



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

LUIZ HÉBERT DELFERREIRA E SILVA

**GAMIFICAÇÃO/JOGO NO PROCESSO AVALIATIVO DA APRENDIZAGEM DOS
CONCEITOS DAS QUATRO OPERAÇÕES (SOMA, SUBTRAÇÃO,
MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO)**

**CAMPINA GRANDE - PB
2023**

LUIZ HÉBERT DELFERREIRA E SILVA

**GAMIFICAÇÃO/JOGO NO PROCESSO AVALIATIVO DA APRENDIZAGEM DOS
CONCEITOS DAS QUATRO OPERAÇÕES (SOMA, SUBTRAÇÃO,
MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso Departamento de Matemática do Centro de Ciências e Tecnologia, na Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, a ser utilizado como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática

Área de concentração: Educação Matemática

Orientador: Prof. Me. Josevandro Barros Nascimento

**CAMPINA GRANDE - PB
2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586g Silva, Luiz Hebert Delferreira e.
Gamificação/jogo no processo avaliativo da aprendizagem dos conceitos das quatro operações (soma, subtração, multiplicação e divisão) [manuscrito] / Luiz Hebert Delferreira e Silva. - 2023.
47 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2023.
"Orientação : Prof. Me. Josevandro Barros Nascimento, Coordenação do Curso de Matemática - CCT. "

1. Avaliação. 2. Gamificação. 3. Ensino da matemática. I.

Título

21. ed. CDD 510

Luiz Hébert Delferreira e Silva

**GAMIFICAÇÃO/JOGO NO PROCESSO AVALIATIVO DA APRENDIZAGEM DOS
CONCEITOS DAS QUATRO OPERAÇÕES (SOMA, SUBTRAÇÃO,
MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso Departamento de Matemática do Centro de Ciências e Tecnologia, na Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, a ser utilizado como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática

Área de concentração: Educação Matemática

Aprovado em: 23 / 11 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Josevandro B. Nascimento

Prof. Me. Josevandro Barros Nascimento (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Emanuela Régia De Sousa Coelho

Prof. Dra. Emanuela Régia De Sousa Coelho (Examinadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Larise Carmélia de Franca Silva

Prof. Esp. Larise Carmélia de Franca Silva (Examinadora)
SEE/PB - Secretaria de Estado da Educação da Paraíba

CAMPINA GRANDE - PB
2023

Aos meus pais, pela inesgotável fonte de credibilidade no meu potencial, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a todas as boas energias que me guiam, me fortalecem e me fazem ser quem eu sou.

Agradeço à minha família e infinitamente aos meus pais, Alberto e Ane, por todo amor que têm por mim, por toda credibilidade depositada no meu potencial e por sempre estarem presentes me incentivando quando mais precisei. À minha Vó Dora, que muitas vezes lutou pelo meu bem-estar e que me ajudou em tudo que precisei. À Íris, minha irmã mais velha que sempre esteve ao meu lado.

À Renato que sempre segurou minha mão e nunca esteve distante, sempre acreditando que eu poderia chegar mais longe, mesmo quando não acreditava em mim mesmo, por toda parceria, que nunca faltou, e por ser a pessoa excepcional que é, me fazendo enxergar o que consigo fazer tudo que eu quiser fazer, por nunca desistir de mim e por me ensinar que a vida é boa mesmo quando tudo parece dar errado.

À Bruno, minha duplinha de curso e de amizade com quem pude contar sempre que precisava.

À Italo que se tornou um amigo tão leal e toda galera da van, que fizeram da longa viagem a universidade mais suportável e animadora, em especial Jéssica, Lívia, Jéssica (Jazz), Ramon, Rute e Débora .

A banca examinadora, a prof. Dra. Emanuela Régia De Sousa Coelho e a professora Esp. Larise Carmelia de Franca Silva, pelas valiosas contribuições pertinentes nesta pesquisa.

À todos os meus professores que acreditaram em mim e me ensinaram. Fazer parte dessa classe, me inspira e me faz retribuir de alguma forma todo trabalho que eles tiveram comigo.

Ao *CrazyBondi*, amigos que sobreviveram ao ensino médio e perduram até hoje sendo os mesmos, vibrando por cada conquista dos integrantes. Enfim, teremos mais um formado, finalmente!!

Aos meus amigos que guardo no meu coração com profundo amor que mesmo que de forma não intencional, foram suficientes na minha vida e me fizeram enxergar que sozinhos não somos ninguém.

Muito obrigado!

"Gamificação na educação é a arte de extrair as melhores lições dos jogos e aplicá-las ao ambiente de aprendizagem, transformando estudantes em protagonistas ativos de sua própria jornada educacional." - **Karl Kapp**

RESUMO

Nas pesquisas em educação/ensino de matemática, a avaliação da aprendizagem dos conceitos dos conteúdos das operações aritméticas (soma, subtração, multiplicação e divisão) de matemática, muitas vezes é percebida como um desafio por muitos estudantes da educação básica. A complexidade das avaliações da aprendizagem, como “prova” tradicionais ou testes, entre outros, podem intimidar o estudante criando barreiras no processo da avaliação da aprendizagem. Nesse cenário, podemos utilizar a gamificação no processo da avaliação da aprendizagem dos conceitos das quatro operações aritméticas, saindo assim de um ambiente tradicional e introduzindo o estudante em um ambiente de jogos. Este estudo tem uma metodologia e uma abordagem qualitativa e quantitativa, atrelada na integração do jogo/gamificação, explorando a aplicação dessa ferramenta educacional no processo da avaliação. Onde, o público alvo desta pesquisa são os estudantes do 7º ano do ensino fundamental, da rede pública estadual da Paraíba, localizada no município de Campina Grande. O objetivo central/geral é transformar a gamificação como recurso pedagógico no processo da avaliação da aprendizagem dos conceitos das quatro operações aritméticas da matemática. Contudo, transformando as avaliações de matemática estimulante e dinâmica, onde os estudantes não apenas são avaliados, mas também se divertem enquanto dominam as quatro operações básicas da matemática. Assim, desvendará o potencial da gamificação como uma ferramenta educacional no processo da avaliação, transformando a maneira como os alunos percebem e absorvem matemática.

Palavras-Chave: Avaliação; Gamificação; Ensino da matemática.

ABSTRACT

In the realm of mathematics education, assessing the understanding of arithmetic operations (addition, subtraction, multiplication, and division) concepts often poses a challenge for many students in basic education. The complexity of learning assessments, such as traditional exams or tests, can be intimidating, creating barriers in the learning evaluation process. In this scenario, gamification can be employed to assess the comprehension of these arithmetic operations, moving away from a traditional environment and immersing students in a gaming context. This study adopts a qualitative and quantitative methodology, integrating game/gamification and exploring the application of this educational tool in the assessment process. The target audience for this research comprises 7th-grade students of basic education in public schools within the state of Paraíba, located in the city of Campina Grande. The main objective is to transform gamification into a pedagogical resource in the assessment of learning regarding the four basic arithmetic operations. Consequently, this transformation makes math assessments stimulating and dynamic, where students are not only evaluated but also enjoy themselves while mastering the fundamental arithmetic operations in mathematics. Thus, this research will unravel the potential of gamification as an educational tool in the assessment process, revolutionizing how students perceive and absorb mathematics.

Keywords: Assessment; Gamification; Mathematics Teaching.

LISTA DE IMAGENS

Figura 01: Logo Unity.....	25
Figura 03: Página inicial.....	29
Figura 04: Tela informações.....	30
Figura 05: Telas dos temas.....	30
Figura 06: Tema Adição.....	31
Figura 07: Páginas perguntas (adição).....	31
Figura 08: Página nota.....	32
Figura 09: Página temas (subtração).....	33
Figura 10: Páginas perguntas (subtração).....	33
Figura 11: Página temas (multiplicação).....	34
Figura 12: Páginas perguntas (multiplicação).....	34
Figura 13: Página temas (divisão).....	35
Figura 14: Páginas perguntas (divisão).....	35
Figura 15: Página de agradecimento.....	36
Figura 16: Aplicação do jogo.....	37
Figura 17: Gráfico notas - Adição.....	37
Figura 18: Gráfico notas - Subtração.....	38
Figura 19: Gráfico notas - Multiplicação.....	38
Figura 20: Gráfico notas - Divisão.....	39
Figura 21: Alunos jogando.....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Elementos da gamificação.....	15
Quadro 2 - Operações aritméticas.....	17
Quadro 3: Processos de avaliação tradicionais.....	21

LISTA DE ABREVIATURAS

ADN	Aventura dos Números
PP	Autor/Professor Pesquisador
EF	Estudantes do Fundamental
EG	Estudantes da Graduação
RP	Resolução de Problemas
TDIC	Tecnologia Digitais da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1. Justificativa.....	13
1.2. Objetivos.....	14
1.2.1. Objetivo Geral:.....	14
1.2.2. Objetivos Específicos:.....	14
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	15
2.1. Gamificação.....	15
2.2. As dificuldades no ensino das quatro operações básicas.....	17
2.3. Resolução de Problemas.....	19
2.4. Avaliação da aprendizagem.....	20
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	24
3.1. Classificação da pesquisa.....	24
3.2. Local e sujeito do pré-teste da aplicação da pesquisa.....	24
3.3. Local de estudo pesquisa de campo.....	24
3.4. Sujeito da pesquisa escola de campo.....	25
3.5. Instrumento do desenvolvimento do jogo/gamificação.....	25
3.6. Coleta de dados.....	26
3.7. Tratamento de dados.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1. Análise do jogo pré-aplicação com os estudantes da graduação.....	27
4.2. A construção do jogo/gamificação.....	29
4.3. Aplicação da gamificação com os alunos no modelo de avaliação de aprendizagem.....	36
4.4. Pós-Avaliação.....	40
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
REFERÊNCIAS.....	43

1. INTRODUÇÃO

Com constantes questionamentos, por parte dos alunos no ambiente da sala de matemática, como “Onde irei usar a matemática na minha vida?”, “como posso usar isso?” entre outros, o docente se vê em uma situação em que deve resgatar o interesse dos alunos em aprender os conteúdos matemáticos. Com isso, a busca por estratégias educacionais inovadoras e envolventes conduz os educadores a explorar métodos que transformem a avaliação da aprendizagem em uma experiência prazerosa e significativa para os alunos.

O processo da avaliação da aprendizagem torna-se uma qualidade fenomenal quando o professor usa da curiosidade das crianças e do ambiente em que está inserido, para incentivá-las a aprender. Froebel (1887), por sua vez, defendia o uso pedagógico de jogos e brinquedos, que deveriam ser organizados e dirigidos pelo professor como forma de incentivo. Dessa forma, os jogos deixam de ser relacionados apenas ao brincar por diversão e/ou passatempo, e começa a ser um método no processo da avaliação, dando mais ânimo aos alunos, e saindo do modo tradicional das avaliações.

Então, o avanço dos jogos digitais e as Tecnologia Digitais da Informação e Comunicação – TDIC, que vem se entrelaçando no cotidiano de todos e principalmente da nova geração, podem se tornar excelentes aliados nessa busca de resgatar o interesse do aluno. Nesse contexto, a gamificação surge como uma abordagem avaliativa, fugindo dos métodos tradicionais de avaliação. A par dessas ideias, esta pesquisa se propõe a investigar a seguinte questão de pesquisa: Como a utilização da gamificação no processo de avaliação no ensino da matemática, especificamente nas quatro operações (soma, subtração, multiplicação e divisão), podem contribuir com alunos do 7º ano do ensino fundamental do anos finais?

