embora tenham utilizado um processo mais longo, também chegaram à resposta correta. Eles subtraíram 5% de 100%, obtendo 95%, e calcularam 95% de 40, obtendo 38. Em seguida, subtraíram esse valor do total de peixes (40), encontrando os 2 tubarões. Apesar de mais demorado, o raciocínio foi matematicamente válido e a Figura 35 mostra o cálculo de um desses alunos, denominado aluno A1.

Entre os erros, um aluno iniciou o processo corretamente ao multiplicar 40 por 5, mas não concluiu a operação ao deixar de dividir por 100. Outro aluno encontrou corretamente os 2 tubarões, mas realizou a subtração do total de peixes (40 - 2),

registrando como resposta 38, que correspondia ao número de peixes não tubarões. Os demais alunos que erraram a questão não apresentaram raciocínios matemáticos coerentes ou registros que indicassem compreensão do conceito.

Figura 35 – Registro do cálculo realizado pelo aluno A1 que utilizou um raciocínio alternativo e válido para resolver a Questão 2 do pós-teste



Fonte: Acervo da pesquisa.

Esses resultados indicam que, embora alguns alunos ainda demonstrem confusões conceituais ou dificuldades em finalizar o raciocínio, é possível perceber avanços significativos. No pré-teste, uma questão com estrutura semelhante foi resolvida corretamente por apenas onze alunos. Comparando com os 24 acertos no pós-teste, observa-se uma evolução positiva na compreensão do cálculo de porcentagem.

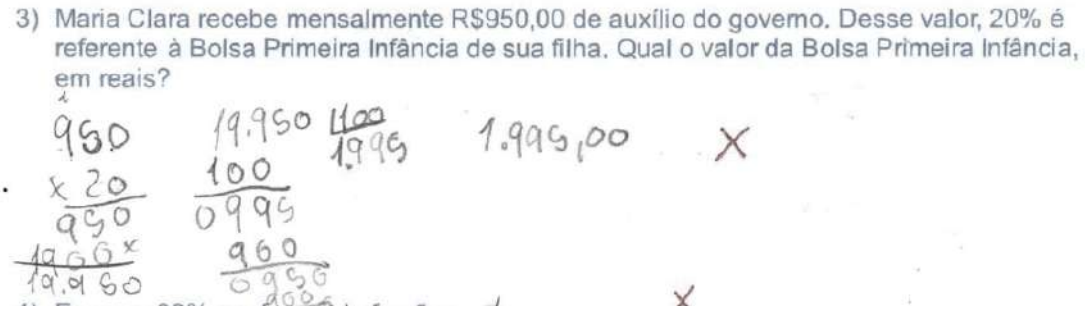
- **Questão 3:**

  A terceira questão do pós-teste foi resolvida corretamente por dezessete alunos. O enunciado informava que Maria Clara recebia mensalmente R$950,00 de auxílio do governo, sendo que 20% desse valor correspondia à Bolsa Primeira Infância destinada à sua filha. O objetivo era determinar o valor referente a essa bolsa. Tratava-se, portanto, de uma situação de cálculo direto de porcentagem, sem envolver aumento ou desconto.

  A maior parte dos estudantes que acertaram utilizou corretamente o procedimento de multiplicar 950 por 20 e dividir o resultado por 100, chegando à resposta correta de R$190,00.

  Entre os alunos que erraram, foi possível identificar diferentes tipos de dificuldades. Um aluno demonstrou saber calcular a porcentagem, mas aplicou o raciocínio como se fosse um acréscimo ao valor total. Três alunos interpretaram a questão como um desconto de 20%, o que os levou a um resultado incorreto. Dois estudantes erraram a multiplicação entre 950 e 20 e a divisão do produto por 100, o que comprometeu o resultado final. A Figura 36 mostra o aluno A3 que não soube realizar essas operações básicas. Um outro aluno chegou a multiplicar corretamente, mas não concluiu a operação ao deixar de dividir por 100. Além disso, um estudante deixou a questão em branco, enquanto os demais não apresentaram registros que indicassem compreensão do conceito ou estratégia de resolução adequada.

Figura 36 – Resposta do aluno A3 que cometeu erro na multiplicação durante o cálculo da porcentagem



Fonte: Acervo da pesquisa.

De maneira geral, os dados dessa questão indicam que, embora ainda haja dificuldades de interpretação e execução entre alguns alunos, uma parte significativa da turma já domina o cálculo percentual direto, demonstrando avanço em relação ao momento inicial da pesquisa.

- **Questão 4:**

  A quarta questão do pós-teste foi corretamente resolvida por vinte e seis alunos. A questão solicitava que os estudantes escrevessem 83% na forma de fração. A maioria dos alunos conseguiu realizar a conversão de forma correta, representando 83% como $\frac{83}{100}$, o que corresponde a 83 centésimos.

  Entre os erros, observou-se que um aluno escreveu $\frac{80}{100}$, possivelmente devido a um erro de leitura. Outro aluno escreveu $\frac{1}{83}$, e um terceiro escreveu $\frac{8}{3}$, indicando uma falha na interpretação da conversão percentual para fração. Também houve um aluno que escreveu $\frac{3}{30}$ e outro que escreveu $\frac{23}{100}$, mas esses raciocínios não apresentaram coerência com o pedido da questão, uma vez que a relação entre o número e o denominador estava incorreta.

  Esses resultados mostram que a maior parte dos alunos compreendeu corretamente a conversão de porcentagem para fração, mas houve algumas falhas, provavelmente devido a erros de leitura ou de interpretação. Essa questão reforça a necessidade de atenção na forma de escrever porcentagens e frações.

- **Questão 5:**

  A quinta questão do pós-teste foi corretamente resolvida por 22 dos alunos. A proposta solicitava que os estudantes escrevessem 20% na forma decimal. A maioria dos que acertaram representou corretamente a porcentagem como $0{,}20$, forma decimal equivalente.

  Entre os erros, quatro alunos expressaram 20% como fração, escrevendo $\frac{20}{100}$, em vez de convertê-la para a forma decimal solicitada. A Figura 37 ilustra um exemplo

desse tipo de equívoco, evidenciando a interpretação incorreta da proposta. Por outro lado, a Figura 38 apresenta uma resposta correta, na qual o aluno A15 identifica adequadamente a conversão de 20% para a forma decimal.

Figura 37 – Registro de erro na conversão de porcentagem para decimal realizada pelo Aluno A1



Fonte: Acervo da pesquisa.

Figura 38 – Registro de acerto na conversão porcentagem para decimal realizada pelo Aluno A24



Fonte: Acervo da pesquisa.

Os demais estudantes apresentaram diferentes tipos de erro na conversão, resultando em respostas incompatíveis com o enunciado da questão.

Esses resultados sugerem que, embora alguns alunos tenham demonstrado domínio sobre a conversão de porcentagem para decimal, muitos ainda apresentam dificuldades nesse tipo de representação. Observa-se, inclusive, uma maior familiaridade dos estudantes com a conversão de porcentagem para fração, o que pode estar relacionado à ênfase dada a essa forma durante a sequência didática. No *Jogo Memória da Porcentagem*, por exemplo, havia uma predominância de cartas com representações fracionárias em relação às decimais, o que pode ter influenciado na consolidação desse tipo de associação.

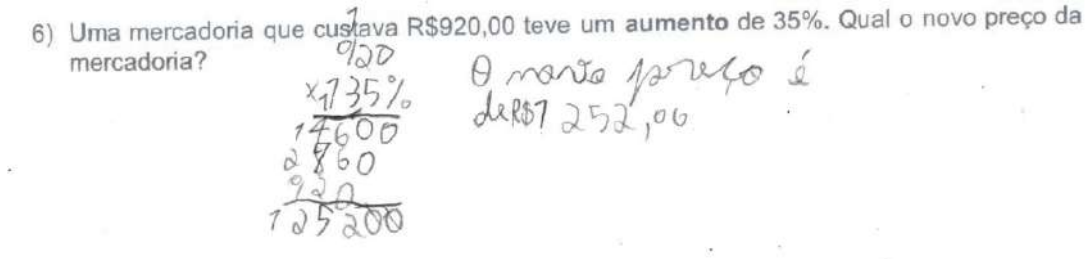
- **Questão 6:**

  A sexta questão do pós-teste foi a que apresentou o menor índice de acertos. Ela propunha uma situação de aumento percentual, em que uma mercadoria custava R$920,00 e sofrera um acréscimo de 35%, solicitando o valor final após o aumento. Apenas 10 alunos chegaram à resposta correta.

  Entretanto, é importante destacar que outros 6 estudantes, embora não tenham obtido a resposta final correta, demonstraram domínio do raciocínio matemático necessário, compreendendo que se tratava de um aumento de 35% sobre o produto. Os erros cometidos por esses alunos estiveram relacionados a dificuldades em operações básicas, como multiplicação e adição. A Figura 39 exemplifica esse tipo de situação: o

aluno A4 identificou corretamente que deveria aplicar o aumento de 35% sobre R$920, mas cometeu um erro na multiplicação, resultando no valor de R$1252,00 em vez do correto, que seria R$1242,00.

Figura 39 – Registro do aluno A4 na Questão 6, em que compreende a proposta de aumento, mas apresenta equívoco no cálculo da multiplicação

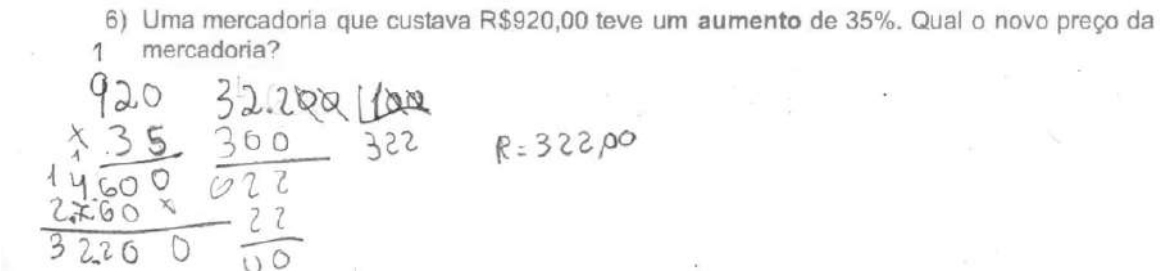


Fonte: Acervo da pesquisa.

Considerando esses aspectos, pode-se afirmar que dezesseis alunos apresentaram habilidades no cálculo de porcentagem com aumento, o que representa um avanço importante, sobretudo quando comparado ao desempenho na questão 7 do pré-teste — de mesma natureza —, em que apenas três estudantes haviam acertado.

Entre os demais erros, quatro alunos encontraram corretamente os 35% do valor, mas não efetuaram o acréscimo, o que pode indicar falhas na interpretação da proposta ou na consolidação do conceito de aumento. Um exemplo dessa situação pode ser observado na Figura 40, em que o aluno A3 calcula 35% de R$920,00, mas não realiza a soma para obter o valor final.

Figura 40 – Registro do Aluno A3 na Questão 6, em que compreende a proposta mas não realiza o acréscimo

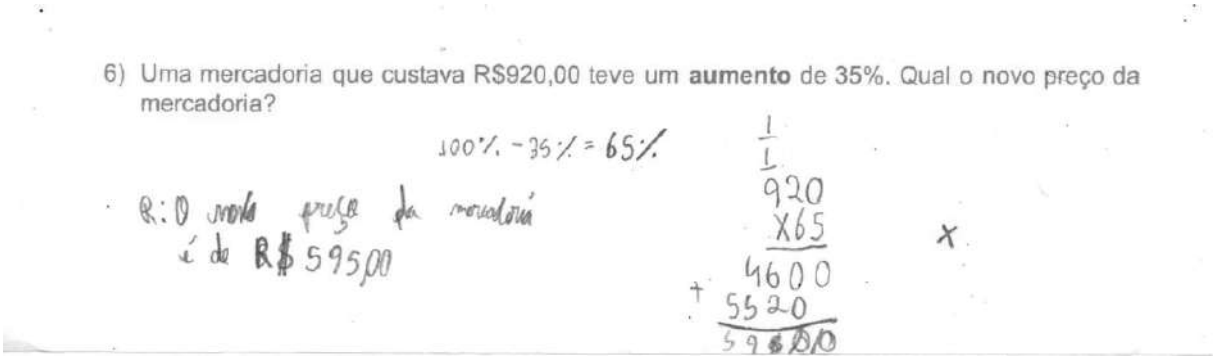


Fonte: Acervo da pesquisa.

Três alunos, por outro lado, realizaram um procedimento de desconto em vez de aumento e ainda cometeram erros nas operações básicas. A Figura 41 mostra um exemplo em que do aluno A23, apesar de ter seguido uma estrutura de cálculo, aplicou equivocadamente um desconto de 35%, chegando a um resultado incompatível com a proposta da questão.

Um aluno tentou realizar o aumento, mas apresentou raciocínio desconexo, e outro deixou a questão em branco.

Figura 41 – Registro do Aluno A23 aplicando desconto em vez de aumento



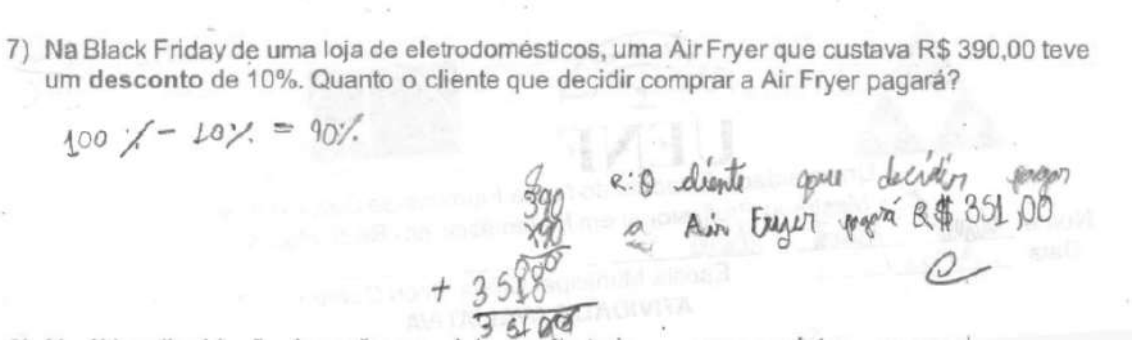
Fonte: Acervo da pesquisa.

Esses resultados reforçam a importância de continuar promovendo o trabalho tanto com os conceitos matemáticos envolvidos quanto com o desenvolvimento das habilidades operatórias fundamentais para o sucesso nas resoluções numéricas.