Aqui, a finalidade é incorporar elementos avaliativos atrelados ao uso de jogos digitais no processo educacional com foco na avaliação de aprendizagem do aluno. Nesse sentido, a gamificação visa transformar a sala de aula de matemática em um ambiente dinâmico e interativo, onde os alunos não apenas são avaliados, mas também se divertem enquanto jogam.

No âmbito deste estudo, partimos de uma abordagem e um percurso metodológico qualitativo e quantitativo em que será explorada a aplicação da gamificação nas quatro operações básicas da matemática - soma, subtração, multiplicação e divisão - a qual os sujeitos da pesquisa são alunos de uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental dos anos finais, avaliados por meio gamificação/jogo, que parte do pressuposto da resolução de problemas atrelado no jogo intitulado como: Aventura dos Números (ADN).

O jogo/gamificação ADN, é um jogo de perguntas e respostas desenvolvido para este estudo e representa mais do que uma atividade avaliativa, é um convite para os alunos explorarem a matemática de uma maneira divertida e interativa, desafiando-se e desafiando seus colegas enquanto trabalham juntos para resolver problemas matemáticos.

A proposta não é apenas utilizar jogos/gamificação como uma estratégia isolada, mas integrar ao processo avaliativo do currículo de matemática, oferecendo uma experiência educacional que estimula não apenas o raciocínio lógico-matemático, mas também a colaboração e a socialização.

Nesta interseção entre a curiosidade natural dos alunos, a aplicação pedagógica dos jogos e a necessidade de tornar a avaliação da matemática mais acessível e emocionante, entendemos que explorar os conceitos das quatro operações, aliado à tecnologia, trazendo a gamificação para a sala de aula como uma nova maneira de avaliar os alunos pode transformar, não apenas o processo de ensino, mais também a relação dos alunos com a matemática.

Ao investigar os efeitos da gamificação nas quatro operações básicas, este projeto visa não apenas fornecer respostas, mas também abrir portas para métodos da educação matemática mais envolventes, criativos e, acima de tudo, inspiradores para os estudantes. Assim, foi desenvolvido a justificativa para o desenvolvimento desta pesquisa.

1.1. Justificativa

A mente jovem é extremamente dotada de energia e conseqüentemente, também de curiosidade. Alves (2010) alega que os olhos das crianças se encantam com tudo e que a curiosidade é uma coceira nas ideias, ela é o que impulsiona a aprendizagem. A curiosidade vem do desconhecido. Partindo disso, acredita-se que a escola e o professor de matemática, podem aproveitar essa energia e curiosidade para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Portanto, os professores, ao incrementar a gamificação em sala, poderão despertar nos alunos a motivação e o estímulo que a eles serão apresentados.

O tema escolhido se dá por aulas que ministrei no 7º ano, como estagiário, onde pude perceber que quase todos os alunos apresentaram muitas dificuldades em fazer contas simples com as quatro operações e ainda apresentarem recuo quanto ao reforço quando avaliamos pelos métodos tradicionais (provas, teste rápidos, seminários entre outros).

Pensando nisso, esta pesquisa tem por foco, apresentar fatores da utilização da gamificação em sala como uma metodologia de avaliação da aprendizagem das quatro

operações, onde a prática gamificada do conteúdo apresentado em sala, apresenta o quão benéfico a sua adesão pode ser ao processo avaliativo do ensino da matemática. Pois por ser considerada uma disciplina difícil, com o jogo a absorção das ideias matemáticas seria de maior eficácia.

Os resultados dessa pesquisa serão de grande valia para os alunos, uma vez que sua formação será mais animadora e motivada, como também para professores da área de matemática, pois a aceitação seriam maiores pelo fato da aula se tornar mais dinâmica, desse modo seu trabalho se tornaria mais fácil e prazeroso. Tais resultados mostrarão os lados positivos que a gamificação trará em sala. Neste sentido é traçado os objetivos da pesquisa.

1.2. Objetivos

Neste tópico será abordado os objetivos geral e específicos da pesquisa, assim destaco:

1.2.1. Objetivo Geral:

Analisar a importância dos jogos/gamificação na aprendizagem de matemáticos como estratégia do processo de avaliação da aprendizagem de conceitos das quatro operações.

1.2.2. Objetivos Específicos:

- Desenvolver um jogo (gamificação) quiz das quatro operações matemáticas;
- Analisar quais as principais contribuições da gamificação no processo de avaliação da aprendizagem de matemática;
- Estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico para resolver problemas matemáticos com gamificação.

Nessa direção apresentamos o aporte teórico para atingir nossos objetivos a partir de revisão da literatura.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Gamificação

Pesquisas como o SILVA, (2017); MILANO et al., (2019); MOZER e NANTES, (2019); ANDREETTI, EGIDO e SANTOS, (2017); ROCHA e SOUZA, (2019) vem contribuindo nos últimos anos sobre a utilização da gamificação no contexto educacional, corroborando com a gamificação e desmistificando os métodos tradicionais de ensino e aprendizagem tais como quadro, livro e professor, utilizados na maioria das escolas (FARDO, 2013).

Assim, a gamificação na educação é proposta como um modelo para o desenvolvimento dinamicidade em atividades gamificadas, com a intenção de apoiar a constituição de práticas pedagógicas inovadoras, contribuindo para os processos de ensino e aprendizagem em sala de aula, a partir da perspectiva da gamificação, entendida como a inclusão de elementos de jogos digitais (quadro 1) em atividades que necessariamente não resultam em um jogo.

Quadro 1 - Elementos da gamificação

ELEMENTOS	SIGNIFICADOS
Mecânicas	Regras e estruturas que regem o funcionamento da gamificação. Elas definem as ações que os participantes podem tomar, as interações disponíveis e as maneiras que eles podem progredir no sistema.
Dinâmicas	Padrões de comportamento e interação que vem das mecânicas da gamificação. Elas podem incluir ações como coletar pontos, desbloquear conquistas, avançar em níveis, ganhar recompensas e competir com outros participantes.
Desafios	Tarefas/objetivos a serem alcançados pelos participantes. Podem variar em dificuldade e complexidade e são específicos para motivar os participantes a se esforçarem, superarem obstáculos e progredirem na gamificação.
Rankings	Classificações que mostram o desempenho dos participantes em relação a outros. Os rankings podem ser baseados em pontuações, níveis, conquistas desbloqueadas ou outros critérios relevantes. Eles são usados para criar uma competição saudável e incentivar os participantes a buscarem melhores resultados.
Narrativas	Histórias ou contextos que são incorporados à gamificação para tornar a experiência mais imersiva

	e cativante. As narrativas fornecem um significado para as ações dos participantes, criando um senso de progresso e envolvimento.
Feedback Imediato	É o retorno fornecido aos participantes sobre suas ações ou desempenho durante a gamificação. O feedback imediato pode ser positivo (reforço de conquistas, elogios) ou construtivo (sugestões de melhoria, correção de erros), e tem o objetivo de orientar os participantes e incentivá-los a continuar avançando. Nunca negativo.

Fonte: Eugenio (2020)

O quadro 1 aborda de forma concisa e clara os elementos essenciais da gamificação. As mecânicas definem as regras, as dinâmicas criam padrões de comportamento, os desafios motivam a superação, os rankings estimulam a competição saudável e as narrativas proporcionam imersão. Além disso, o *feedback* imediato é destacado como uma ferramenta crucial para guiar e motivar os participantes. O quadro oferece uma visão abrangente desses elementos, ressaltando a importância de criar experiências envolventes e significativas por meio da gamificação.

De acordo com Moraes (2013), a gamificação pode ser definida como "o uso de elementos de jogos em ambientes de aprendizagem ou em outras atividades não relacionadas a jogos, visando aumentar a motivação, o engajamento e a participação dos envolvidos". Portanto, no contexto educacional, a gamificação é aplicada para tornar o processo de aprendizagem mais envolvente e significativo.

Valente (2014) destaca que a gamificação pode aumentar o interesse da aprendizagem dos alunos no componente curricular, estimular o conhecimento, em que corrobora com Barroqueiro, Amaral (2011):

Precisa-se ter em mente que os alunos do século XXI, alunos nativos digitais, passam a maioria do tempo em um mundo virtual. O professor de Física ou Matemática necessita trabalhar o processo ensino-aprendizagem de tal forma que faça o aluno aproximar seu mundo virtual do cotidiano dele, mundo real, pois, assim, irá incentivá-los e eles ficarão motivados a aprenderem. (BARROQUEIRO, AMARAL, 2011)

A gamificação, no contexto da educação, possibilita o engajamento dos estudantes facilitando para uma aprendizagem significativa, neste sentido os elementos da gamificação são utilizados para motivar e promover o trabalho em equipe e alcançar metas desejadas na aprendizagem.

Porém, deve-se ter em mente que ainda ocorre confusão quando se fala a respeito de gamificação e jogos no ensino e aprendizagem de matemática, onde o pensamento remete apenas a jogos de vídeo-games e afins, porém há uma distinção onde deve ser considerada. Para Busarello, Ulbricht e Fadel (2014), consideram a gamificação como “a ação de se pensar como em um jogo” não necessariamente tendo o ato de jogar, mas utilizar dos recursos e sistemáticas do jogo em si, porém fora do contexto geral de um jogo, como recursos para resolução de problemas, motivação, avaliação de aprendizagem, feedback e engajamento do público. Ainda, conforme Boller e Kapp (2018) temos, em suma, que os jogos são na maioria de entretenimentos, onde o maior objetivo é proporcionar a diversão do jogador não necessariamente a fim de obter resultados específicos para aprendizagem. Assim, Esquivel (2017, p.27) menciona que “a gamificação tem por função primordial, quando aplicada à educação, unir estes dois aspectos tão importantes – os elementos motivacionais dos games e os importantes conteúdos do currículo escolar”.

Neste sentido, e no contexto das aulas de Matemática, o uso da gamificação torna-se uma metodologia ativa e contemporânea. Quando o professor de Matemática passa a utilizar essa proposta de atividade que envolve a gamificação, suas aulas e disciplina, ficam mais motivadoras para aprendizagem (ALVES; CARNEIRO; CARNEIRO, 2022).

É baseada nesta discussão que a gamificação no contexto de avaliação de aprendizagem de matemática torna-se uma ferramenta importante para as aulas, de maneira que o processo de gamificar as avaliações de matemática como forma de torná-las lúdicas e participativas. Para ser utilizada, por exemplo, para suprir as dificuldades no ensino das quatro operações básicas.

2.2. As dificuldades no ensino das quatro operações básicas

As dificuldades no ensino e aprendizagem de Matemática, vem sendo campo de diversas pesquisas na área da Educação/Ensino de Matemática. De maneira clara, podemos perceber que uma das principais dificuldades encontradas pelos estudantes está relacionada ao entendimento dos conceitos Matemáticos por trás de cada operação básica (quadro 2).

Quadro 2 - Operações aritméticas

OPERAÇÕES ARITMÉTICAS	SIGNIFICADOS
ADIÇÃO	Representado pelo símbolo "+", é a operação que junta dois ou mais números para obter um resultado, chamado de soma.

SUBTRAÇÃO	Representado pelo símbolo "-", é a operação que envolve a remoção de um número de outro número para obter o resultado chamado de "diferença".
MULTIPLICAÇÃO	Representado pelo símbolo "x" ou ".", é a operação entre dois ou mais números que tem por finalidade somar um deles tantas vezes quantas forem as unidades do outro, seu resultado é chamado de produto.
DIVISÃO	Representado pelo símbolo "÷" ou "/", é uma operação que envolve a distribuição de um número em partes iguais, seu resultado é chamado de "quociente".

Fontes: DANTE (2012)

O quadro 2 fornece uma breve explicação das quatro operações aritméticas fundamentais. A adição, representada pelo símbolo "+", combina números para obter uma soma. A subtração, representada pelo símbolo "-", envolve a remoção de um número de outro para obter a diferença. A multiplicação, representada por "x" ou ".", é a operação que consiste em somar um número tantas vezes quanto as unidades do outro, resultando em um produto. A divisão, representada por "÷" ou "/", divide um número em partes iguais para encontrar o quociente.

Por exemplo, aprenda que a adição representa a combinação de quantidades e a subtração representa a diferença entre duas quantidades (SILVA, 2016). Enquanto as dificuldades nas operações de multiplicação e divisão, os estudantes não lembram os passos corretos para realizar o cálculo corretamente. A falta de automação processual dificulta a realização de cálculos com precisão e rapidez (SOUZA, 2018).

Outra dificuldade comum é entender o significado dos resultados obtidos durante a execução das operações (quadro 2). Pereira (2019), aborda que os estudantes podem ter dificuldade em interpretar corretamente os números produzidos pelas operações, principalmente em situações práticas como situações-problema.

São muitas as dificuldades encontradas nas pesquisas acadêmicas científicas na área da Ensino/Educação Matemática, bem como questionamentos e aspectos que tentem identificar as barreiras da aprendizagem. No entanto, deve-se o professor de Matemática minimizar essas dificuldades, com diferentes metodologias em suas aulas e propor um ensino diferenciado.

Os jogos favorecem a aprendizagem do aluno ao acionar mecanismos de atenção que lhe possibilitam executar tarefas de forma satisfatória e adequada. É uma atividade que proporciona prazer, motiva, ajuda a desenvolver a concentração e permite assimilar a cultura, além de criar possibilidades de transformações. (AGUIAR, 2004, s/n).

Diversas estratégias podem ser utilizadas para auxiliar os alunos a superar as dificuldades no ensino das quatro operações. Segundo Gonçalves (2017), o uso de materiais manipulativos, como blocos de montar ou fichas, pode auxiliar os estudantes a visualizar e compreender as operações concretamente.

Além disso, Santos (2020) ressalta a importância do ensino contextualizado, relacionando as operações matemáticas às situações do cotidiano dos alunos. Essa abordagem torna o aprendizado mais significativo, facilitando a compreensão e a aplicação das operações.

2.3. Resolução de Problemas

A Resolução de Problemas - RP, na matemática, é uma habilidade fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico e analítico dos estudantes. RP vem contribuindo para esse desenvolvimento e destacando a importância da contextualização e da aplicação dos conhecimentos matemáticos na solução de situações-problema do dia a dia dos estudantes. De acordo com Souza (2015), a resolução de problemas é uma oportunidade para os alunos se envolverem ativamente na construção do conhecimento, sendo um meio de despertar a curiosidade e a criatividade do mesmo.

A importância da resolução de problemas na matemática também é comentada por Khun e Bayer (2021), que ressalta a necessidade de trabalhar com problemas que envolvam diferentes habilidades cognitivas, estimulando os alunos a buscar estratégias diversas para sua solução. Essa abordagem promove a compreensão dos conceitos matemáticos e permite aos estudantes a construção de um pensamento reflexivo e crítico.

Braga (2020), também defende a abordagem da resolução de problemas como uma forma de desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de argumentação dos estudantes. Segundo eles, a matemática se torna mais significativa quando os alunos são desafiados a resolver problemas autênticos, que se relacionam com a realidade e que demandam o uso de estratégias de resolução e justificativas coerentes.

Seguindo com o mesmo pensamento, a contextualização dos problemas também é destacada por D'Ambrosio (2018), é importante apresentar aos alunos problemas que estejam relacionados com o seu contexto sociocultural, para despertar o interesse e a motivação para a resolução. A contextualização permite estabelecer conexões entre os conhecimentos matemáticos e a realidade dos estudantes.

Além disso, Onuchic e Morais (2013) afirmam que a resolução de problemas na matemática possibilita desenvolver diversas habilidades, como a capacidade de análise, interpretação, construção do raciocínio lógico e comunicação. Para as autoras, os problemas devem ser desafiadores e apresentar diferentes níveis de complexidade, a fim de atender às necessidades e aos interesses dos estudantes.

Assim, uma das estratégias seria o ensino diferenciado, considerando as diferentes formas de aprendizagem dos alunos. Costa (2015) destaca a importância de utilizar diferentes abordagens, como jogos educativos, resolução de problemas e atividades práticas, para engajar os estudantes e estimular sua participação ativa no processo de aprendizagem.

Diante dos avanços tecnológicos da sociedade atual, os métodos de ensino nas escolas estão sendo questionados por não corresponderem à situação dos alunos contemporâneos que vivem em uma realidade social diferente das gerações anteriores. Desta forma, é necessário que as escolas se adaptem à utilização de novos recursos condizentes com a realidade vivida pelos alunos de hoje.

Signori, Guimarães e Corrêa (2016), afirmam que a gamificação é reconhecida como um método eficaz para aumentar o engajamento das pessoas. Portanto, essa abordagem, direcionada para educação, apresenta um campo muito favorável e promissor.

Ademais, Lorenzoni (2016), afirma que a gamificação é uma resposta renovada e inovadora ao ensino tradicional, que ainda prevalece nas escolas, levando a uma diminuição da motivação dos alunos, o que leva ao abandono do ensino médio “Ao utilizar-se a gamificação na educação espera-se que os estudantes desenvolvam competências como colaboração, cooperação, pensamento crítico, autonomia, domínio do conteúdo e limites. Para isso é importante conhecer e distinguir os vários elementos dos jogos” (RIBEIRO, 2018). Por meio da gamificação, a sala de aula pode se transformar em um ambiente onde os alunos imergem nos jogos e, com isso, buscam se envolver mais em sala de aula, despertar maior interesse pelo que está sendo ensinado e se tornarem protagonistas de seu próprio desenvolvimento educacional. Na gamificação, os alunos devem atingir metas, cumprir metas e seguir regras para concluir com sucesso todas as atividades atribuídas a eles.

2.4. Avaliação da aprendizagem

De acordo com Cordeiro e Cordeiro (2017), ensinar e aprender são duas grandes habilidades do ser humano, sendo importante que o processo de ensino seja conduzido por professores dinâmicos, modernos, inspiradores, atualizados e motivadores e também por

alunos interessados e curiosos. Para os autores essas características são essenciais para que o ensinar e o aprender se torne um processo fácil e participativo no ambiente da sala de aula.

Assim, Luckesi (2005) afirma que todo o processo de ensino e de aprendizagem deve ser avaliado, para poder compreender o nível de aprendizagem do discente, portanto, a avaliação da aprendizagem na sala de aula por parte do professor precisa ser bem definida para poder analisar o conjunto como todo da aprendizagem. Embora na avaliação de aprendizagem no ambiente escolar e sala de aula de matemática, seja, na maior parte das vezes, constituída apenas por somatório de notas, no qual se torna o processo da avaliação apenas somativa. O processo da avaliação, adequada para analisar os conhecimentos do estudante na disciplina de matemática, deve ser um processo contínuo no período letivo ou ano letivo no ambiente escolar. Assim, são constituídas algumas maneiras para o professor poder avaliar a aprendizagem dos alunos.

Os principais tipos e mais comuns de avaliação são: avaliação diagnóstica, permite ao professor verificar os conhecimentos prévios dos alunos e identificar dificuldades de aprendizagem, podendo adaptar sua abordagem e estratégias para atender às necessidades individuais de cada estudante; avaliação formativa, que oferece ao professor uma visão contínua do progresso dos alunos, permitindo a identificação de áreas de dificuldade e a possibilidade de resolvê-los; avaliação somativa, geralmente na forma de notas, é importante para fornecer uma visão geral do nível de aprendizado alcançado pelos alunos ao final de um período ou curso. Ela fornece a visão do progresso do aluno e oferece uma medida quantitativa de desempenho. Esta permite comparar os resultados obtidos entre os alunos e classificar os mesmos ao final de cada ano letivo (GOMES, 2010).

Com base nestes dados, é importante que o professor adote os três tipos de avaliação durante o ano letivo para desenvolver uma atuação efetiva e eficiente. Em geral, as mais tradicionais são:

Quadro 3: Processos de avaliação tradicionais

Teste	Avalia o nível de conhecimento dos alunos. Na maioria das vezes, isso é feito com uma série de questões onde os alunos respondem e vejam quais resultados eles podem conseguir.
Prova	Consiste em uma série de questões. Elas podem ser questões de múltipla escolha ou abertas, ou um formato diferente. Ao final, você deverá somar os pontos das questões e atribuir uma nota a cada aluno.

Seminários/trabalhos escritos	Consiste em uma metodologia onde o aluno faz uma pesquisa relacionada a tal assunto, escreve um resumo e apresenta suas ideias na sala de aula.
-------------------------------	---

Fonte: GOMES (2010)

Especificamente sobre matemática, Rios (2009), afirma que a avaliação no ensino da matemática deve ser considerada um processo contínuo e educativo, que vai além da simples atribuição de notas, teste ou provas tradicionais. O autor enfatiza a importância de utilizar diversas ferramentas de avaliação, como observações, registros escritos e trabalhos dos estudantes, para compreender de maneira abrangente o desenvolvimento de cada aluno.

Segundo Santos (2020), a avaliação educativa desempenha um papel crucial no ensino da matemática, ao permitir ao professor identificar as dificuldades dos alunos e intervir apropriadamente. Neste sentido é necessário destacar a importância de utilizar estratégias de avaliação que valorizem o processo de aprendizagem, como a solução de problemas das dificuldades dos estudantes no processo de ensino e que com essa avaliação sirva para elaboração de projetos matemáticos.

Por sua vez, Fiorentini e Lorenzato (2006) defendem que a avaliação em matemática deve se basear na resolução de problemas, pois essa abordagem possibilita que o aluno aplique os conhecimentos matemáticos em situações reais. Destacado que, avaliar não parte apenas do resultado, mas também o raciocínio e a estratégia utilizada pelo aluno ao resolver os problemas.

O professor que ensina Matemática deve considerar o processo de avaliação de maneira contextualizada, onde os conteúdos estejam relacionados com o dia a dia dos estudantes, de maneira que possibilite buscar e estabelecer conexões com a realidade dos alunos (D'AMBRÓSIO, 1996). Assim, o professor que ensina Matemática deve ter em mente que avaliação deve ir além de meramente notas (pontuações), que avaliação possibilite e valorize a compreensão e a capacidade do estudante aplicar conceitos matemáticos em diferentes situações.

Nesse sentido, as palavras de Ribeiro e Oliveira (2015) corroboram nesta perspectiva, ao afirmarem que a avaliação em matemática deve transcender a mera memorização e repetição de fórmulas, priorizando a compreensão e a habilidade de resolver problemas de forma criativa e independente. É necessário para este processo da avaliação o professor de matemática utilize de diversas estratégias para compreender o que de fato o seu aluno está

aprendendo, por exemplo, como projetos e provas contextualizadas, para avaliar de maneira abrangente as competências matemáticas dos alunos.