- **Questão 7:**

A questão 7 do Pós-teste abordava uma situação de desconto: um produto que custava R$390,00 recebia uma redução de 10%, e o estudante deveria identificar o valor a ser pago após o desconto. Ao todo, dezessete alunos resolveram corretamente a questão, aplicando com êxito os conhecimentos sobre porcentagem e desconto. A Figura 42 apresenta o aluno A23 resolvendo de forma correta, onde ele identificou o valor correspondente a 10% do produto e o subtraiu adequadamente do total, chegando à resposta esperada.

Figura 42 – Registro de resolução correta do Aluno A23 referente à Questão 7

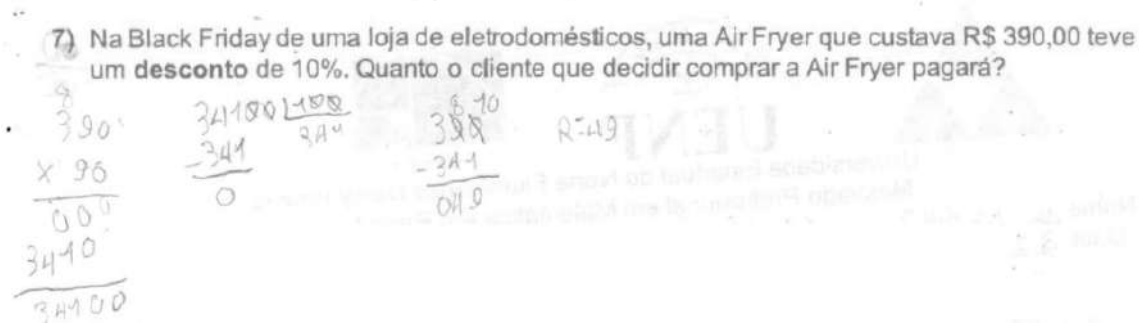


Fonte: Acervo da pesquisa.

Entre os erros, oito alunos encontraram corretamente o valor correspondente a 10% de R$390,00, mas não realizaram o desconto, ou seja, não subtraíram esse valor do preço original. O aluno A1, por sua vez, demonstrou confusão ao aplicar os procedimentos ensinados: ele utilizou a estratégia de calcular 90% do valor (com base no raciocínio $100\% - 10\% = 90\%$), o que seria suficiente para encontrar diretamente o valor com desconto. No entanto, além de cometer um erro de cálculo — encontrando

R$341,00 em vez de R$351,00 como valor correspondente a 90% —, o aluno ainda subtraiu esse resultado do preço original, duplicando o processo de desconto. A Figura 43 ilustra essa situação, em que a sobreposição de estratégias resultou em uma resposta incorreta.

Figura 43 – Registro de resolução incorreta do Aluno A1 referente à Questão 7



Fonte: Acervo da pesquisa.

Além disso, dois alunos deixaram a questão em branco e um estudante apresentou um valor aleatório, sem qualquer relação com a situação-problema proposta.

De modo geral, os resultados demonstram que parte significativa da turma conseguiu compreender o conceito de desconto percentual. No entanto, os equívocos observados evidenciam a necessidade de reforçar tanto a interpretação das estratégias quanto a clareza na escolha de um único caminho de resolução, evitando confusões ou sobreposição de procedimentos.

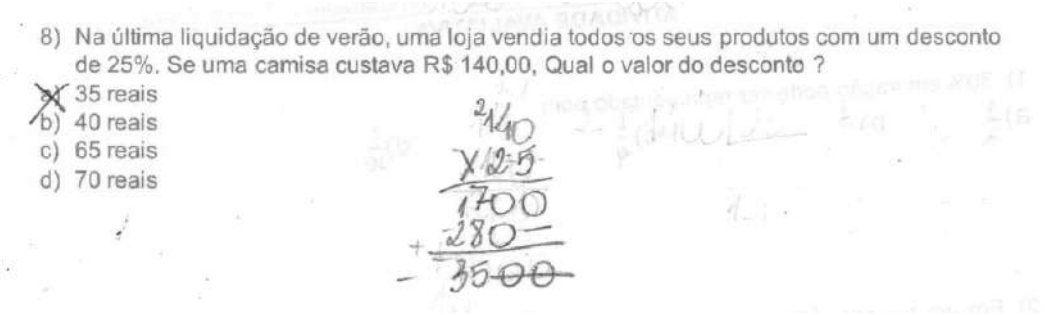
- **Questão 8:** A questão 8 do Pós-teste apresentou um bom índice de acertos, com vinte e cinco alunos respondendo corretamente. A proposta envolvia uma camisa que custava R$140,00 e estava com um desconto de 25%. A pergunta solicitava o valor do desconto, ou seja, tratava-se de um cálculo direto de porcentagem.

  A maioria dos estudantes que acertou a questão realizou corretamente a operação $140 \times 25 \div 100$, obtendo como resposta o valor do desconto. Vale destacar que, apesar de ser uma questão de múltipla escolha, muitos dos que acertaram também registraram os cálculos no espaço reservado, demonstrando compreensão do processo. A Figura 44 exemplifica uma dessas resoluções corretas, evidenciando clareza e domínio do aluno A2 em relação aos procedimento envolvidos.

  Entre os erros, dois alunos deixaram a questão em branco e quatro marcaram alternativas incorretas. Esses resultados podem estar relacionados a dificuldades pontuais de cálculo ou à interpretação da pergunta.

  De modo geral, essa questão evidenciou que a maior parte da turma compreendeu com segurança o cálculo de porcentagem simples, especialmente quando se tratava de identificar o valor percentual de um todo, o que representa um avanço significativo em relação ao início da sequência didática.

Figura 44 – Registro de resolução correta da Questão 8 realizado pelo aluno A2



Fonte: Acervo da pesquisa.

4.4.1 Considerações finais sobre o Pós-teste

A análise dos resultados do pós-teste evidencia avanços significativos na aprendizagem dos alunos em relação ao conteúdo de porcentagem, especialmente quando comparados aos dados obtidos no pré-teste. Questões que envolviam cálculos diretos, como a transformação de porcentagem em fração e a identificação do valor percentual de um total, apresentaram bons índices de acerto, demonstrando que os estudantes conseguiram compreender e aplicar os conceitos trabalhados ao longo da sequência didática.

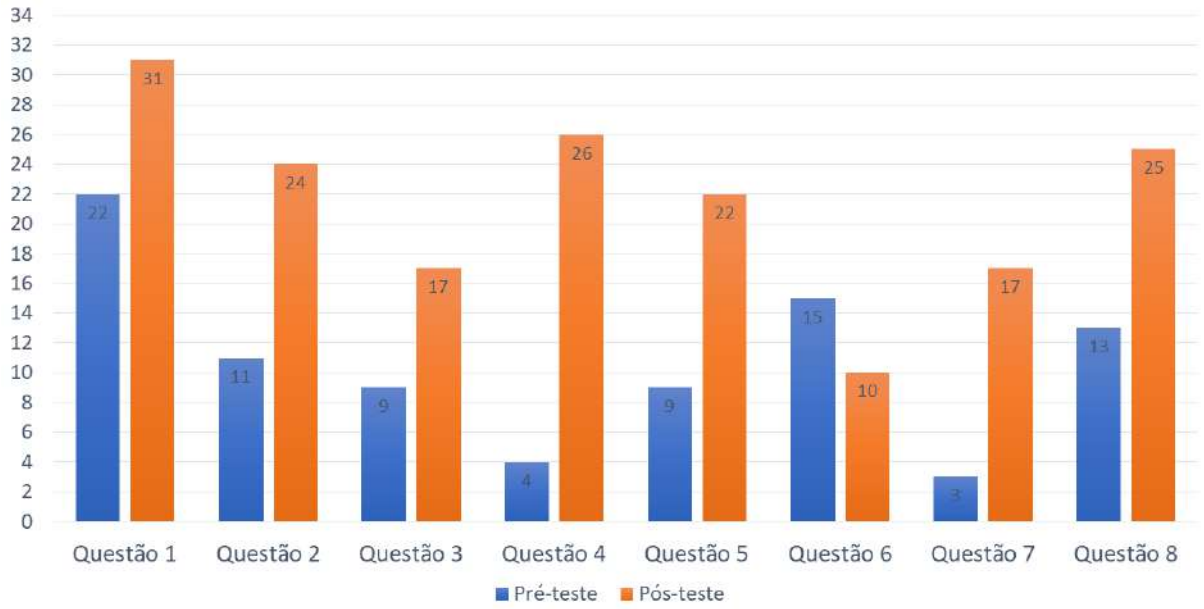
Apesar das dificuldades observadas em algumas questões que exigiam operações mais complexas, como aumento e desconto percentual, é importante destacar que um número expressivo de alunos demonstrou domínio do raciocínio necessário, ainda que tenham cometido erros em cálculos básicos. Esse fato indica que a compreensão conceitual foi, em muitos casos, alcançada, e que as dificuldades remanescentes estão mais relacionadas às habilidades operatórias.

Outro ponto relevante é a constatação de que muitos alunos conseguiram registrar os cálculos utilizados, mesmo em questões de múltipla escolha, o que evidencia um avanço na organização do pensamento matemático e na segurança diante das resoluções. Ainda assim, algumas confusões pontuais revelam a importância de continuar explorando estratégias variadas de ensino e retomadas que reforcem os conceitos fundamentais.

De forma geral, os dados do pós-teste apontam que a utilização de metodologias ativas, aliadas a uma proposta contextualizada e lúdica, contribuiu de forma efetiva para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos, promovendo não apenas o aprendizado dos procedimentos, mas também a compreensão dos significados envolvidos no estudo da porcentagem.

Complementando essa análise, o Gráfico 3 apresenta, de forma visual, a comparação entre os números de acertos no pré-teste e no pós-teste. Esses dados reforçam o progresso evidenciado ao longo da sequência didática, permitindo observar com clareza a evolução do desempenho dos alunos em relação aos conteúdos de porcentagem.

Gráfico 3 – Comparação da quantidade de acertos no Pré-teste e Pós-teste



Fonte: Dados da pesquisa.

4.5 Análise do Questionário Final

Ao término da sequência didática, foi aplicado o Questionário Final (Apêndice L) com objetivo de obter uma devolutiva dos alunos sobre as atividades desenvolvidas, suas percepções quanto ao processo de aprendizagem e a compreensão do conteúdo trabalhado. Essa etapa teve como finalidade avaliar, sob uma perspectiva qualitativa, o impacto das metodologias ativas utilizadas — especialmente a Gamificação, a Aprendizagem Baseada em Jogos e a Sala de Aula Invertida — no ensino de porcentagem.

O Questionário Final foi composto por questões objetivas e abertas, voltadas à coleta de informações sobre o interesse, a motivação, as dificuldades enfrentadas e os aspectos mais marcantes das propostas aplicadas. A análise das respostas permitiu identificar os elementos que mais contribuíram para o engajamento dos estudantes, bem como as atividades que se destacaram no processo de aprendizagem.

A seguir, são apresentadas as análises individuais de cada questão do questionário final, buscando destacar as contribuições pedagógicas da sequência didática e os aspectos que podem ser aperfeiçoados em propostas futuras.

- **Questão 1 do Questionário Final**

  A primeira questão do questionário teve como objetivo identificar qual das atividades lúdicas desenvolvidas durante a sequência didática mais agradou aos estudantes. Embora a orientação tenha sido para assinalar apenas uma alternativa, observou-se que **oito dos trinta e um alunos marcaram duas atividades**, o que pode ser

interpretado como um indicativo positivo de engajamento, demonstrando que mais de uma proposta despertou interesse nos alunos.

A seguir, apresenta-se a quantidade de menções que cada atividade recebeu:

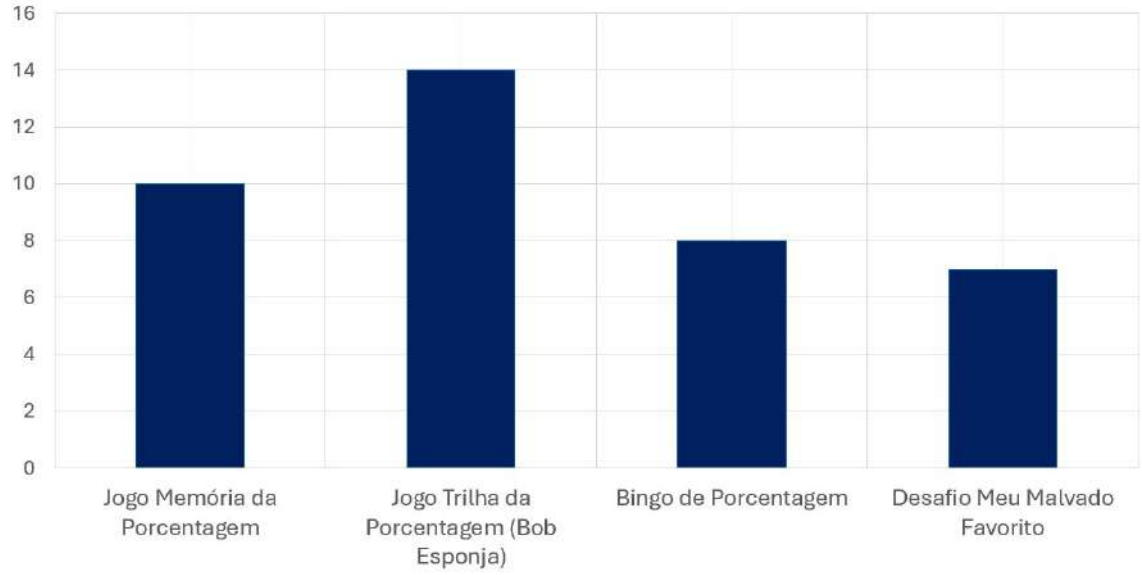
- **Jogo Trilha da Porcentagem (Bob Esponja)**: 14 menções;
- **Jogo Memória da Porcentagem**: 10 menções;
- **Bingo de Porcentagem**: 8 menções;
- **Desafio Meu Malvado Favorito**: 7 menções.

A atividade com maior número de indicações foi o *Jogo Trilha da Porcentagem*, sugerindo que o caráter temático e visual, com a presença de personagens conhecidos como o Bob Esponja, contribuiu para o maior engajamento dos alunos. O *Jogo Memória da Porcentagem* também se destacou com 10 menções, revelando que a proposta de associação entre as diferentes representações da porcentagem (forma fracionária, decimal e percentual) foi significativa para o processo de aprendizagem.

O *Bingo de Porcentagem* e o *Desafio Meu Malvado Favorito*, embora tenham sido menos mencionados, também obtiveram boa aceitação, reforçando que todas as atividades desenvolvidas contribuíram positivamente para o envolvimento dos alunos com o conteúdo.