Os métodos de avaliação também são amplos, por exemplo, mas os professores geralmente se limitam a testes, provas, seminários e trabalhos escritos. Com a era das novas tecnologias, muitos métodos podem ser utilizados nas escolas, assim como métodos que surgem no início do conhecimento, como a gamificação, por exemplo, uma das diversas armas que estimulam a imaginação e despertam o interesse do aluno.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste tópico é apresentado o desenvolvimento da pesquisa, bem como os caminhos e os procedimentos metodológicos abordados, de maneira que a “metodologia é o conjunto de métodos ou caminhos percorridos na busca do conhecimento” (Andrade 2006, p.117). Dessa maneira foi traçado os caminhos a seguir para atingir os objetivos geral e específicos da pesquisa.

3.1. Classificação da pesquisa

A pesquisa se constitui e classifica-se em uma abordagem de caráter qualitativa, Segundo Ludke André (1986, p.13) “a pesquisa qualitativa ou naturalista envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes”. Neste sentido, procuramos responder as indagações a respeito da avaliação da aprendizagem em matemática. Bem como em alguns pontos na investigação do uso do jogo/gamificação, será analisada pela abordagem quantitativa da pesquisa, porque “A pesquisa quantitativa é um método de pesquisa social que utiliza a quantificação nas modalidades de coleta de informações e no seu tratamento, mediante técnicas estatísticas” (MICHEL, 2005, p. 20).

3.2. Local e sujeito do pré-teste da aplicação da pesquisa

Antes de sua aplicação oficial na pesquisa de campo, o jogo Aventura dos Números (ADN), terá uma etapa de pré-teste com um grupo de estudantes da graduação do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba -UEPB. Este processo prévio de avaliação foi projetado para coletar um *feedback* dos envolvidos a fim de identificar potenciais problemas, falhas e áreas de melhoria no jogo.

A metodologia, nesta fase inicial, incluiu a aplicação do jogo seguida por um questionário e uma sessão de discussão aberta para o compartilhamento das experiências dos mesmos com o ADN.

3.3. Local de estudo pesquisa de campo

Esta pesquisa foi realizada no município de Campina grande no estado da Paraíba-PB, A escola¹ no qual foi inserido para aplicação da pesquisa com fins de atingir nossos objetivos

¹ Neste estudo, não foi classificado ou mencionado o nome da escola, por questão de ética na pesquisa.

foi construída no Governo de José Targino Maranhão. O local da escola “A área construída é distribuída em quatro blocos com as seguintes divisões: Bloco 01: banheiros masculinos e femininos, refeitório coberto, cozinha (com banheiro), sala dos professores e almoxarifado; Bloco 02: secretaria, direção, sala de AEE (Atendimento à Educação Especial), laboratório de informática com 18 computadores com acesso à internet, sala do Grêmio Estudantil, sala de aula 01 e 02; Bloco 03: salas de aula de 03 a 07; Bloco 04: salas de aula de 08 a 12”. (Recorte do Projeto Político Pedagógico - PPP da escola)

3.4. Sujeito da pesquisa escola de campo

A escola atende os estudantes do 7º ao 9º ano do Ensino Fundamental do anos finais e Ensino Médio da 1ª à 3ª série, além do Atendimento Educacional Especializado - AEE. Neste sentido, restringimos a pesquisa com os alunos do 7º anos do Ensino Fundamental, onde o perfil do sujeito da pesquisa é bem diversificado, são estudantes na faixa etária entre 11 e 12 anos, que fazem parte da própria comunidade, onde está inserida a escola. São estudantes de várias classes econômicas e sociais, identidade de gênero/sexualidade entre outros perfis. Para Gil (2008, p.89), população é “um conjunto definido de elementos que possuem determinadas características”. Sendo assim, a população da pesquisa tem como amostra 27 alunos.

3.5. Instrumento do desenvolvimento do jogo/gamificação

O jogo foi desenvolvido pela plataforma Unity - Figura 01, sendo uma ferramenta gratuita que permite criar jogos digitais para diversas plataformas utilizando um editor visual e programação por *scripts*, oferecendo aos desenvolvedores ferramentas profissionais, capazes de preencher os requisitos de qualquer jogo.

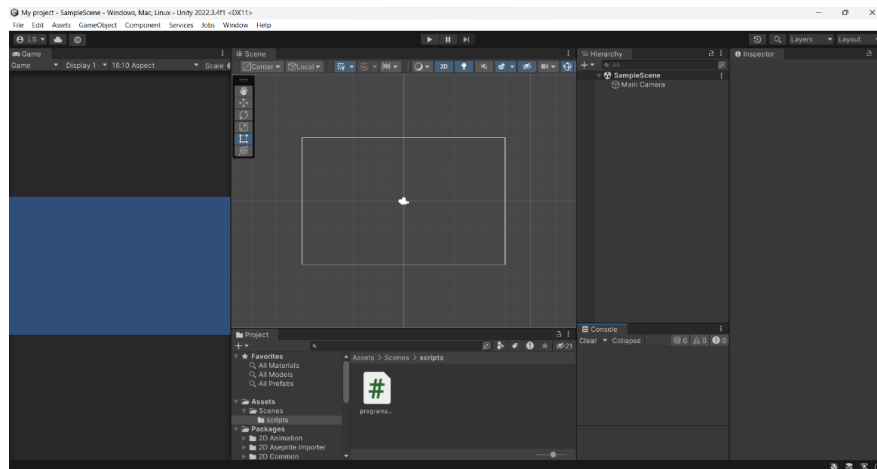
Figura 01: Logo Unity



Fonte: Unity Brand Portal, 2023.

Na tela inicial da ferramenta - Figura 02 - é possível ver como se divide e todas as opções de mecanismos que ela dispõe.

Figura 02: Tela inicial Unity



Fonte: Do autor, 2023.

3.6. Coleta de dados

A coleta de dados aplicado por meio do jogo/gamificação em dois momentos. No primeiro momento é feito um pré-teste com alunos da graduação em matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, em seguida é utilizado um questionário para contribuições e melhoramento do jogo e para possíveis eventuais falhas. No segundo momento é aplicado na escola com a turma 7º ano, para compreender o processo de avaliação da aprendizagem das quatro operações e utilizamos de uma entrevista semiestruturada.

3.7. Tratamento de dados

Os dados alcançados na pesquisa, foram estudados quantitativamente por gráficos e qualitativamente por uma entrevista semiestruturada.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico apresento os resultados obtidos no percurso desta pesquisa.

4.1. Análise do jogo pré-aplicação com os estudantes da graduação

Previamente foi pedido para que os estudantes do curso de licenciatura em matemática da UEPB, trouxessem seus notebooks e apenas foi preciso compartilhar o arquivo do ADN via *pen drive*, não sendo necessário instalar nada, apenas executaram o aplicativo, assim puderam experimentar o jogo e assim fornecer seus *feedbacks*.

Os resultados iniciais revelaram, de alguns, percepções em relação ao jogo ADN, como erros ortográficos, que para alguns passaram imperceptíveis, e caracteres a mais na digitação das informações do jogo. Já outros foram algumas questões de concordância entre a pergunta e a resposta.

Questões de interface, jogabilidade e botões do jogo estavam funcionando perfeitamente como deveriam. As interações durante o jogo foram analisadas, destacando-se todos os aspectos que os participantes pudessem encontrar. Além disso, a sessão de entrevista semiestruturada, permitiu que os sujeitos do pré-teste, expressassem suas opiniões de maneira franca e aberta, fornecendo comentários valiosos sobre a eficácia do jogo como ferramenta no processo de avaliação.

Na entrevista semiestruturada, em questão, desenvolvido pelo próprio Autor/Professor Pesquisador - PP, foram realizadas discussões com Estudante de graduação - EG:

PP: Você achou o jogo visualmente atraente?

EG: Os Jogos são muito atraentes para os alunos atuais que estão cada vez mais imersos nas tecnologias digitais. Assim, as cores, o plano de fundo, botões e etc. deixam o jogo bastante atraente.

A resposta do estudante (EG) destaca a importância da estética visual na experiência dos alunos, especialmente considerando a imersão nas tecnologias digitais. A menção às cores, plano de fundo e botões ressalta como esses elementos visuais são cruciais para capturar a atenção e o interesse dos alunos. Isso demonstra a importância de fatores visuais no design de jogos educacionais, indicando que uma estética atraente pode influenciar significativamente o envolvimento dos estudantes. Enquanto a percepção sobre o processo avaliativo, foi feita a seguinte indagação:

PP: Comparando o jogo com uma prova tradicional, qual método você acredita que seja mais eficaz em avaliar os conhecimentos dos alunos?
 EG: Pensando em eficácia, o jogo se destaca. As provas tradicionais estão cada vez mais ultrapassadas no que tange aprendizado, nesse sentido, um jogo como metodologia de avaliação seria ideal para trazer o interesse e despertar a participação dos alunos.

Trazendo uma visão contemporânea sobre métodos de avaliação educacional e destacando a eficácia dos jogos em comparação com as provas tradicionais, o EG traz opinião que reflete numa preocupação com o engajamento dos alunos e a relevância das estratégias de avaliação no contexto atual. A abordagem inovadora sugerida, valoriza o uso de jogos como ferramenta educacional e destaca a importância de métodos dinâmicos e interativos para promover uma aprendizagem envolvente. Quanto ao jogo no processo de avaliação da aprendizagem foi questionado:

PP: Na sua opinião, o jogo de perguntas e respostas pode tornar o processo de avaliação mais interessante para os alunos?

EG: Sim, praticamente todo aluno acha entediante as aulas de matemática, pois acaba não saindo do papel, lápis e quadro, com o uso de tecnologias desperta um interesse maior para os alunos.

A resposta é uma opinião comum entre os estudantes, destacando que muitos consideram as aulas de matemática monótonas devido ao método tradicional que envolve apenas papel, lápis e quadro. No entanto, o EG compartilha um ponto de vista ressaltando a importância de métodos inovadores e interativos no ensino, que não apenas envolvem os alunos de maneira mais eficaz, mas também contribuem para uma evolução no ambiente educacional mais estimulante e engajador. Para finalizar a entrevista semi-estruturada foi deixado um espaço aberto fazendo a seguinte indagação:

PP: Você gostaria de fornecer algum comentário adicional sobre o jogo ou sugestões para melhorias?

EG: A ideia do jogo é ótima, acredito que será de grande importância para as aulas que ele for utilizado no processo de avaliação da aprendizagem. Nessa perspectiva acredito que seria interessante adicionar a função perguntas aleatórias ou níveis de dificuldade (fácil, médio e difícil), assim os alunos exercitam ainda mais suas habilidades lógicas.

Os comentários dos participantes indicaram que o jogo foi bem recebido em termos de prática educacional e engajamento. Muitos alunos expressaram apreciação pela abordagem

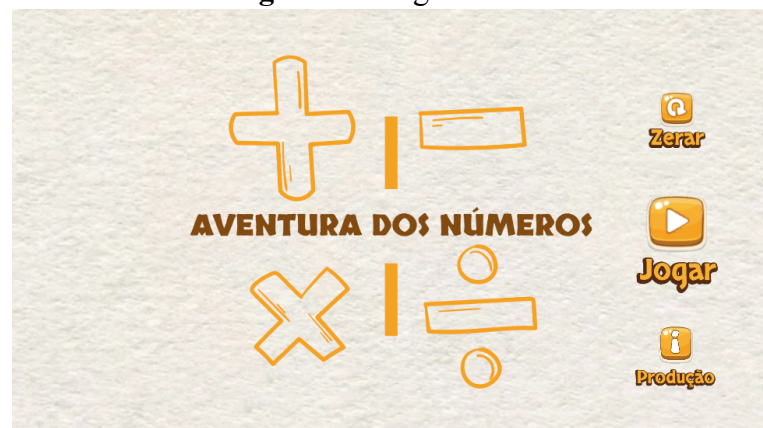
com o uso da gamificação no processo da avaliação da aprendizagem de conceitos matemáticos, destacando que isso tornou o processo de aprendizagem mais envolvente e divertido. Além disso, a interatividade do jogo foi elogiada, ao permitir aos estudantes explorar os conceitos de matemática de uma maneira prática e interativa. Em resumo, a análise da pré-aplicação com os estudantes da graduação forneceu uma visão detalhada sobre os aspectos positivos e as áreas de melhoria do ADN, onde os pequenos erros que foram apontados e fossem corrigidos para a versão que seria aplicada com os alunos do 7º ano. Assim, apresentamos a construção e modelo final do jogo.

4.2. A construção do jogo/gamificação

A aventura dos números é um jogo de resolução de problemas que aborda as quatro operações soma, subtração, multiplicação e divisão por meio de problemas do dia a dia do estudante, em que os estudantes realizam cálculos mentais.

Aventura dos Números, como foi denominado o jogo em questão, se trata de um quiz(gamificação) de perguntas e respostas onde cada operação (soma, subtração, divisão e multiplicação) é um tema a ser jogado, a primeira tela - figura 03 - serve de apresentação, com o logotipo do ADN.

Figura 03: Página inicial



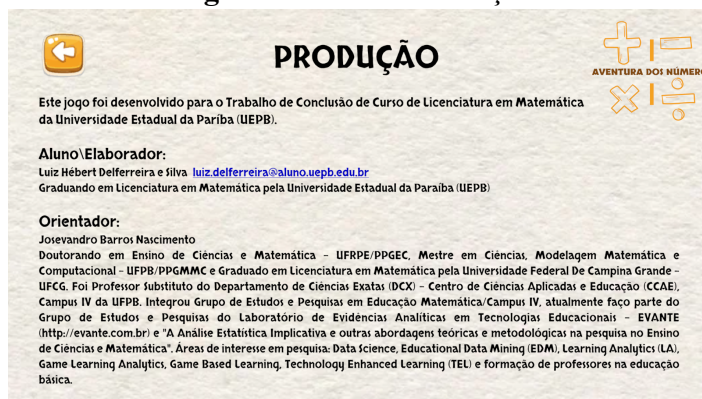
Fonte: Do autor (2023)

Os botões encontrados - Figura 03 - em sequência, são:

- **Zerar** (este botão permite que as pontuações sejam zeradas caso o jogo/estudante, já tenha sido previamente jogado);
- **Jogar** (este botão leva o jogador a próxima tela com telas) - figura 5;
- **Produção** (este botão que leva para página de informações do desenvolvedor e seu orientador).

Clicando no botão **Produção** - Figura 03 - o jogador é levado para página de informações do desenvolvedor - figura 04, na página em questão há um breve resumo do elaborador; ao canto superior esquerdo há um botão com uma seta onde permite o jogador voltar a página inicial Figura 03 e no canto superior esquerdo aparece o logotipo do ADN.

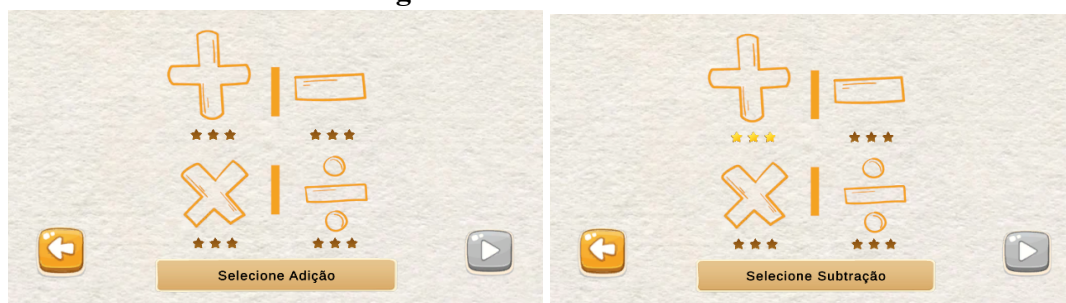
Figura 04: Tela informações

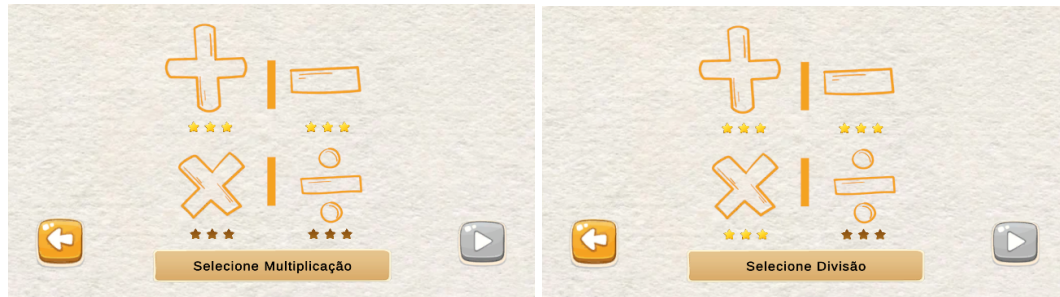


Fonte: Do autor (2023)

Ao pressionar o botão Jogar - Figura 03-, o estudante é levado para a página de temas. Ao centro da tela - figura 05- essa página é disposta dos botões/símbolos das 4 operações com 3 estrelas apagadas embaixo de cada botão (tais estrelas aparecem conforme a pontuação feita em cada tema posteriormente); no inferior da tela encontra-se uma placa escrito “selecione adição” (primeiro tema a ser jogado), “selecione subtração (segundo tema a ser jogado); “selecione Multiplicação (terceiro tema a ser jogado) e “selecione Divisão (quarto tema a ser jogado) ao canto inferior esquerdo encontra-se o botão de voltar à página inicial do jogo. Ao canto inferior direito encontra-se o botão de jogar apagado, onde o jogador deve selecionar o primeiro tema, sendo a operação de adição para que o botão de jogar seja ligado.

Figura 05: Telas dos temas





Fonte: Do autor (2023)

Clicando no botão/símbolo - figura 05 - adição:

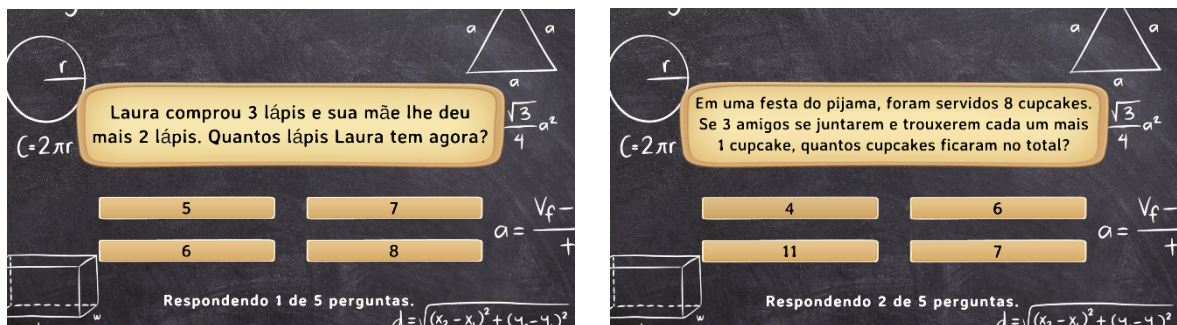
Figura 06: Tema Adição

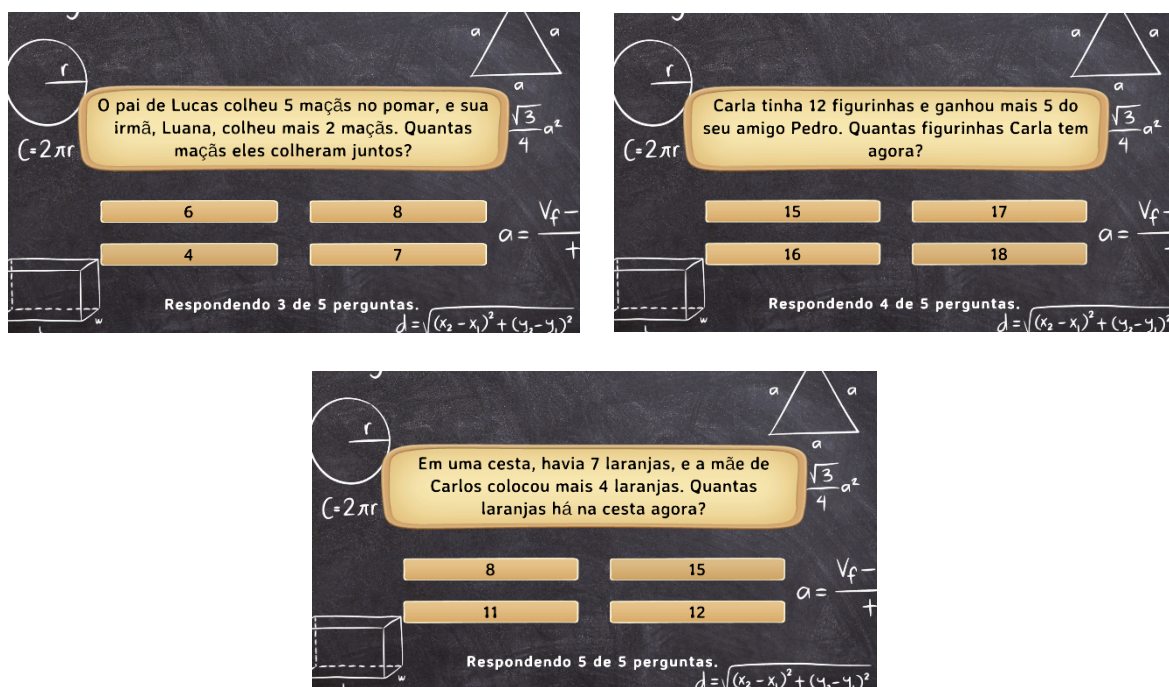


Fonte: Do autor (2023)

O jogador/estudante, é levado para as páginas de perguntas - figura 07 -, para cada tema serão propostas cinco perguntas, nela encontra-se um quadro maior com a questão escrita e, embaixo, quatro plaquinhas com opções de resposta. O intuito das páginas a seguir é ler a pergunta problema, interpretar e responder clicando no botão onde se encontra a resposta correta.

Figura 07: Páginas perguntas (adição)





Fonte: Do autor (2023)

Ao final de cada tema o estudante é levado para página de nota, -figura 08-, onde é mostrado a pontuação feita à depender das respostas selecionadas, nesta página é apresentado um quadro com a nota feita pelo jogador, onde cada pergunta correta recebe o total de 2 pontos, totalizando 10 pontos ao final caso todas as cinco perguntas forem respondidas corretamente. Também, é mostrado 3 estrelas que irão acender dependendo da nota do aluno. Também, são apresentados os botões de voltar (botão que volta para página inicial - figura 03) e o botão avançar (botão que leva o aluno para o próximo tema - figura 09).