O Gráfico 4 mostra a preferência dos alunos em relação as atividades da sequência didática.

Gráfico 4 – Atividade lúdica preferida pelos alunos



Fonte: Dados da pesquisa.

O fato de alguns alunos não conseguirem escolher apenas uma atividade favorita aponta para a efetividade do uso de **metodologias ativas e lúdicas**, que, ao tor-

narem a aprendizagem mais dinâmica e contextualizada, favorecem o interesse e a participação dos estudantes, mesmo em conteúdos considerados tradicionalmente difíceis, como a porcentagem.

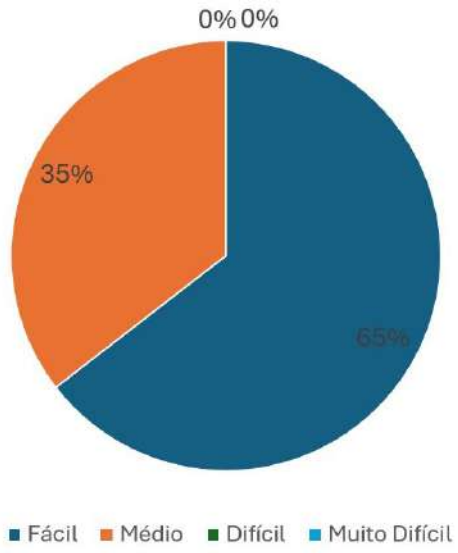
- **Questão 2 do Questionário Final**

  A segunda questão do questionário buscou investigar a percepção dos alunos em relação à facilidade ou dificuldade do conteúdo de porcentagem após a realização da sequência didática. O objetivo era compreender se, ao final das atividades, os estudantes se sentiam mais confiantes em relação ao tema abordado.

  Do total de trinta e um alunos que responderam ao questionário, **vinte afirmaram que acham o conteúdo fácil**, enquanto **onze consideram médio**. Esses dados indicam que a maioria dos estudantes se sentiu mais à vontade com a temática, sugerindo que as estratégias utilizadas contribuíram para a compreensão do conteúdo.

  O Gráfico 5 mostra os resultados das percepções dos alunos em forma de porcentagem.

Gráfico 5 – Percepção dos alunos quanto à facilidade ou dificuldade do conteúdo de porcentagem



Fonte: Dados da pesquisa.

Ainda que uma parcela relevante tenha mantido a percepção de dificuldade, o número de alunos que demonstraram facilidade após o trabalho desenvolvido evidencia um avanço significativo na aprendizagem. Essa mudança de postura pode estar associada ao uso das metodologias ativas, que proporcionaram um ambiente mais interativo e contextualizado para o estudo da porcentagem.

- **Questão 3 do Questionário Final**

  A questão 3 do questionário buscou compreender qual das estratégias didáticas — vídeos, jogos ou exercícios — os alunos consideraram mais eficazes para sua aprendizagem ao longo da sequência didática.

  Embora a pergunta tenha solicitado uma única alternativa, **seis alunos marcaram duas opções**, o que sugere que diferentes abordagens contribuíram simultaneamente para o processo de aprendizagem.

  A seguir, apresenta-se a quantidade de menções recebidas por cada estratégia:

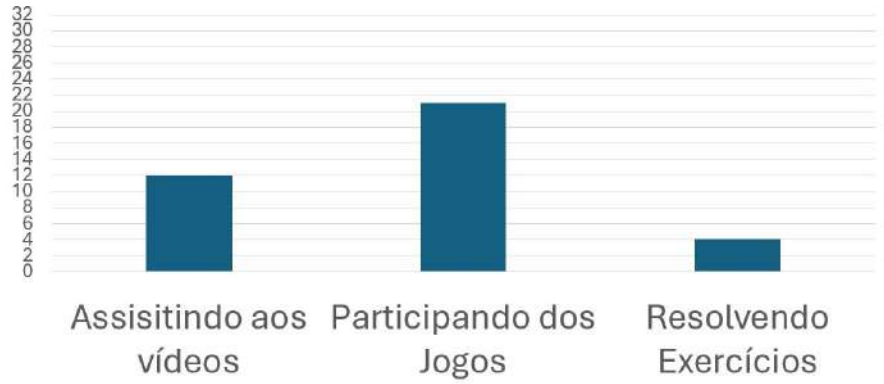
  – **Participação nos jogos**: 21 menções;
  – **Assistindo aos vídeos**: 12 menções;
  – **Resolvendo exercícios**: 4 menções.

  A estratégia mais apontada foi a *participação nos jogos*, evidenciando o papel central das atividades lúdicas no engajamento e na construção do conhecimento. Os vídeos também se destacaram como uma ferramenta de apoio relevante, especialmente no modelo de sala de aula invertida, enquanto os exercícios — embora menos mencionados — ainda foram reconhecidos por parte dos estudantes como recursos de consolidação.

  A multiplicidade de respostas confirma a importância da diversificação metodológica e o valor das metodologias ativas na promoção da aprendizagem significativa.

  O Gráfico 6 ilustra graficamente os resultados das percepções do alunos sobre a estratégia que mais contribuiu para a sua aprendizagem.

Gráfico 6 – Percepção dos alunos sobre qual estratégia contribuiu mais para sua aprendizagem



Fonte: Dados da pesquisa.

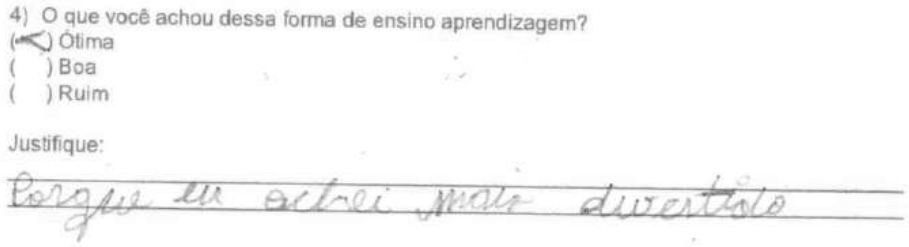
- **Questão 4 do Questionário Final**

  A questão 4 Questionário Final teve como objetivo avaliar, de forma geral, a percepção dos alunos sobre a sequência didática aplicada. Dos trinta e um alunos participantes,

vinte e oito classificaram a sequência como "ótima" e *três como "boa"*, não havendo registros de avaliações negativas.

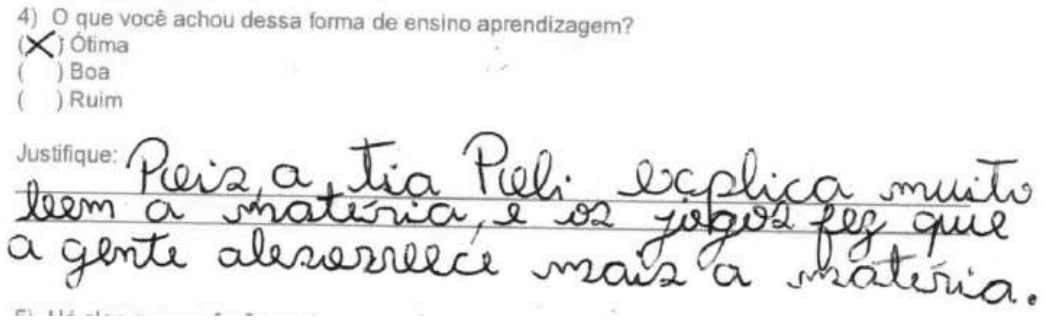
As justificativas escritas revelam que a maioria dos estudantes associou a experiência a momentos de diversão e aprendizagem simultânea. Termos como "*aprendi brincando*" e "*foi mais divertido aprender assim*" apareceram com frequência nas respostas. A Figura 45 exemplifica esse aspecto por meio da resposta do aluno A19. A Figura 46 ilustra uma das respostas do aluno A17 que destacou a clareza na explicação da pesquisadora e a utilidade dos vídeos e jogos para absorver a matéria. Esse comentário está diretamente relacionado à proposta de Sala de Aula Invertida, na qual os vídeos auxiliam os alunos a revisarem o conteúdo de forma autônoma antes da aula, permitindo que a pesquisadora se concentre em atividades interativas durante o encontro presencial.

Figura 45 – Registro de resposta do aluno A19 destacando momentos de diversão e aprendizagem



Fonte: acervo da pesquisa.

Figura 46 – Resposta de aluno A17 sobre a clareza na explicação e a utilidade dos vídeos e jogos



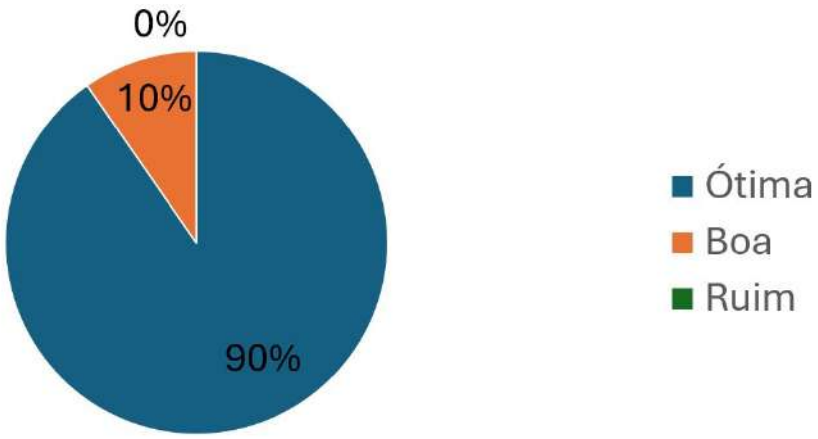
Fonte: acervo da pesquisa.

Esses dados evidenciam o sucesso da proposta baseada em metodologias ativas, apontando para a eficácia da ludicidade e da contextualização no ensino de conteúdos tradicionalmente considerados difíceis, como a porcentagem.

O Gráfico 7 ilustra os resultados desta questão.

- **Questão 5 do Questionário Final**

Gráfico 7 – Avaliação geral dos alunos sobre a sequência didática



Fonte: Dados da pesquisa.

A quinta e última questão do questionário final buscou saber se os alunos gostariam de sugerir alguma mudança na sequência didática aplicada. O resultado foi unânime: **todos os trinta e um alunos responderam "*Não*"**, indicando que a proposta, tal como foi desenvolvida, atendeu plenamente às expectativas dos estudantes.

Além disso, muitos alunos aproveitaram o espaço para fazer comentários positivos, destacando a qualidade da experiência vivenciada. Entre os elogios registrados, estavam frases como: *"Gostei muito! Não mudaria nada"*, *"Foi muito bom!"* e menções ao quanto aprenderam de forma divertida.

Essas manifestações reforçam o sucesso da sequência didática, evidenciando o potencial das metodologias ativas e lúdicas no processo de ensino e aprendizagem, especialmente em conteúdos tradicionalmente considerados desafiadores, como a porcentagem.

4.6 Encontro de fechamento das etapas do Folder Gamificado

A última etapa da sequência didática foi um momento de grande engajamento e celebração para os alunos. Após completarem os degraus da escada de missões proposta no folder — uma estrutura que seguiu os princípios da gamificação — os alunos foram convidados a escolher entre duas opções para o encerramento da atividade: uma aula livre com jogos ou uma aula com seção pipoca, filme e lanches. A escolha por parte dos alunos foi unânime: a seção filme, o que conferiu um caráter de recompensa e celebração ao final do processo.

De acordo com (BURKE, 2015, p.14), "[...] a gamificação, usando mecânicas de jogos, como emblemas, pontos, níveis e placares, engaja e motiva as pessoas em todo tipo de atividade". Esse conceito foi aplicado ao longo da sequência didática, transformando

cada etapa em uma missão a ser cumprida pelos alunos. Essa estratégia de gamificação não só motivou os alunos a se dedicarem durante o processo, mas também os envolveu de maneira mais ativa e autônoma em sua aprendizagem, criando uma sensação de progresso contínuo.

A Figura 47 mostra o um exemplo de um folder completo e a Figura 48 ilustra esse momento final da sequência didática, onde o filme e os lanches simbolizam a conclusão de um processo de aprendizagem bem-sucedido e a recompensa pelas etapas superadas.

Figura 47 – Folder completo representando as etapas e missões concluídas por um aluno



Fonte: acervo da pesquisa.

Figura 48 – Momento de encerramento com filme e lanches, simbolizando a conclusão da sequência didática



Fonte: acervo da pesquisa.

Este encontro, representando o ápice da jornada de aprendizado, foi um prêmio pelo esforço e dedicação dos alunos ao cumprirem todas as etapas da sequência didática. A proposta de gamificação, ao dividir a aprendizagem em desafios e recompensas, proporcionou uma experiência mais envolvente e motivadora. O filme *Divertidamente* foi escolhido não apenas por seu caráter emocional e reflexivo, mas também por sua capacidade de conectar os alunos com os conceitos trabalhados, como a importância de compreender diferentes perspectivas e de aprender de forma lúdica.

Sendo assim, esse momento, além de servir como entretenimento, foi planejado para estimular a reflexão sobre o processo de aprendizagem, integrando diversão e conhecimento de maneira significativa. Ele reforçou a ideia de que o ensino pode ser envolvente e gratificante quando proporciona ao aluno um senso de conquista e autonomia. Ao encerrar a pesquisa com esse encontro, buscou-se reconhecer o empenho dos estudantes e consolidar a noção de que o aprendizado, além de desafiador, pode ser também uma experiência prazerosa e recompensadora.

Capítulo 5

Considerações Finais

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a implementação das metodologias ativas — Sala de Aula Invertida, Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos — no ensino de porcentagem em uma turma do sexto ano do ensino fundamental, especialmente em contextos com limitações de infraestrutura tecnológica. Os resultados obtidos demonstram que, mesmo na ausência de uma infraestrutura de internet de alta qualidade, essas metodologias mostraram-se viáveis e eficazes, proporcionando aos alunos um aprendizado significativo e estimulante.

Os dados coletados por meio do Pré-teste e Pós-teste evidenciam melhorias no entendimento dos conceitos de porcentagem, refletindo o impacto positivo das abordagens adotadas. Além disso, o Questionário Final aplicado aos alunos revelou que eles gostaram muito da sequência didática proposta, especialmente dos jogos e vídeos. Muitos estudantes relataram que aprenderam de forma divertida, destacando a combinação de aprendizado com momentos de entretenimento. Essas metodologias, portanto, não apenas contribuíram para a compreensão de um conceito matemático essencial, mas também ajudaram a criar uma experiência de aprendizagem mais envolvente e prazerosa. Esse engajamento é importante, pois reforça os conceitos de situações cotidianas, como descontos e taxas, com os quais os alunos lidam frequentemente em seu dia a dia, tornando o aprendizado mais significativo e aplicável.

Contudo, observou-se que as dificuldades com operações matemáticas básicas, como adição, subtração, multiplicação e divisão, influenciaram diretamente os resultados, apontando para a necessidade de um reforço contínuo desses fundamentos para que os alunos possam avançar com mais segurança em tópicos mais complexos, como a porcentagem.

Em relação à justificativa e aos objetivos do estudo, conclui-se que o uso das metodologias ativas, mesmo com recursos simples e sem o auxílio de tecnologias avançadas, representa uma alternativa eficaz para promover o engajamento e a autonomia dos alunos. A experimentação pedagógica demonstrou que, ao contrário do que poderia ser suposto, a

ausência de recursos tecnológicos de ponta não foi um impeditivo para a realização de uma abordagem inovadora no ensino da porcentagem. Ao contrário, o protagonismo do aluno foi fortalecido, e a construção do conhecimento ocorreu de forma mais colaborativa e dinâmica.

Finalmente, sugere-se a continuidade das experiências com metodologias ativas, não apenas no ensino de porcentagem, mas também em outros conteúdos matemáticos, como forma de aprimorar o ensino da matemática em escolas que enfrentam desafios relacionados à infraestrutura. Para isso, recomenda-se que futuras investigações considerem intervenções prolongadas, permitindo um aprofundamento maior no impacto dessas metodologias na aprendizagem e no engajamento dos alunos.

Referências

BACICH, L.; MORAN, J. (Ed.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora*: Uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre - RS: Penso, 2018. (Série Desafios da educação). ISBN 9788584291151. Citado 3 vezes nas páginas 22, 38 e 39.

BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. de M. *Ensino híbrido*: personalização e tecnologia na educação. [S.l.]: Penso editora, 2015. Citado 4 vezes nas páginas 40, 41, 42 e 43.

BARBOSA, R. M. *Descobrindo a geometria fractal*: para a sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. Citado 2 vezes nas páginas 54 e 58.

BATISTA BORRENTUIT JUNIOR, J. Sala de aula invertida: recomendações e tecnologias digitais para sua implementação na educação. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 17, n. 2, p. 11–21, 2019. Citado na página 47.

BERGMANN, J.; SAMS, A. *Flip Your Classroom*: Reach every student in every class every day. Washington, DC: International Society for Technology in Education, 2012. Citado na página 41.

BIZOLATTI, A. D. S.; NETO, J. C. Sala de aula invertida: possíveis aproximações para o ensino da matemática. *Revista Thema*, v. 15, n. 3, p. 848–859, 2018. Pelotas. Disponível em: https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/929. Acesso em: 5 fev. 2025. Citado 2 vezes nas páginas 52 e 53.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: Ministério da Educação, 1997. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf. Acesso em: 27 jan. 2025. Citado na página 35.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. 2017. Disponível em: http://www.mec.gov.br/. Acesso em: 27 jan. 2025. Citado 6 vezes nas páginas 22, 34, 35, 36, 55 e 92.

BURKE, B. *Gamificar*: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. São Paulo: DVS Editora, 2015. Título original: Gamify: How Gamification Motivates People to Do Extraordinary Things. ISBN 978-85-8289-107-0. Citado 5 vezes nas páginas 46, 48, 67, 95 e 111.

CAJORI, F. *A history of mathematical notations*: Two volumes bound as one : volume i: notations in elementary mathematics, volume ii: notations mainly in higher mathematics. Mineola, New York: Dover Publications, Inc., 2012. (Dover Books on Mathematics). Citado na página 27.

CAMARA LUBACHEWSKI, G.; CERUTTI, E. Metodologias ativas no ensino da matemática no anos iniciais: aprendizagem por meio de jogos. *RIDPHE_R Revista Iberoamericana*

do Patrimônio Histórico-Educativo, v. 6, p. e020018–e020018, 2020. Citado 3 vezes nas páginas 45, 52 e 54.

CARVALHO, C. V. d. Aprendizagem baseada em jogos - game-based learning. In: *II World Congress on Systems Engineering and Information Technology*. Vigo: Copec, 2015. p. 176–181. Citado 5 vezes nas páginas 43, 44, 45, 89 e 93.

CONTADOR, P. R. M. (Ed.). *Matemática uma breve história*. [S.l.]: Livraria da Física, 2008. Citado na página 26.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. *Sequências didáticas para o oral e a escrita*: apresentação de um procedimento. [S.l.]: Editora Mercado de Letras, 2004. Citado 4 vezes nas páginas 55, 58, 60 e 62.

EVES, H. *Introdução à História da Matemática*. [S.l.]: Unicamp, 2004. ISBN 9788526806573. Citado na página 26.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 11, n. 1, p. 1–9, 2013. Citado na página 48.

FERNANDES, H. C. *A gamificação aliada à tecnologia no ensino brasileiro de matemática*. 52 f. p. Dissertação (Dissertação (Mestrado)) — Universidade Federal do Cariri, Centro de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Juazeiro do Norte, 2022. Inclui bibliografia, p.51-52. Citado 2 vezes nas páginas 50 e 53.

FILGUEIRAS, D. T. *Sequência didática*: uma estratégia para o ensino de porcentagem no 7º ano do ensino fundamental. Dissertação (Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional)) — Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Belém, 2022. 74 f. CDD 510.7. Orientador: Prof. Dr. Francisco Paulo Marques Lopes. Citado 3 vezes nas páginas 49, 50 e 54.

FORTUNATO, P. d. A. S. *2024a: Introdução ao conceito de porcentagem*. 2024. Recurso eletrônico. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=s2RR00G-hbs. Acesso em: 5 maio 2025. Citado 3 vezes nas páginas 60, 68 e 90.

FORTUNATO, P. d. A. S. *2024b: Como calcular porcentagem de um número*. 2024. Recurso eletrônico. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=id1NjQfSqQY. Acesso em: 5 maio 2025. Citado 4 vezes nas páginas 60, 68, 83 e 86.

FORTUNATO, P. d. A. S. *2024c: cálculo de acréscimos e decréscimos percentuais*. 2024. Recurso eletrônico. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=rLe3AwdR9Vo. Acesso em: 5 maio 2025. Citado 3 vezes nas páginas 60, 68 e 83.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019. Citado na página 57.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências. In: *Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. [S.l.: s.n.], 2011. v. 5. Citado 2 vezes nas páginas 55 e 63.

HORN, M. B.; STAKER, H.; CHRISTENSEN, C. *Blended*: Usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. São Paulo: Penso Editora, 2015. Recurso eletrônico. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=31IlCgAAQBAJ. Acesso em: 29 jul. 2025. ISBN 978-85-8429-045-1. Citado 4 vezes nas páginas 39, 40, 41 e 90.

IEZZI, G.; HAZZAN, S.; DEGENSZAJN, D. M. *Fundamentos de Matemática Elementar, 11: Matemática Comercial, Matemática Financeira, Estatística Descritiva*. 9. ed. São Paulo: Atual, 2013. ISBN 978-85-357-1760-0. Citado 3 vezes nas páginas 29, 30 e 31.

KENSKI, V. M. Em direção a uma ação docente mediada pelas tecnologias digitais. In: BARRETTO, R. (Ed.). *Tecnologias Educacionais e Educação à Distância: avaliando políticas e práticas*. Rio de Janeiro: Quartet, 2001. p. 74–84. Citado na página 36.

LIMA, E. L. et al. (Ed.). *Temas E Problemas Elementares*. [S.l.]: SBM, 2006. ISBN 978-85-85818-29-6. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 28.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. d. *Pesquisa em educação*: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 58.

MARCONI, M. d. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017. Citado na página 58.

MONTEIRO, J. C.; CASTILHO, W. S.; SOUZA, W. A. d. Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. *Revista Eletrônica DECT*, v. 9, n. 1, p. 292–305, 2019. Citado 3 vezes nas páginas 55, 58 e 63.

MORAN, J. M. *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania*: aproximações jovens. Ponta Grossa: PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. v. 2. Disponível em: http://uepgfocafoto.wordpress.com/. Acesso em: 07 jan. 2025. Citado 2 vezes nas páginas 44 e 89.

MURIAÉ. *Currículo Referencial de Muriaé*. 2020. https://curriculo.digiescola.muriae.mg.gov.br/. Acesso em: 17 abr. 2025. Citado 3 vezes nas páginas 62, 63 e 92.

PAIS, L. C. *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. Citado 2 vezes nas páginas 54 e 58.

PAIVA, M. (Ed.). *Matemática Paiva*. [S.l.: s.n.], 2010. Citado na página 27.

PINK, D. H. *Motivação 3.0*: os novos fatores motivacionais para a realização pessoal e profissional. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2012. ISBN 978-85-352-3558-6. Citado na página 46.

REVISTA ENSINO SUPERIOR. *Conheça a história do uso dos jogos na educação*. 2016. Acesso em: 2 jan. 2025. Disponível em: https://revistaensinosuperior.com.br/2016/05/25/conheca-a-historia-do-uso-dos-jogos-na-educacao/. Citado na página 43.

REZENDE, A. A. de; CARRASCO, E.; SILVA-SALSE Ángela. Aprendizagem baseada em jogos e gamificação como instrumentos para o desenvolvimento do pensamento crítico na matemática: uma revisão teórica. *Revista de Estudos em Educação e Diversidade*, v. 3, n. 8, p. 1–18, abril/junho 2022. ISSN 2675-6889. Recurso eletrônico. Disponível em: http://periodicos2.uesb.br/index.php/reed. Acessado em: 21 jan. 2025. Citado 2 vezes nas páginas 47 e 53.

SANTOS, S. O. S. *Explorando a Eficácia da Gamificação no Ensino de Matemática*: Uma análise de estratégias e resultados. Dissertação (Dissertação (Mestrado)) — Universidade Federal de Campina Grande, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Mestrado Profissional - PROFMAT/CCT/UFCG, Campina Grande - PB, Junho 2024. Citado 2 vezes nas páginas 51 e 53.

SILVA, C. M.; MASARO, R. E.; PAULA, A. V. de. A gamificação como metodologia ativa no processo de ensino-aprendizagem no ensino superior. *Revista Valore*, Volta Redonda, v. 9, p. e–9014, 2024. Citado na página 46.

SILVA, J. B. d.; SALES, G. L.; CASTRO, J. B. d. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, SciELO Brasil, v. 41, 2019. Citado na página 45.

SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. *Letramento matemático: práticas em sala de aula*. [S.l.]: Editora Contexto, 2015. Citado na página 91.

SOUZA, J. C. G. Integração das TDICs na educação: Espaços digitais. *Revista Científica FESA*, v. 1, n. 2, p. 74–88, 2021. Recurso eletrônico. Disponível em: https://revistafesa.com/index.php/fesa/article/view/15. Acesso em: 16 out. 2024. Citado na página 37.

TAJRA, S. F. *Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor da atualidade*. 8. ed. rev. e ampl.. ed. São Paulo: Érica, 2008. Citado na página 36.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26–44. Citado na página 38.

VIOLA, A. M.; MACHADO, J. B. As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) nas práticas pedagógicas dos professores de história da cidade de jaguarão: Limites e potencialidades para o desenvolvimento da consciência histórica. *Revista Inter-Ação*, v. 48, n. 3, p. 727–742, 2023. Recurso eletrônico. Disponível em: https://revistas.ufg.br/interacao/article/view/76619. Acesso em: 16 out. 2024. Citado na página 37.

XAVIER, A. *Storytelling*. 1. ed. Rio de Janeiro: BestSeller, 2015. Recurso eletrônico. Formato: epub. ISBN: 978-85-7684-903-2. Citado na página 66.

ZABALA, A. *A prática educativa*: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p. ISBN 978-85-7307-426-0. Citado 4 vezes nas páginas 54, 55, 60 e 62.

Apêndices

APÊNDICE A

Autorizações

AUTORIZAÇÃO PARA O TRABALHO DE PESQUISA CIENTÍFICA

Srs. pais ou responsáveis,

Os alunos do 6°C, da Escola Municipal Cléria Ticon Carneiro, estão sendo convidados a participar de uma pesquisa do Mestrado Profissional em Matemática, PROFMAT, da UENF, realizado pela mestranda e professora de matemática dos referidos alunos, Poliane de Almeida Santos Fortunato.

A pesquisa será realizada no 4° bimestre, durante algumas aulas de Matemática, onde os alunos irão aprender o conteúdo através de três metodologias: Sala de Aula Invertida, Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos. Para isso, eles terão acesso prévio ao conteúdo que será abordado nas aulas assíncronas, através de videoaulas gravadas e disponibilizadas pela professora no grupo do WhatsApp (fazendo o uso da metodologia Sala de Aula Invertida) e nos encontros presenciais várias atividades envolverão gamificação e o uso de jogos.

O uso dessas metodologias busca trazer a autonomia do aluno no processo de construção do seu saber e permitem que as aulas sejam mais dinâmicas e atraentes.

O objetivo principal dessa experimentação é a verificar se essas metodologias acarretam melhora no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Dessa forma, gostaria de pedir sua autorização para que seu filho possa participar da pesquisa e para que os registros das atividades possam ser publicados. Desde já, agradeço, e se estiver de acordo, peço que preencha o formulário a seguir:

Eu, _____,

autorizo a participação do aluno _____na pesquisa do Mestrado Profissional em Matemática, PROFMAT, da UENF, desenvolvida pela professora de Matemática Poliane de Almeida Santos Fortunato.

_____

Assinatura

Muriaé / MG, ___ de _____ de 2024

AUTORIZAÇÃO PARA O TRABALHO DE PESQUISA CIENTÍFICA

Prezado(a) Diretor(a),

Os alunos do 6° ano, da Escola Municipal Cléria Ticon Carneiro, estão sendo convidados a participar de uma pesquisa do Mestrado Profissional em Matemática, PROFMAT, da UENF, realizado pela mestranda e professora de matemática dos referidos alunos, Poliane de Almeida Santos Fortunato.

A pesquisa será realizada no 4° bimestre, durante algumas aulas de Matemática, onde os alunos irão aprender o conteúdo através de três metodologias: Sala de Aula Invertida, Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos. Para isso, eles terão acesso prévio ao conteúdo que será abordado nas aulas assíncronas, através de videoaulas gravadas e disponibilizadas pela professora (fazendo o uso da metodologia Sala de Aula Invertida) e nos encontros presenciais várias atividades envolverão gamificação e o uso de jogos.