Figura 08: Página nota



Fonte: Do autor (2023)

E assim segue o padrão de telas do jogo para os demais temas seguindo a sequência, Adição figura 06, Subtração figura 09, Multiplicação figura 11, e Divisão figura 13.

Ao selecionar o botão/símbolo figura 09-Tema subtração.

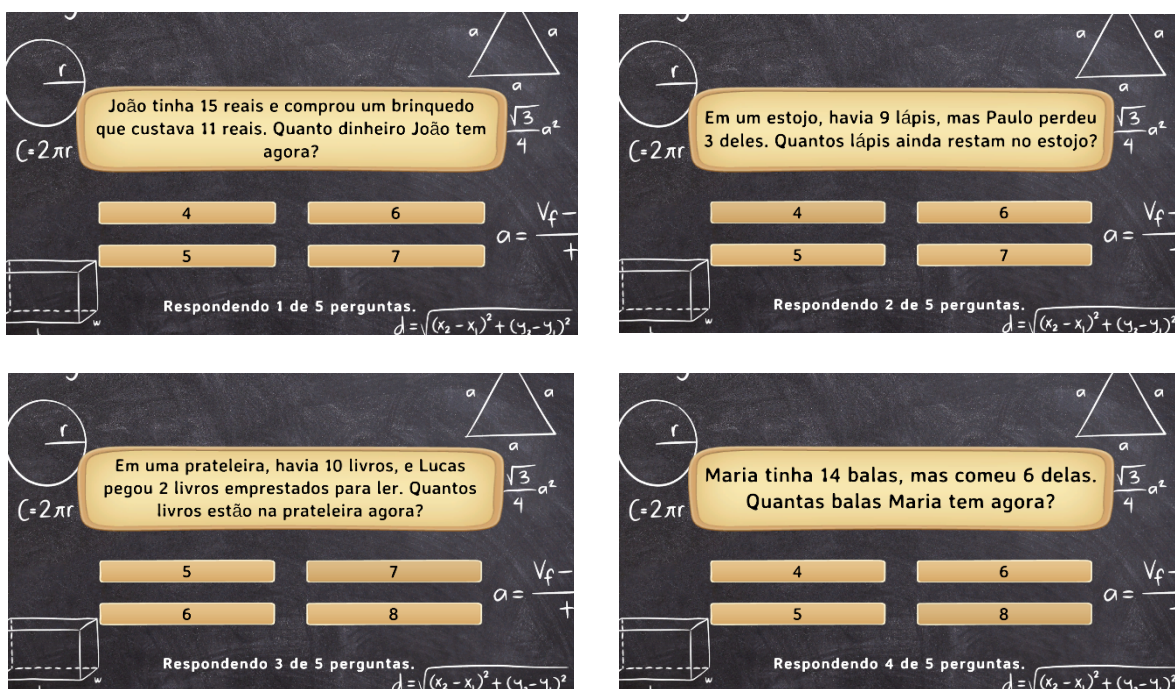
Figura 09: Página temas (subtração)

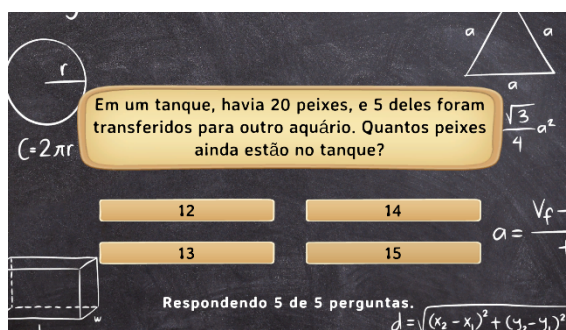


Fonte: Do autor (2023)

Perguntas Subtração.

Figura 10: Páginas perguntas (subtração)





Fonte: Do autor (2023)

Tema Multiplicação.

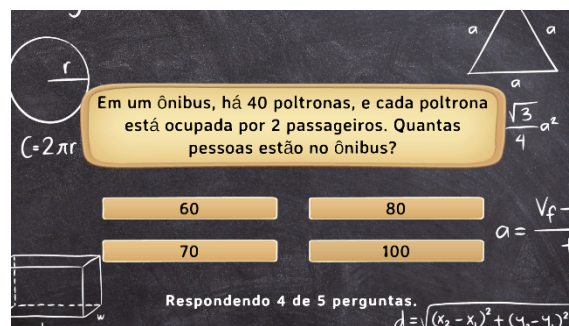
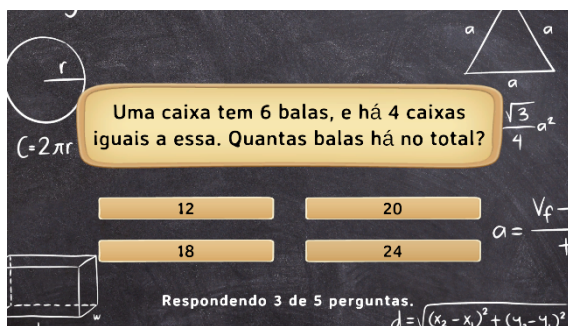
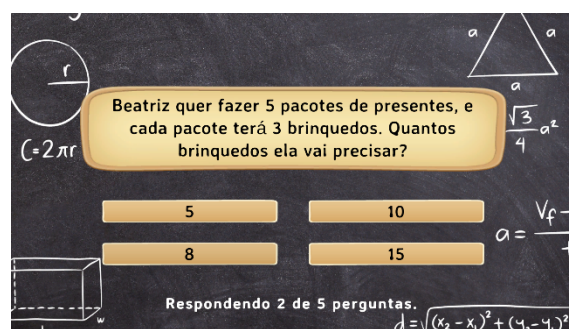
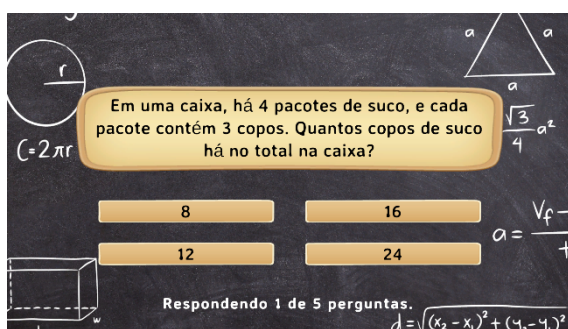
Figura 11: Página temas (multiplicação)

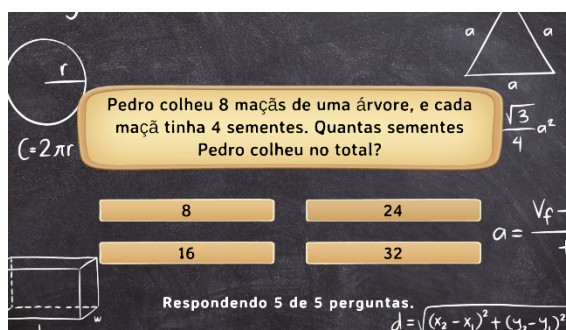


Fonte: Do autor (2023)

Perguntas Multiplicação.

Figura 12: Páginas perguntas (multiplicação)





Fonte: Do autor (2023)

Tema Divisão.

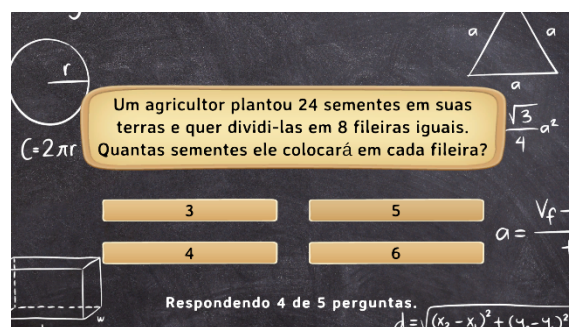
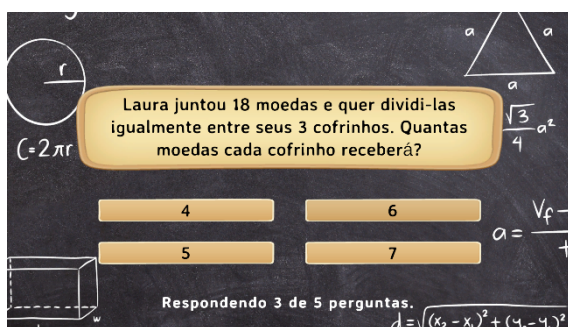
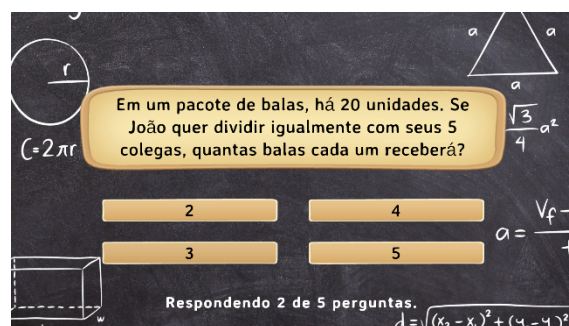
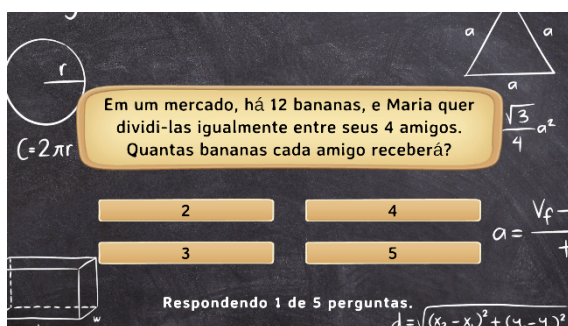
Figura 13: Página temas (divisão)

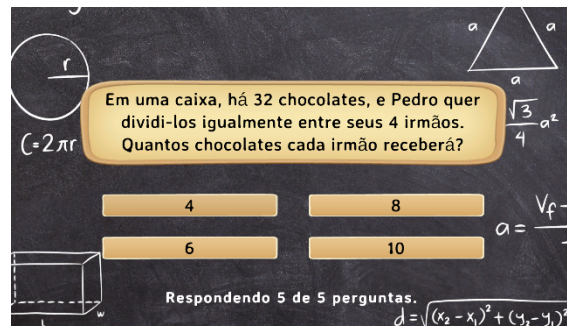


Fonte: Do autor (2023)

Perguntas Divisão.

Figura 14: Páginas perguntas (divisão)





Fonte: Do autor (2023)

Por fim, quando a nota do último tema for apresentada figura 08, o estudante é levado para a última tela do jogo figura 15, a página de agradecimento, nela é apresentado a mensagem de obrigado e informações do elaborador, juntamente com o botão de fechar o jogo e o botão de voltar para tela inicial - figura 03-.