O uso dessas metodologias busca trazer a autonomia para o aluno no processo de construção do saber e permitem que as aulas sejam mais dinâmicas e atraentes.

O objetivo principal dessa experimentação é a verificar se essas metodologias acarretam melhora no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Dessa forma, gostaria de pedir sua autorização para que a Escola e a referida turma possam participar da pesquisa, e que os registros das atividades possam ser publicados. Desde já, agradeço, e se estiver de acordo, peço que preencha o formulário a seguir:

Eu, _____,
diretor(a) da Escola Municipal Cléria Ticon Carneiro, autorizo a participação do 6° ano na pesquisa do Mestrado Profissional em Matemática, PROFMAT, da UENF, desenvolvida pela professora de Matemática Poliane de Almeida Santos Fortunato.

_____

Assinatura

Muriaé / MG, ___ de _____ de 2024

_____

APÊNDICE B

Pré-teste

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro		
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional		
Nome _____		
Data: ____/____/_____	Escola Municipal Cléria Ticon Carneiro	Turma: 6°ano

PRÉ-TESTE

1) 50 representa quantos por cento de 200?
a) 75%
b) 50%
c) 25%
d) 20%

2) Júlia acertou 75% das questões em um teste que continha 20 perguntas. Quantas questões ela acertou ao todo?

3) Na promoção de uma loja de eletrodomésticos, um notebook que custava R$ 2500,00 teve um desconto de 10%. Quanto o cliente que decidir comprar o equipamento pagará?
a)R$2250,00
b)R$2000,00
c)R$2750,00
d)R$2300,00

4) Em um concurso, 600 candidatos se inscreveram. No dia da prova apenas 150 candidatos compareceram. Neste caso, qual foi a porcentagem dos candidatos que faltaram a prova?

5) Quanto é 50% de 340 reais?

6) 50% em fração pode ser representado por:
a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{1}{3}$ c) $\frac{1}{4}$ d) $\frac{1}{50}$

7) Um artigo esportivo que custava 180,00 teve um aumento de 20%. Qual é o novo preço de artigo?

8) 25% em fração pode ser representado por:
b) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{1}{3}$ c) $\frac{1}{4}$ d) $\frac{1}{50}$

APÊNDICE C

Jogo: Memória da Porcentagem

$\frac{2}{100}$	2%	$\frac{45}{100}$	45%
$\frac{36}{100}$	36%	$\frac{29}{100}$	29%
$\frac{13}{100}$	13%	$\frac{75}{100}$	75%
$\frac{90}{100}$	90%	$\frac{3}{100}$	3%
0,35	35%	0,26	26%
0,01	1%	0,56	56%
$\frac{49}{100}$	49%	$\frac{63}{100}$	63%


MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

MEMÓRIA
DA
PORCENTAGEM

APÊNDICE D

Questionários: Vídeo 1, Vídeo 2 e Vídeo 3

QUESTIONÁRIO SOBRE O VÍDEO 1
1) O símbolo % indica que estamos dividindo um inteiro em quantos pedaços?
2) Escreva 26% em fração.
3) Escreva $\frac{3}{100}$ com símbolo %.
4) Escreva 35% em decimal.

QUESTIONÁRIO SOBRE O VÍDEO 2
1) Calcule 30 % de 50.
2) Raissa errou 5% das 20 questões do teste de Matemática, quantas questões ela errou?
3) Calcule 20% de 300 reais.

QUESTIONÁRIO SOBRE O VÍDEO 3
1) Um produto custa R$ 50,00. Se houver um acréscimo de 20%, qual será o novo preço?
2) Uma loja está oferecendo um desconto de 15% em um item que custa R$ 200,00. Qual será o valor final do produto após o desconto?
3) Um celular que custa R$ 1200,00 teve seu preço reduzido em 10%. Quanto o cliente pagará pelo celular com o desconto aplicado?

APÊNDICE E

Lista de Exercícios 1

LISTA DE EXERCÍCIOS 1 CÁLCULOS DE PORCENTAGEM	
6° ANO	**PROFª POLIANE**

1) Quanto é 20% de 150?

2) Quanto é 52% de 300?

3) Se um produto custa R$ 80,00 e está com 25% de desconto, qual é o valor do desconto?

4) Se você obteve 80% das respostas corretas em um teste de 50 questões, quantas respostas você acertou?

5) Se um restaurante cobra uma taxa de serviço de 10% em uma conta de R$ 120,00, quanto é a taxa de serviço?

6) Um salário de R$ 2.000 foi aumentado em 15%. Qual é o valor do aumento ?

7) Em um zoológico, 25% dos animais são aves. Se o zoológico tem um total de 200 animais, quantos são aves?

8) Uma biblioteca adquiriu 80 novos livros e informa que 20% deles são romances. Quantos dos novos livros são romances?

9) Um reservatório de água está cheio a 70% de sua capacidade. Se a capacidade total é de 500 litros, quantos litros de água estão no reservatório?

10) Um restaurante relata que 90% dos clientes ficaram satisfeitos com sua comida. Se 150 clientes visitaram o restaurante, quantos deles ficaram satisfeitos?

APÊNDICE F

Jogo: Trilha da Porcentagem

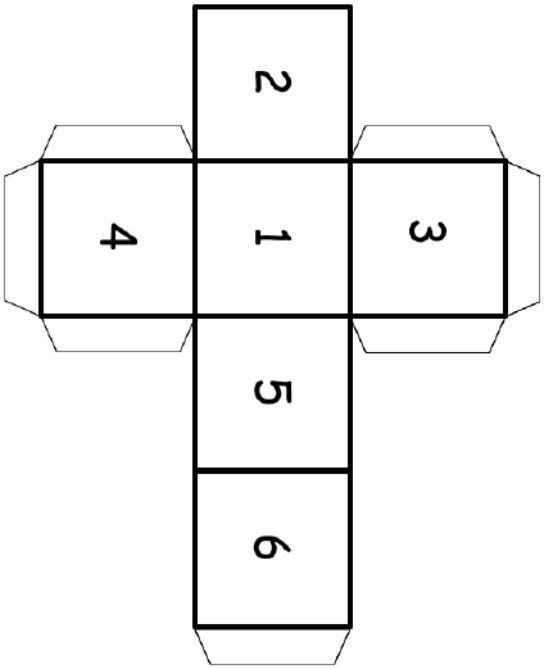

INÍCIO
1
2
3
Ande mais 2 casas
5
6
Volte 4 casas
8
9
Ande mais 1 casa
11
Volte 1 casa
13
Ande mais 1 casa
15
16
17
Ande mais 2 casas
19
20
21
Volte 3 casas
23
24
Ande mais 3 casa
26
Volte ao início
28
29
30
31
32
FIM

Personagens e Dado







Modo de jogar

•Os jogadores devem definir, em conjunto, a ordem das jogadas.
•Embaralhe todas as cartas antes de iniciar a partida.
•Na sua vez, o jogador retira uma carta do baralho.
•Se responder corretamente à pergunta da carta, lança o dado e
•avança o número de casas correspondente ao resultado.
•As cartas utilizadas devem ser separadas do baralho para evitar repetições.
•Vence o jogo o primeiro jogador a alcançar o final da trilha.

Em uma sala de aula há 30 alunos, dos quais 30% são meninas. quantas meninas a sala tem?	Kauã acertou 95% das 20 questões do teste de Matemática, quantas questões ele acertou?	Raissa errou 5% das 20 questões do teste de Matemática, quantas questões ela errou?	Qual a forma fracionária do número 18% ?	Manoel possui 500 seguidores no Instagram, e 30% deles são homens. Quantos seguidores homens Manoel tem?
Fabiana possui 250 seguidores no Instagram, sendo que 40% são mulheres. Quantas seguidoras ela tem?	Convertendo a fração $\frac{2}{5}$ em uma fração centesimal, qual o resultado em porcentagem?	Convertendo a fração $\frac{1}{2}$ em uma fração centesimal, qual o resultado em porcentagem?	A escola de Paraqui organizou uma Olímpiada de matemática para seus 250 alunos e premiou 8% que obtiveram as notas mais altas. Quantas medalhas foram distribuídas?	Em um pacote com 120 parafusos, sendo eles grandes e pequenos, sabe-se que 40% são parafusos grandes. Quantos parafusos grandes há nesse pacote?
Minha mãe tem 345 reais, me deu 2% dessa quantia, com quanto fiquei?	Meu pai tem 445 reais, me deu 4% dessa quantia, com quanto fiquei?	Quanto é 50% de 200?	Quanto é 25% de 400?	Quanto é 40% de 300?

Dos 28 bombons que estavam na minha gaveta, já comi 75%. Quantos bombons eu já comi?	Maria acertou 75% das 24 questões do teste de Matemática, quantas questões ela acertou?	Quésia errou 4% das 20 questões do teste de Matemática, quantas questões ela errou?	Qual a forma fracionária do número 12% ?	Marília possui 2500 seguidores no Instagram, dos quais, 40% são homens. Qual o número de seguidores homens de Marília ?
Se 30% dos alunos de uma escola gostam de matemática, e a escola tem 600 alunos, quantos alunos gostam de matemática?	Se um estudante obteve 80% de acerto em um teste com 30 questões, quantas questões ele acertou?	Se um restaurante recebeu 150 clientes em um dia e 40% deles pediram sobremesa, quantos clientes pediram sobremesa?	Se uma loja tem 120 camisetas à venda e 15% delas são de manga longa, quantas camisetas de manga longa há na loja?	Uma escola tem 600 alunos e 25% deles são estudantes do ensino médio. Quantos estudantes do ensino médio estão na escola?
Minha mãe tem 675 reais , me deu 3% dessa quantia, com quanto fiquei?	Meu pai tem 498 reais , me deu 2% dessa quantia, com quanto fiquei?	Quanto é 70% de 200?	Quanto é 15% de 400?	Quanto é 30% de 300?

Se 20% dos carros em um estacionamento são vermelhos, e há 150 carros no total, quantos carros vermelhos existem?	Um restaurante oferece um desconto de 10% em todas as refeições. Se o preço de uma refeição é R$50,00, qual será o preço com desconto?	Uma loja vendeu 80 pares de sapatos no total, e 30% deles eram tênis. Quantos pares de tênis foram vendidos?	Se você tem um bolo com 16 fatias e comeu 25% dele, quantas fatias sobraram?	Se 40% dos funcionários de uma empresa são mulheres e a empresa tem 120 funcionários, quantas mulheres trabalham lá?
Quanto é 10% de 300?	Quanto é 50% de 300?	Quanto é 15% de 450?	Quanto é 40% de 250?	Quanto é 20% de 360?
Se um restaurante arrecadou R$1.500,00 em um dia e 20% desse valor veio das vendas de sobremesas, quanto foi arrecadado com sobremesas?	Se uma fazenda tem 800 vacas, e 75% delas são vacas leiteiras, quantas vacas leiteiras há na fazenda?	Uma empresa de entrega 300 pacotes por dia, e 15% deles são entregues antes do meio-dia. Quantos pacotes são entregues de manhã?	Em uma população de 500 pessoas, 40% são crianças. Quantas crianças existem nessa população?	Uma loja tem 60 camisetas à venda, e 25% delas são de manga curta. Quantas camisetas de manga curta há na loja?

APÊNDICE G

Bingo da Porcentagem

FICHAS PARA SORTEAR

5% DE 20	4% DE 50	4% DE 75
80% DE 5	2% DE 250	15% DE 40
10% DE 70	25% DE 32	25% DE 36
8% DE 125	22% DE 50	30% DE 40
25% DE 52	56% DE 25	12% DE 125
80% DE 20	50% DE 34	30% DE 60
20% DE 95	70% DE 30	55% DE 40
40% DE 65	36% DE 75	35% DE 80

BINGO

12	26	5	70	15
4	51	9	42	62
35	13	%	21	28
39	84	18	49	75
99	58	72	36	57

BINGO

3	18	16	58	70
51	74	48	2	11
8	63	%	57	27
30	1	42	84	13
35	99	12	66	96

BINGO

32	35	66	99	62
18	19	56	57	12
49	10	%	58	17
36	42	9	7	14
3	54	96	39	63

BINGO

21	15	72	3	99
39	74	17	35	58
18	96	%	57	27
13	66	26	75	30
8	28	42	11	16

APÊNDICE H

Lista de Exercícios 2

LISTA DE EXERCÍCIOS 2 CÁLCULOS DE PORCENTAGEM, ACRÉSCIMOS E DECRÉSCIMOS	
6° ANO	**PROFª POLIANE**

1) Uma caneca que custava R$ 60,00 sofreu um desconto de 5%. Quanto você pagará por essa caneca?

2) Uma camiseta da seleção brasileira custava R$240,00 e sofreu um desconto de 15%. Determine o novo preço dessa camiseta.

3) Uma calça jeans que custava R$150,00 no ano passado sofreu um aumento de 8% devido à inflação. podemos afirmar que o preço atual dessa calça é de _____.

4) Uma loja anunciou um desconto de 10% sobre um produto de R$ 50,00. Após um mês, os preços sofreram um aumento de 20%. Qual o valor da mercadoria após as duas operações?

5) Um pai resolveu presentear seus filhos, distribuindo entre eles R$12.000,00. Desta quantia, Tiago recebeu 40%, Rodrigo 35% e Vanessa 25%. Quanto recebeu cada um de seus filhos?

6) Uma mercadoria que custava R$60,00 teve um aumento de 35%. Qual o novo preço da mercadoria?

APÊNDICE I

Desafio Meu Malvado Favorito



MEU MALVADO FAVORITO EM CÁLCULOS DE PORCENTAGENS

INICIAR

Você sabia que, além de ser um ex-supervilão, Gru é também um superpapai? Pois é! Depois de derrotar vilões como Vector e Eduardo, ele agora enfrenta uma nova e surpreendente missão: **ajudar Margo com a MATEMÁTICA!** ⍰✨

Acontece que Margo anda com algumas dificuldades nesse conteúdo... e é claro que Gru não vai deixá-la sozinha nessa! Para isso, ele convocou sua equipe mais animada e atrapalhada: **os Minions!** 💛

Eles já estão correndo pra lá e pra cá, colhendo informações, organizando atividades e fazendo de tudo para ajudar no estudo. 📚🔍

Mas será que essa turma vai conseguir dar conta desse desafio cheio de números e operações?

Prepare-se, porque a aventura matemática vai começar!

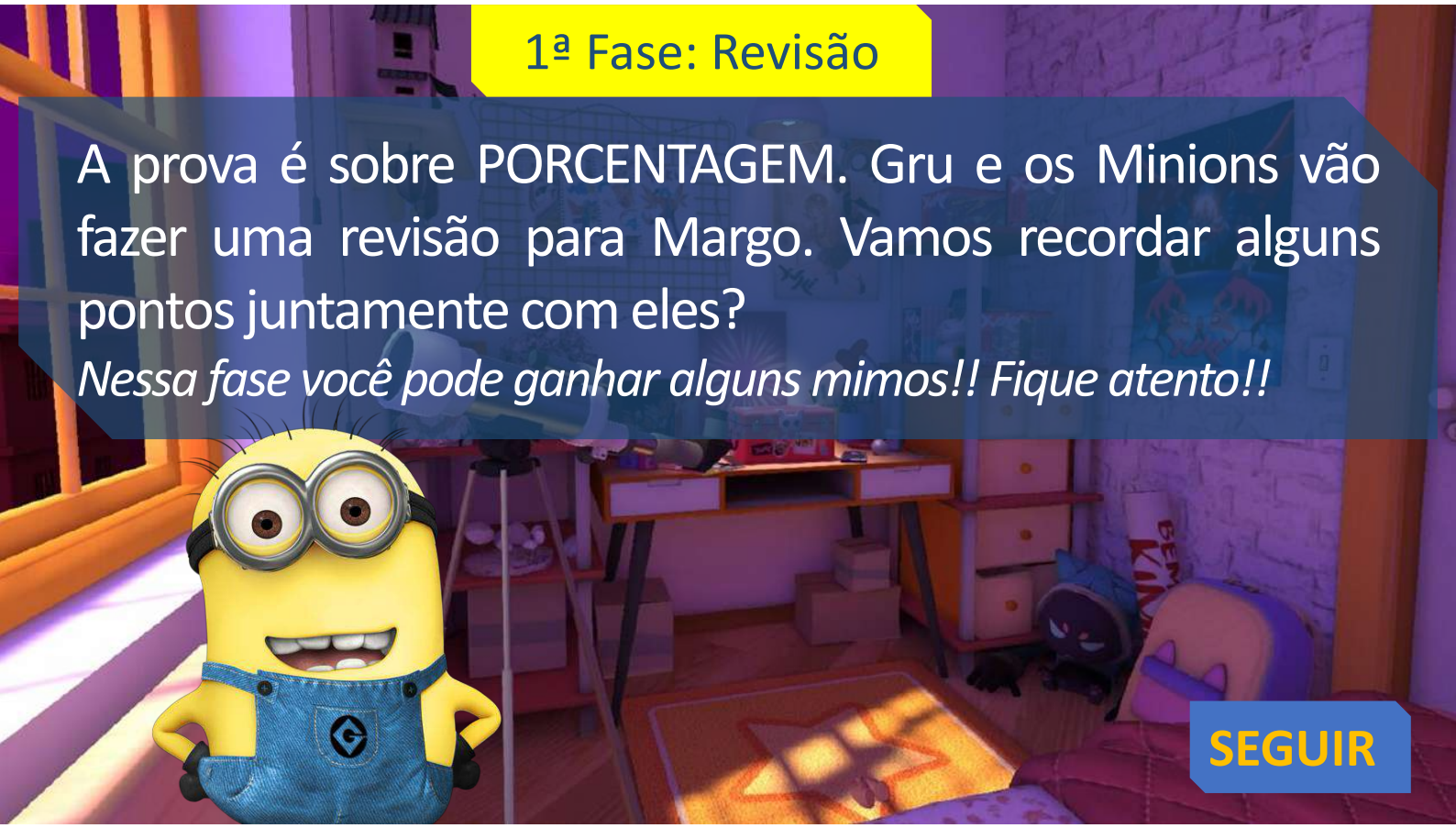


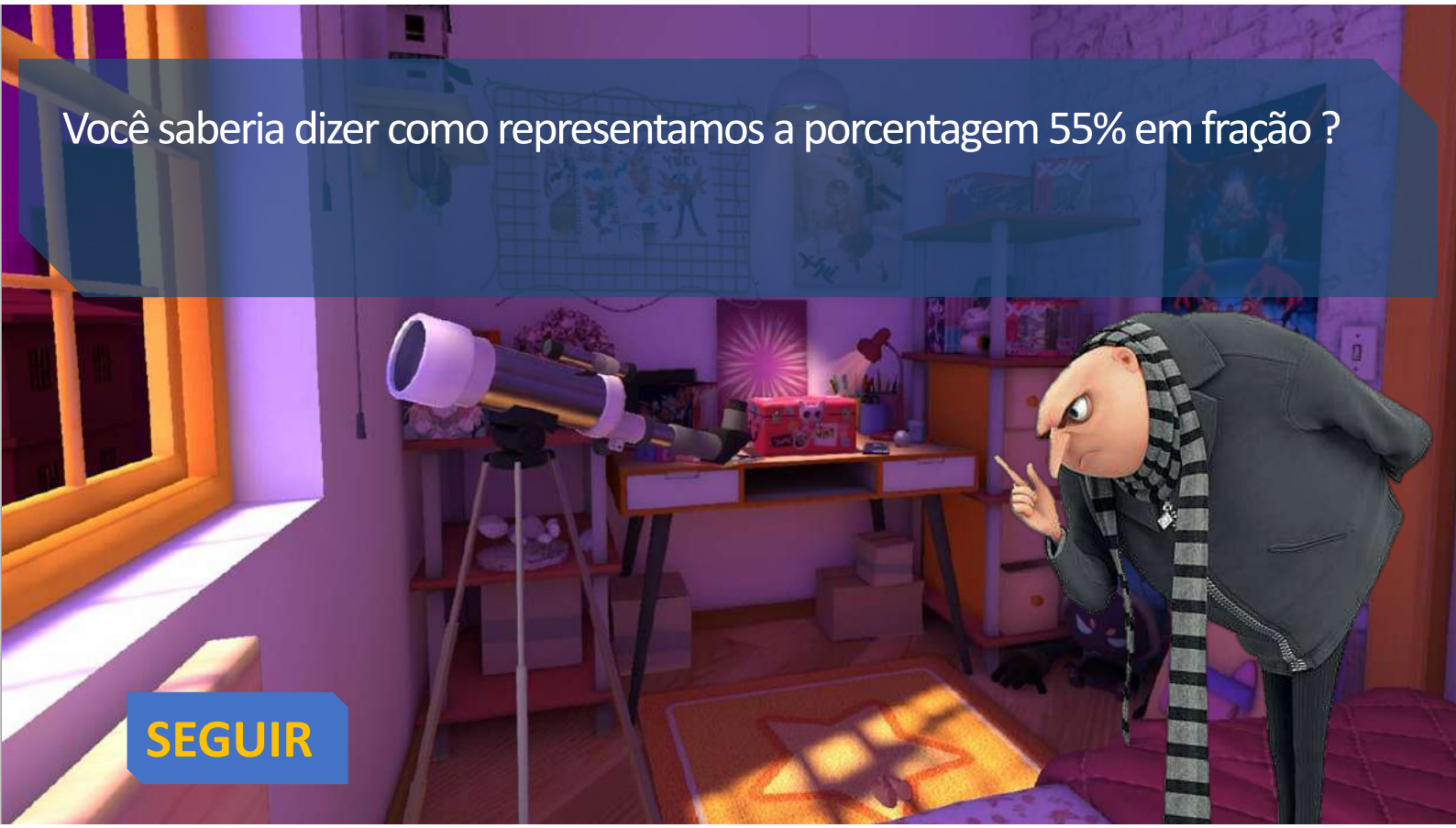
SEGUIR

Já a sua missão é participar de todo processo elaborado por eles! **Serão um total de 3 fases**. Siga as etapas para concluir o desafio.



SEGUIR

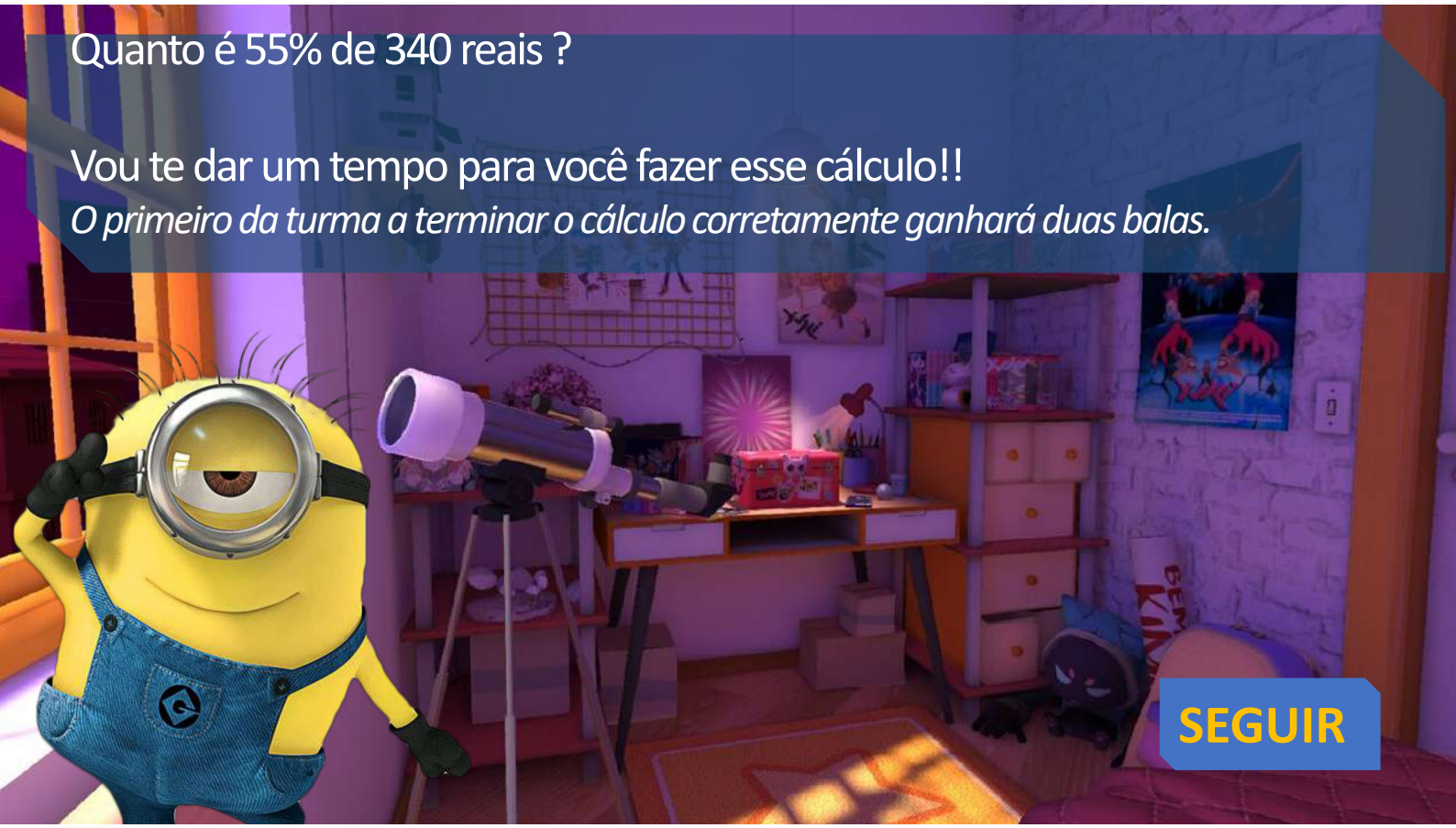

1ª Fase: Revisão
A prova é sobre PORCENTAGEM. Gru e os Minions vão fazer uma revisão para Margo. Vamos recordar alguns pontos juntamente com eles?
Nessa fase você pode ganhar alguns mimos!! Fique atento!!
SEGUIR


Você saberia dizer como representamos a porcentagem 55% em fração ?
SEGUIR



- Sim! A resposta é $\frac{55}{100}$

- Agora resolva o próximo problema!!

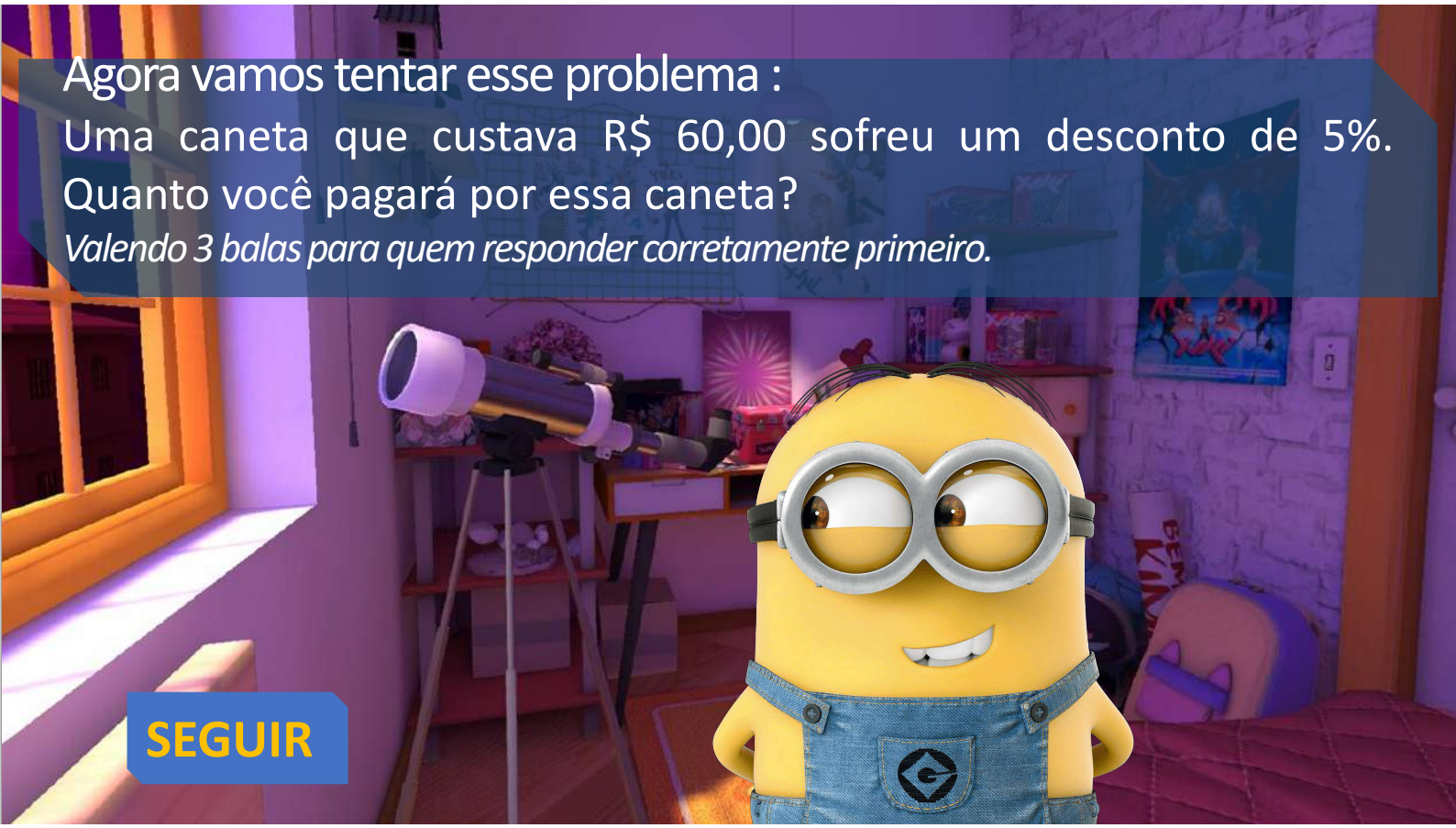

Quanto é 55% de 340 reais ?
Vou te dar um tempo para você fazer esse cálculo!!
O primeiro da turma a terminar o cálculo corretamente ganhará duas balas.
SEGUIR

- Sim! A resposta é R$187,00.
- Vamos resolver juntos?