Figura 15: Página de agradecimento

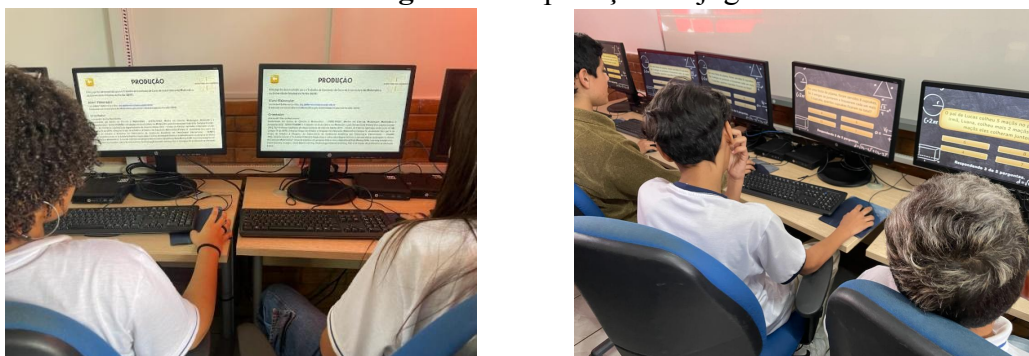


Fonte: Do autor (2023)

Em seguida é apresentado os resultados, com aplicação do jogo com o sujeito de campo.

4.3. Aplicação da gamificação com os alunos no modelo de avaliação de aprendizagem

Para o segundo momento de coleta de dados, foi conduzida a aplicação do jogo ADN figura 16, em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental dos anos finais, tendo a participação de 27 alunos.

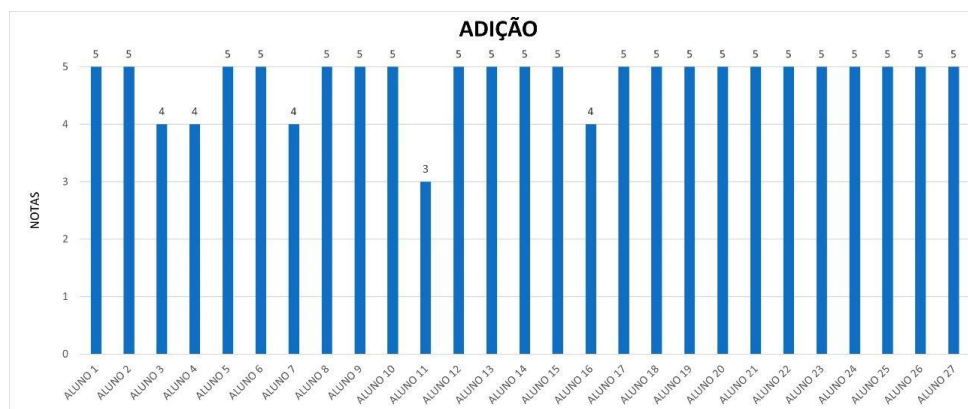
Figura 16: Aplicação do jogo

Fonte: Do autor (2023)

Como cada tema do jogo representa uma das quatro operações básicas da matemática, com cinco perguntas associadas a cada tema, será apresentada as notas dos alunos referentes a cada tema/operação sendo registradas e analisadas quantitativamente.

A análise dos resultados revela a eficácia da gamificação como método avaliativo, proporcionando *insights* valiosos sobre o desempenho dos alunos em cada operação matemática.

No gráfico figura 17, foi é apresentando os resultados da aplicação do conteúdo de adição:

Figura 17: Gráfico notas - Adição

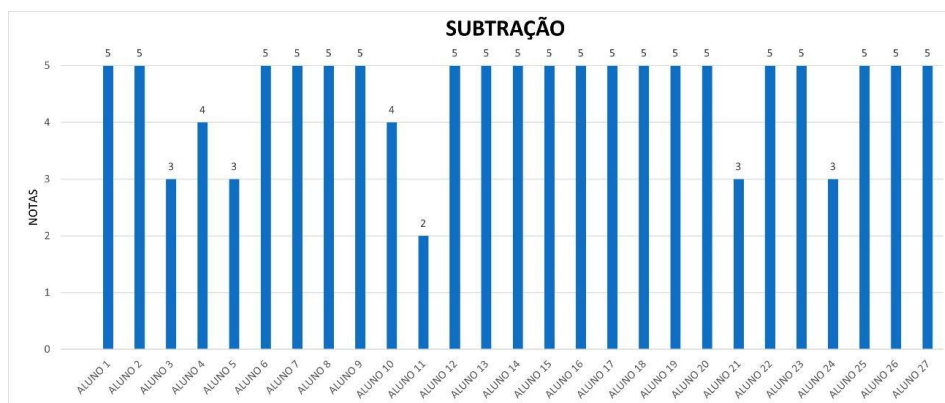
Fonte: Do autor (2023)

Observa-se que 22 alunos acertaram todas as 5 questões, 4 alunos acertaram 4 questões e 1 aluno acertou 3 questões. É notável que a maioria dos alunos acertou todas as questões de adição, com uma ótima taxa de porcentagem 81%, indicando uma compreensão sólida e confiante desse conceito fundamental. Tavares e Alarcão (2005) afirmam ser através das manifestações externas, podemos ver se o sujeito aprendeu, mas elas só se revelam quando um processo de mudança relativamente constante ocorre no sujeito. Logo, o elevado

número de alunos que acertaram todas as questões de adição reflete uma base matemática robusta e um entendimento claro da operação de soma.

Enquanto para avaliação do conteúdo de subtração no gráfico figura 18,

Figura 18: Gráfico notas - Subtração

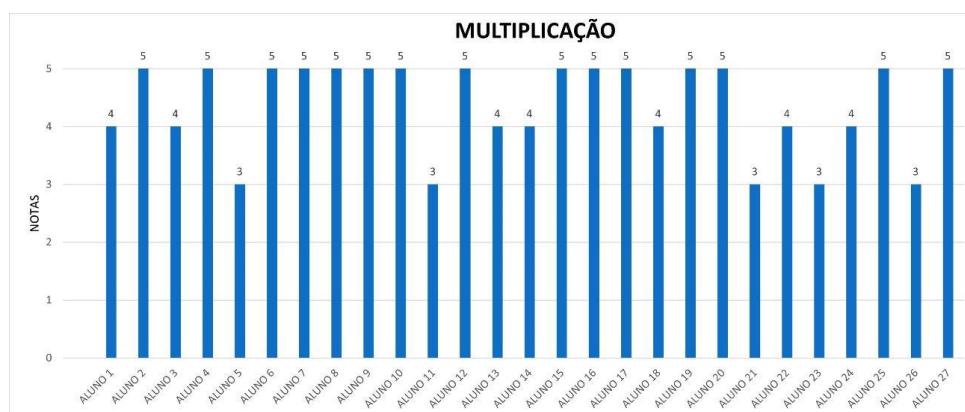


Fonte: Do autor (2023)

Temos que 20 alunos acertaram todas as 5 questões, 2 alunos acertaram 4 questões, 3 alunos acertaram 3 questões e 1 aluno acertou 2 questões. É destacado que o tema de subtração também foi bem compreendido pela maioria dos alunos, a taxa de “mais acertos” ainda continua relativamente alta com 74% acertando todas as questões. Pesquisadores como (Delgado, 2013; Ferreira, 2012; Martins, 2011; Vieira, 2016); apresentam que as grandes dificuldades dos alunos estão relacionadas com a resolução e interpretação dos enunciados, bem como o desenvolvimento das estratégias no desenvolvimento da resolução. No entanto, a presença de alguns alunos que acertaram apenas algumas questões destaca a importância de consolidar os conceitos de subtração, talvez por meio de estratégias de ensino diferenciadas.

Já no gráfico figura 19, foi abordado o conteúdo de multiplicação

Figura 19: Gráfico notas - Multiplicação

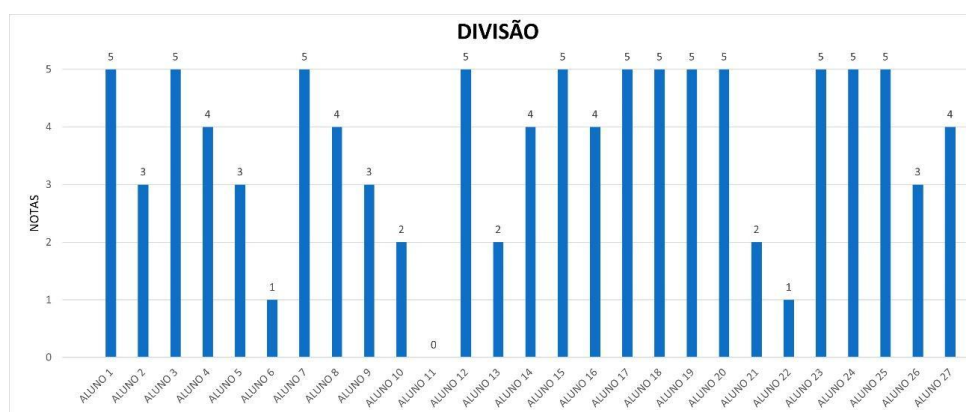


Fonte: Do autor (2023)

Percebe-se que 15 alunos acertaram todas as 5 questões, 7 alunos acertaram 4 questões e 5 alunos acertaram 3 questões. A operação de multiplicação, no processo da avaliação da aprendizagem com a gamificação, também revelou um desempenho sólido por parte dos alunos, embora haja uma variação nos níveis de acerto, a taxa percentual de mais acertos é de 56%, ainda continua alta. O número significativo de alunos que acertaram todas as questões de multiplicação indica uma compreensão madura desse conceito matemático, enquanto aqueles que cometeram erros podem se atentar e assim obter revisões adicionais e prática focada em determinadas dúvidas.

Enquanto, ao conteúdo de divisão abordado no jogo ADN, é apresentado no gráfico figura 20, seus resultados.

Figura 20: Gráfico notas - Divisão



Fonte: Do autor (2023)

É compreensível que 12 alunos acertaram todas as 5 questões, 5 alunos acertaram 4 questões, 4 alunos acertaram 3 questões, 3 alunos acertaram 2 questões, 2 alunos acertaram 1 questão e 1 aluno nenhuma das questões. É notável que a maior taxa percentual, 44%, continua para os que acertaram todas as questões. A variância de acertos sugere a necessidade de uma atenção especial a esse tema em particular, identificando áreas específicas onde os alunos encontram dificuldades e implementando estratégias pedagógicas direcionadas a resolvê-las. Na visão de Cury (2004, 2007), a partir da detecção e análise de erros no desenvolvimento é possível estudar a fundo a natureza dos erros, formular hipóteses sobre possíveis causas, encontrar estratégias para corrigi-los e utilizá-los também em sala de aula, para os alunos poderem construir novas informações sobre a análise de resultados incorretos. É nítido que a divisão sempre é um assunto complicado na visão dos alunos e na aplicação do jogo, como esperado, ela mostrou-se desafiadora para alguns alunos, conforme indicado pelos resultados.

4.4. Pós-Avaliação

Com aplicação do jogo/gamificação ADN, ficou evidente nos rostos concentrados e na determinação com que abordaram cada questão, como mostra a Figura 21.

Figura 21: Alunos jogando



Fonte: Do autor (2023)

A tecnologia, que se tornou tão íntima da nova geração, quando integrada de forma inteligente e motivadora, não é apenas um método de avaliação, mas um estimulante para a mudança na educação. Ela se supera e torna-se uma ferramenta que desperta a curiosidade, inspira a aprendizagem independente e incentiva os alunos a superar barreiras, criando não apenas alunos competentes, mas também indivíduos confiantes que desejam enfrentar os desafios da matemática e do mundo fora da sala de aula.