- Para calcular uma porcentagem é só multiplicar o valor pela fração ou decimal correspondente aquela porcetagem.

- Assim,
  - $340.\frac{55}{100} = \frac{340}{1}.\frac{55}{100} = \frac{18700}{100} = 187$



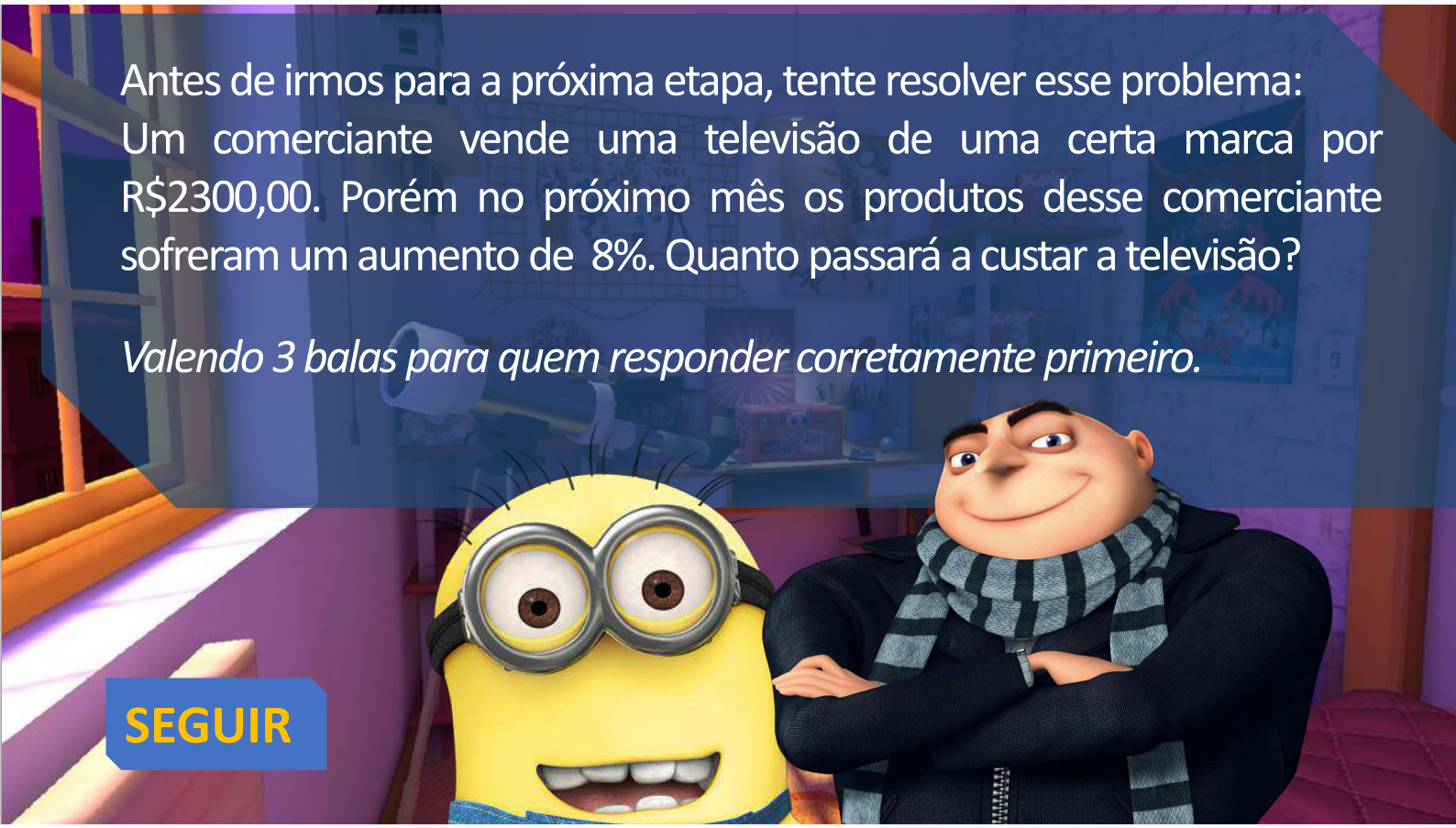

Agora vamos tentar esse problema :
Uma caneta que custava R$ 60,00 sofreu um desconto de 5%. Quanto você pagará por essa caneta?
Valendo 3 balas para quem responder corretamente primeiro.
SEGUIR



- Observe a resolução abaixo e depois me conte se você resolveu de uma forma diferente:

- 1° Vamos descobrir quanto é 5% de 60,00.
  - $60 \cdot \frac{5}{100} = \frac{60}{1} \cdot \frac{5}{100} = \frac{300}{100} = 3$

- 2° Se queremos um deconto, basta retirarmos do valor da caneta o valor do desconto:
  - 60 – 3 =
  - 60 – 3 =
  - 57
- Então a caneta custará R$57,00.


Antes de irmos para a próxima etapa, tente resolver esse problema:
Um comerciante vende uma televisão de uma certa marca por R$2300,00. Porém no próximo mês os produtos desse comerciante sofreram um aumento de 8%. Quanto passará a custar a televisão?
Valendo 3 balas para quem responder corretamente primeiro.
SEGUIR



• Vamos resolver e depois faça suas observações se você pensou de uma forma diferente:

• 1° Vamos descobrir quanto é 8% de 2300.

• $2300.\frac{8}{100} = \frac{2300}{1} \cdot \frac{8}{100} = \frac{18400}{100} = 184$

• 2° Agora vamos adicionar o valor do aumento ao valor do produto:

- $2300 + 184 = 2484$
- Portanto a televisão passará a custar 2484 reais



Pronto !!! Você concluiu a **1ª fase** que era passar pela revisão preparada pelo pai Gru e pelos Minions.
Vamos para a **2ª fase** ?



2ª Fase: Teste

Eu (Gru), suas irmãs e os Minions preparamos vários testes para vocês! Quanto mais vocês acertarem, mais pontos vão fazer! Mas tome cuidado, se errarem muito, perderão seus pontos e o resultado pode não ser legal!
Nessa fase, **cada acerto valerá 10 pontos** e **cada erro -5 pontos**

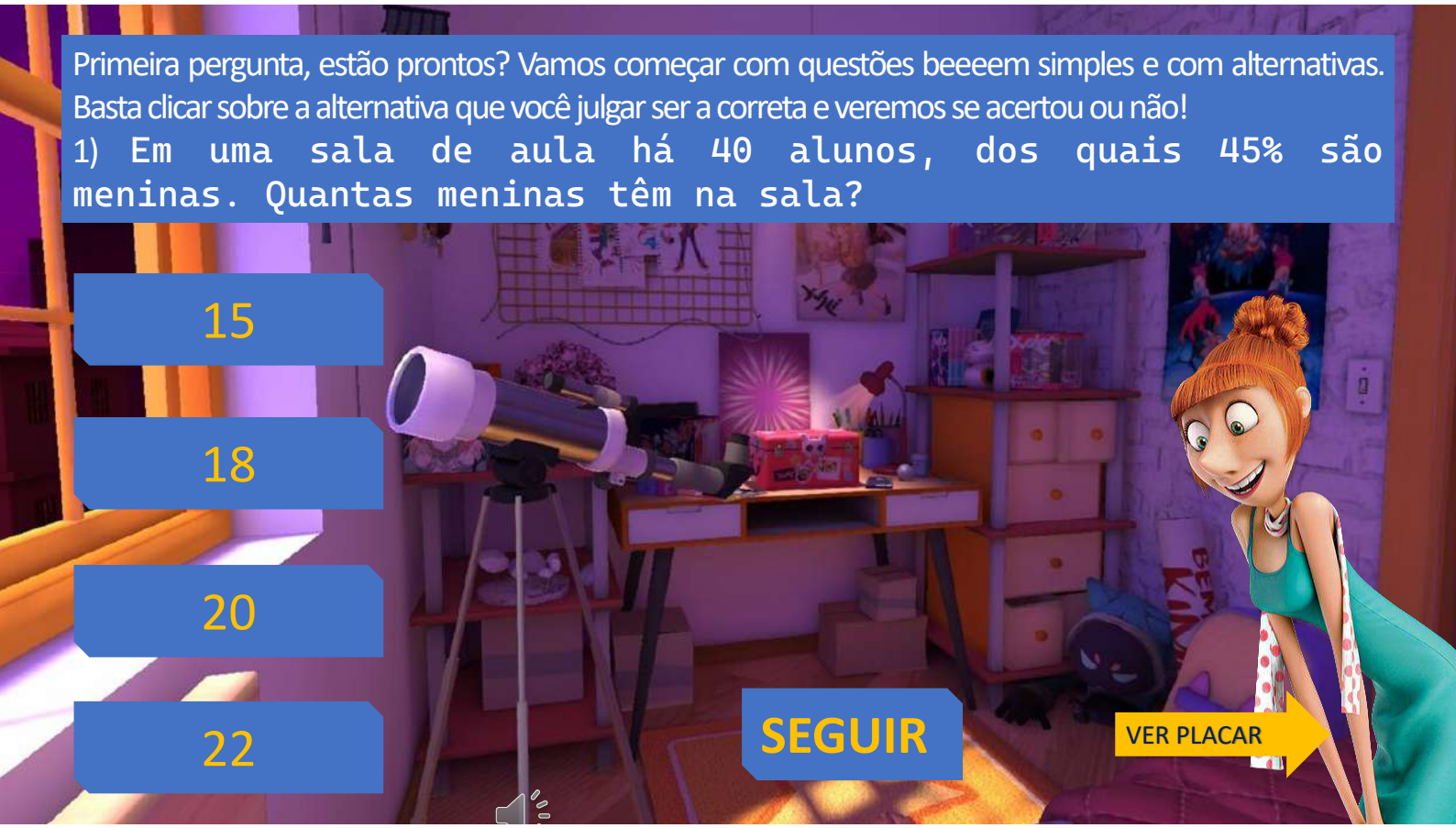








SEGUIR


Primeira pergunta, estão prontos? Vamos começar com questões beeeem simples e com alternativas.
Basta clicar sobre a alternativa que você julgar ser a correta e veremos se acertou ou não!
1) Em uma sala de aula há 40 alunos, dos quais 45% são meninas. Quantas meninas têm na sala?
15
18
20
22
SEGUIR
VER PLACAR


2) Na promoção de uma loja de eletrodomésticos, um aparelho de som que custava R$ 400,00 teve um desconto de 12%. Quanto o cliente que decidir comprar o equipamento pagará?
452 reais
352 reais
480 reais
48 reais
VER PLACAR
SEGUIR


3) Num concurso com 200 candidatos, 170 foram aprovados. A quantos por cento corresponde o número de candidatos aprovados? ?
70%
75%
80%
85%
VER PLACAR
SEGUIR

4) Uma mercadoria que custava R$ 500,00 teve um aumento de 35%. Qual o novo preço da mercadoria?



R$175,00

R$502,00

R$675,00

R$602,00

VER PLACAR

SEGUIR


5) 1 é 50% de que número?
2
3
4
8
VER PLACAR
SEGUIR

6) Um produto foi comprado por R$ 250,00 e o objetivo é obter um lucro de 30% sobre esse valor. Qual será o valor do lucro?

R$48,00

R$75,00

R$12,00

R$11,00

VER PLACAR

SEGUIR



7) Por quanto se deve vender certa mercadoria, que custou R$ 150,00, para se obter o lucro de 20%?

180 reais

30 reais

15 reais

165 reais

VER PLACAR

SEGUIR



3ª Fase: Teste 2

Agora aumentaremos o nível de dificuldade das questões.
Nessa fase, **cada acerto valerá 20 pontos** e **cada erro -10 pontos**



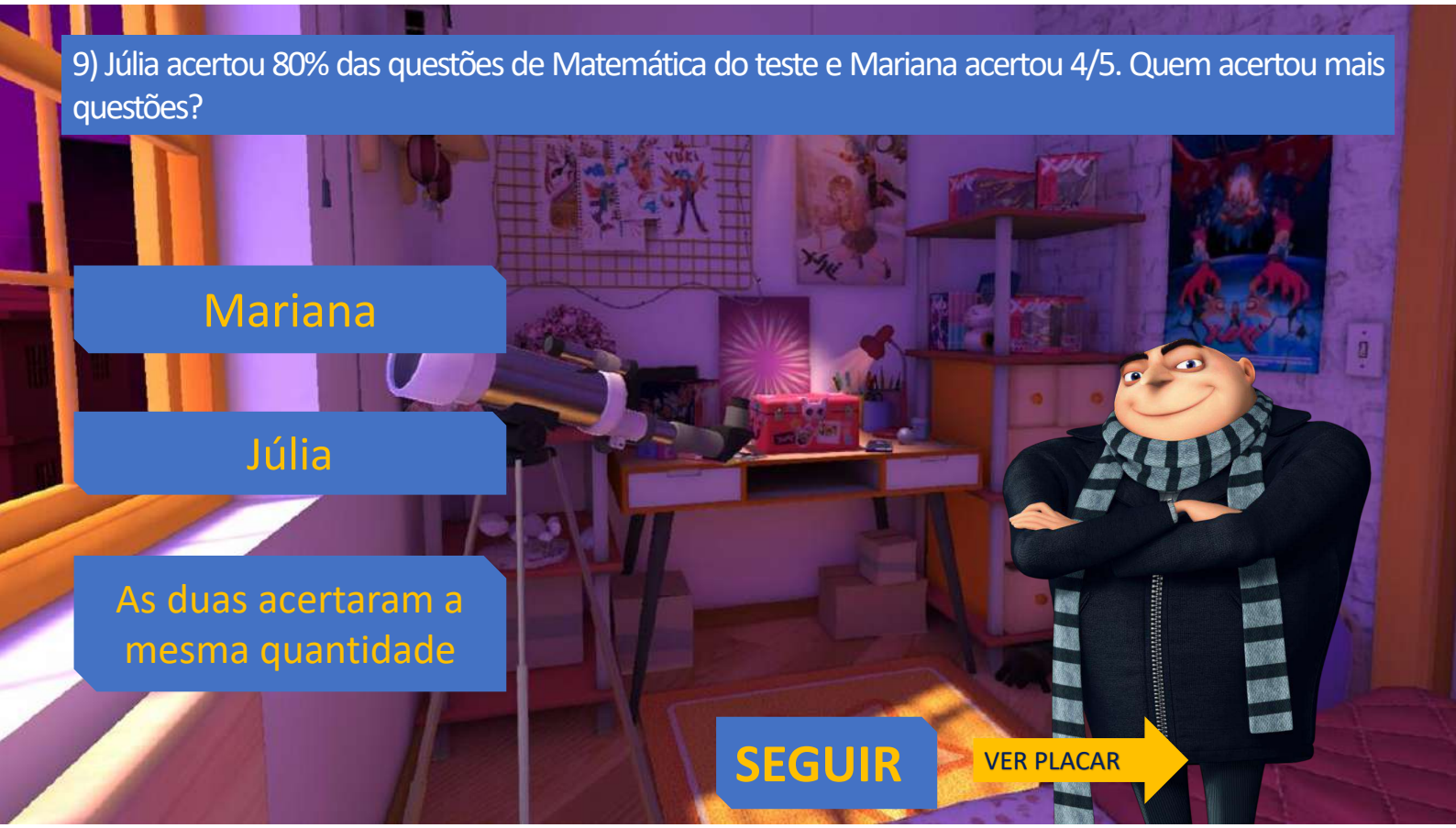


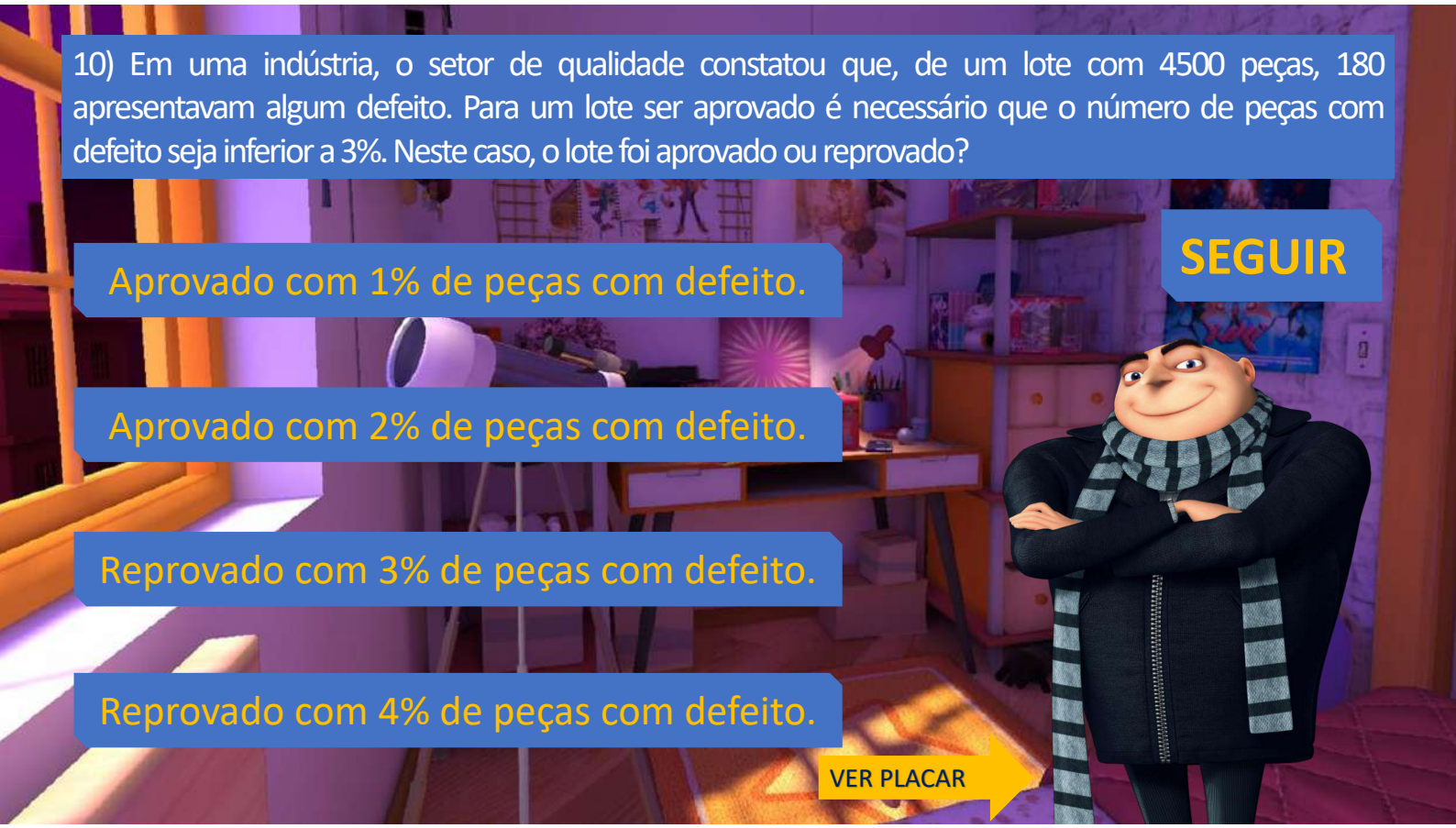




SEGUIR


8) Uma loja anunciou um desconto de 10% sobre um produto de R$ 50,00. Após um mês, os preços sofreram um aumento de 20%. Qual o valor da mercadoria após as duas operações?
R$19,00
R$54,00
R$13,00
R$55,00
VER PLACAR
SEGUIR


9) Júlia acertou 80% das questões de Matemática do teste e Mariana acertou 4/5. Quem acertou mais questões?
Mariana
Júlia
As duas acertaram a mesma quantidade
SEGUIR
VER PLACAR


10) Em uma indústria, o setor de qualidade constatou que, de um lote com 4500 peças, 180 apresentavam algum defeito. Para um lote ser aprovado é necessário que o número de peças com defeito seja inferior a 3%. Neste caso, o lote foi aprovado ou reprovado?
SEGUIR
Aprovado com 1% de peças com defeito.
Aprovado com 2% de peças com defeito.
Reprovado com 3% de peças com defeito.
Reprovado com 4% de peças com defeito.
VER PLACAR

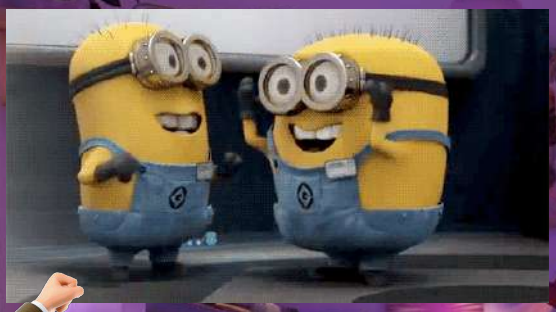
Você finalizou junto com Margo as perguntas !! Espero que tenham atingido pelo menos 45 pontos!!

FIZEMOS 45 PONTOS OU MAIS

NÃO FIZEMOS NEM 45 PONTOS

VER PLACAR







AAAAAAHHH !!

COM A AJUDA DE TODOS MARGO FOI MUITO BEM NA PROVA E FOI ELEITA A MELHOR DA TURMA EM MATEMÁTICA!! PARABÉNS !! VOCÊ GANHARÁ UM MIMO POR MAIS UMA MISSÃO.

FINALIZAR





MARGO ACABOU NÃO INDO BEM NA PROVA E VAI TER QUE FAZER RECUPERAÇÃO! NÃO FAÇA COMO A MARGO! ESTUDE MAIS MATEMÁTICA!

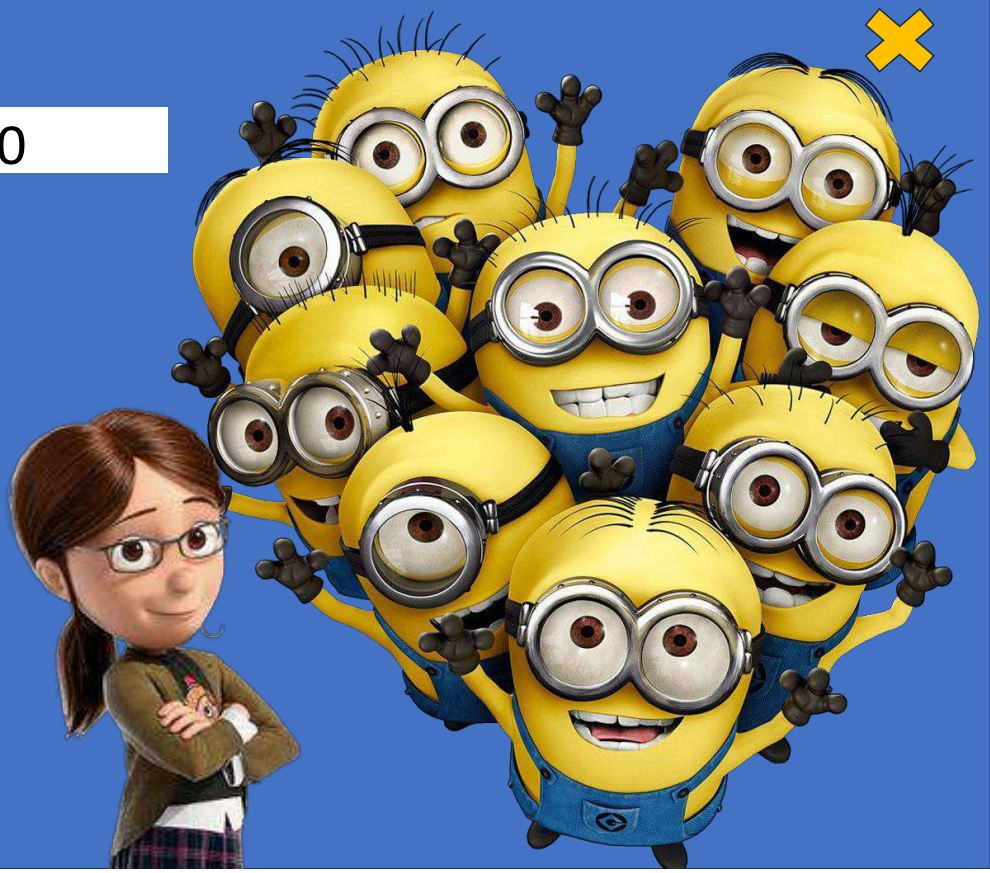


FINALIZAR

PLACAR

0

SEGUIR



APÊNDICE J

Folder Gamificado

Vamos encarar mais uma jornada?

A cada degrau subido você estará somando **+10 pontos** em sua nota de conceito.

Ao subir o último degrau, ou seja, concluir todas as atividades, você juntamente com os outros colegas que cumpriram as atividades poderão escolher como prêmio:

I – Dia de cinema: uma aula diferenciada com um filme, pipoca e lanches.

ou

II – Uma aula livre com piquenique e jogos livres (uno, etc.).

Porcentagem



Nome: _____

Série e turma: _____

Professor(a): Poliane Fortunato

EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES



Acompanhe no verso desse folder os bônus de cada etapa.



APÊNDICE K

Pós-teste

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
Nome _____
Data: ____/____/_____ | Escola Municipal Cléria Ticon Carneiro / Turma: 6°ano ____

PÓS-TESTE

1) 30% em fração pode ser representado por:

a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{1}{3}$ c) $\frac{1}{4}$ d) $\frac{3}{10}$

2) Em um aquário, 5% dos peixes são tubarões. Se o aquário tem um total de 40 peixes, quantos são tubarões?

3) Maria Clara recebe mensalmente R$950,00 de auxílio do governo. Desse valor, 20% é referente à Bolsa Primeira Infância de sua filha. Qual o valor da Bolsa Primeira Infância, em reais?

4) Escreva 83% na forma de fração: _____

5) Escreva 20% na forma decimal: _____

6) Uma mercadoria que custava R$920,00 teve um aumento de 35%. Qual o novo preço da mercadoria?

7) Na Black Friday de uma loja de eletrodomésticos, uma Air Fryer que custava R$ 390,00 teve um desconto de 10%. Quanto o cliente que decidir comprar a Air Fryer pagará?

8) Na última liquidação de verão, uma loja vendia todos os seus produtos com um desconto de 25%. Se uma camisa antes da liquidação custava R$ 140,00, quanto passou a custar na liquidação?

a) 35 reais
b) 105 reais
c) 175 reais
d) 70 reais

APÊNDICE L

Questionário Final

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro	
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional	
Nome _____	
Data: ____/____/_____	Escola Municipal Cléria Ticon Carneiro / Turma: 6°ano ____

QUESTIONÁRIO FINAL

1) Das atividades trabalhadas nas aulas de porcentagem que estão listadas abaixo, qual você mais gostou?

( ) Jogo Memória da Porcentagem
( ) Jogo Trilha da Porcentagem (Com o Bob Esponja)
( ) Bingo de Porcentagem
( ) Desafio Meu Malvado Favorito em cálculos de Porcentagem

2) Após a sequência de atividades de porcentagem. Você considera o conteúdo de porcentagem:

( ) Fácil
( ) Médio
( ) Difícil
( ) Muito Difícil

3) Em qual atividade você considera que absorveu melhor os conteúdos estudados?

( ) Assistindo aos vídeos
( ) Participando dos jogos
( ) Resolvendo exercícios de forma tradicional em sala de aula

4) O que você achou dessa forma de ensino aprendizagem?

( ) Ótima
( ) Boa
( ) Ruim

Justifique:

_____

_____

5) Há algo que você não gostou nessa forma de aprendizagem ou que queira sugerir de diferente?

_____

_____