Após a aplicação do Jogo, foi realizada uma entrevista semi estruturada na forma de conversa, capturada por áudio, também desenvolvida pelo próprio Autor/Professor Pesquisador - PP, onde houve uma discussão muito envolvente com os Estudantes do Fundamental - EF:

PP: O que vocês acharam do jogo?

EF: Amamos, o jogo foi muito legal, nos ensinou ainda mais do que ficar na sala. Ajudou a gente a fazer contas de cabeça.

Os estudantes expressaram um *feedback* positivo sobre o jogo, destacando que não é apenas divertido, mas também educativo e avaliativo. Eles enfatizaram a utilidade do jogo para melhorar suas habilidades, proporcionando diversão e aprendizado e avaliação. Para a segunda pergunta proposta:

PP: Em comparação a uma prova tradicional, vocês preferiam a prova ou o jogo? Por quê?

EF: O jogo com certeza! Porque a gente aprende melhor, dá mais animação para querer responder as perguntas e acertar e além da gente se divertir estamos aprendendo.

Os alunos manifestaram claramente a sua preferência pelo jogo, destacando o aspecto atrativo e motivador do jogo e enfatizam que a interatividade e a diversão do jogo não apenas os divertem, mas também melhoram o seu processo de aprendizagem. A resposta sugere que os jogos são tanto eficazes para a avaliação, como também criam um ambiente de avaliativo positivo. Para última pergunta proposta aos estudantes temos:

PP: Mudariam algo no jogo?

EF: Não mudaria nada, o jogo tem temas lindos, mas seria mais legal colocar mais perguntas, a gente passaria o dia todo jogando.

Os estudantes não apresentaram sugestões de melhoria para o jogo, indicando que estão satisfeitos com a experiência atual. No entanto, eles expressam o desejo de ter uma evolução no jogo, como o sugerido de mais perguntas, mostrando que estão tão envolvidos e entusiasmados com o jogo que estariam dispostos a jogar por mais tempo.

É evidente que a aplicação do jogo teve um impacto positivo nos estudantes do Ensino Fundamental do anos finais, conforme revelado pelas respostas entusiasmadas dos participantes. A resposta dos estudantes, expressando seu amor pelo jogo e como ele foi educativo, destaca o sucesso da iniciativa do autor. O jogo não apenas cativou o interesse dos estudantes, mas também proporcionou um ambiente de avaliação envolvente, estimulando habilidades como cálculos mentais. Isso sugere que métodos educacionais inovadores e interativos, como este jogo, são eficazes para engajar os alunos e promover uma avaliação da aprendizagem. O engajamento e a participação positiva dos estudantes nesse contexto indicam que estratégias educacionais criativas podem realmente fazer a diferença no processo de aprendizado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados combinados das análises quantitativas e qualitativas indicam que a gamificação é uma estratégia altamente eficaz e sólida para a avaliação da aprendizagem em matemática. A abordagem lúdica do jogo não apenas aumentou o envolvimento dos alunos, mas também aprimorou seu entendimento e aplicação das operações básicas. Logo em seguida todos os alunos sem exceção pediram para zerar as pontuações e jogar novamente com o intuito de saberem onde que foi seu erro, assim poderiam refazer o jogo e obter uma nota melhor.

Uma das observações mais significativas foi o aumento da comunicação entre os alunos. A competição saudável e o desejo de bater os próprios recordes encorajaram a interação entre os mesmos em busca de estratégias para resolver alguns dos problemas propostos. A maioria dos alunos não só trabalharam juntos para obter as respostas certas, mas também explicaram conceitos mutuamente, criando uma comunidade de aprendizagem dinâmica. Além disso, a participação e envolvimento de todos foi notavelmente alta. A gamificação não apenas os motivou a se aprofundarem no conteúdo matemático, mas também os encorajou a se envolverem de forma construtiva com a tecnologia e com os próprios conceitos prévios, foi perceptível alguns dos alunos fazendo os cálculos com seus dedos, o que foi altamente encorajado uma vez que com a prática o cálculo com os dedos torna-se trivial e é mental para os alunos.

Este estudo não só confirma a eficácia da gamificação como estratégia de avaliação, mas também destaca o seu papel fundamental na promoção do envolvimento dos alunos, expandindo a participação ativa e criando um ambiente de avaliação dinâmico. Portanto, a gamificação como um ótimo método de avaliação. Esta investigação reforça a crença de que a gamificação não é apenas uma estratégia temporária, mas uma evolução educacional que irá redefinir como avaliamos o ensino da matemática. Ainda, o estudo fornece evidências convincentes de que a gamificação é uma ferramenta poderosa para avaliação da aprendizagem em matemática. Os dados quantitativos e qualitativos coletados demonstram o impacto positivo do jogo ADN nas notas dos alunos e em sua motivação para aprender. Portanto, a gamificação não apenas se revelou eficaz como um modelo de avaliação de aprendizagem, mas também enriqueceu a experiência educacional dos alunos, tornando o processo de aprendizagem mais estimulante e envolvente.

Uma sugestão futura, é que o jogo ADN, possa coletar os dados das jogadas de cada estudante, mediante uma plataforma e/ou um rede que possa ter um banco de dados e assim

entregar um resultado eficaz para professor sobre a avaliação da aprendizagem das quatro operações. Explorar infinitas possibilidades de *upgrade* como colocar mais perguntas, mais níveis de dificuldade, perguntas aleatórias, entre outros.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Maria Margarida de. Introdução a Metodologia do Trabalho Científico: elaboração de trabalhos na graduação; 10. ed. São Paulo. Atlas, 2010. Atlas, 2006.
- ANDREETTI, Thais Cristine; EGIDO, Sidnéia Valero; SANTOS, Luciane Mulazani dos. **A gamificação no âmbito da Educação Matemática**. Colóquio Luso-Brasileiro de Educação-COLBEDUCA, v. 2, 2017.
- AGUIAR, João Serapião de. **Educação Inclusiva: Jogos para o ensino de conceitos**. 4.ed. Campinas: Papyrus, 2004.
- ALVES, Dieime Machado; CARNEIRO, Raylson dos Santos; CARNEIRO, Rogerio dos Santos. GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA PARA O USO DE JOGOS DIGITAIS NAS AULAS COMO MOTIVADORES DA APRENDIZAGEM. **Revista Docência e Cibercultura**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 146–164, 2022. DOI: 10.12957/redoc.2022.65527. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/re-doc/article/view/65527>. Acesso em: 10 jul. 2023.
- ALVES, Rubem. **Do universo à jabuticaba**. São Paulo: Editora Planeta do Brasil, 2010.
- BARROQUEIRO, C. H.; AMARAL, L. H. O uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no processo de ensino-aprendizagem dos alunos nativos digitais nas aulas de Física e Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 123–143, 2011. DOI: 10.26843/rencima.v2i2.61. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/61>. Acesso em: 24 maio. 2023.
- BOLLER, Sharon; KAPP, Karl. **Jogar para aprender: tudo o que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagem eficazes**. São Paulo: DVS Editora, 2018
- BRAGA DE CASTRO, J; ELLIVELTON BARBOSA, F.; MATOSO DE PONTES, M. A utilização da gamificação aliada às tecnologias digitais no ensino da matemática: um panorama de pesquisas brasileiras. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 3, p. 1593–1611, 30 dez. 2020. <https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n3.p1593-1611.id905>.
- BUSARELLO, Raul Inácio; ULBRICHT, Vania Ribas; FADEL, Luciane Maria. **A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional**. Separata de: FADEL, Luciane Maria et al. Gamificação na educação. 1. ed. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. v. 1, cap. 1, p. 12-38.
- COSTA, M. F. (2015). **Estratégias de ensino diferenciado: o uso do jogo como ferramenta de aprendizagem**. Cadernos Pedagógicos da UEM, 13(1), 1-13.
- CORDEIRO, G. N.; CORDEIRO, T. M. S. C. E. **Métodos de avaliação no processo ensino aprendizagem numa escola do interior do nordeste**. Diálogos Interdisciplinares, v. 6, n. 1, p. 68-85, 6 fev. 2017.
- CURY, H. N. **Análise de Erros em Educação Matemática**. Veriati, Salvador, v.3 n.4, p.95-107, jun. 2004.

CURY, H.N. **Análise de Erros**: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade**. Estudos Avançados, v. 32, p. 189-204, 2018.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: teoria e prática pedagógica (segunda parte). L'Educazione Matematica, v. XVII, n.01, p. 29-48, 1996

DANTE, Luiz Roberto. **Projeto Teláris**: Matemática, 7º ano. 1 ed. – São Paulo: Ática, 2012.

DELGADO, C. (2013). As práticas do professor e o desenvolvimento do sentido de número: Um estudo no 1.º ciclo (Tese de Doutorado em Educação: Especialidade em Didática da Matemática, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa). <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/10559>

ESQUIVEL, Hugo. Gamificação no ensino de matemática: uma experiência no ensino fundamental. Dissertação de Mestrado, 64 f.: il. – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional –PROFMAT, 2017

EUGENIO, Tiago J. B. **Aprendizagem gamificada**. São Paulo: TJBE, 2020.

EUGENIO, Tiago J. B. **Aula em jogo: descomplicando a gamificação para educadores**. São Paulo: Évora, 2020.

FARDO, M. L. A GAMIFICAÇÃO APLICADA EM AMBIENTES DE APRENDIZAGEM. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, 2013. DOI: 10.22456/1679-1916.41629. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/41629>. Acesso em: 16 maio. 2023.

FERREIRA, E. (2012). O desenvolvimento do sentido de número no âmbito da resolução de problemas de adição e subtração no 2.º ano de escolaridade (Tese de Doutorado em Educação: Especialidade em Didática da Matemática, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa). <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/5996>

FIorentini, Dario; LOrenzato, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 1ª. ed. Campinas/SP: Editora Autores Associados, 2006. v. 01. 240p.

FROEBEL, F. **A educação do homem**. Nova York: Appleton, 1887.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, R. R. (2017). A utilização dos materiais manipulativos no ensino das quatro operações matemáticas. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, 16(1), 165-184.

GOMES, S. G. S. Avaliação da aprendizagem. Aula 10 e-Tec Brasil – Tópicos em Educação a Distância. [2010?]. p. 132-150.

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

KUHN, M. C.; BAYER, A. A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, [S. l.], v. 9, n. 01, 2021. DOI: 10.36524/dect.v9i01.1265. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/1265>. Acesso em: 15 jul. 2023.

LORENZONI, M. **Gamificação: O Que é e como pode transformar a Aprendizagem**. Disponível em: <<https://www.geekie.com.br/blog/gamificacao>> . Acessado em: 25 de maio de 2023.

LUDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. **A. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 17. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MARTINS, J. (2011). O sentido das operações nos alunos do ensino básico (Relatório Final do Mestrado em Didática e Inovação no Ensino das Ciências, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve). <https://sapientia.ualg.pt/handle/10400.1/3087>

MICHEL, M. H. **Metodologia e Pesquisa Científica: um guia prático para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos monográficos**. São Paulo: Atlas, 2005.

MILANO, Thomas Bersagui; SILVA, Mirian Linhares Siqueira da; AZEVEDO, Fernanda Chites; OGLIARI, Lucas Nunes. **O jogo digital como proposta de gamificação no ensino de história da matemática**. Boletim Cearense de Educação e História da Matemática, v. 6, n. 17, p. 20-33, 2019.

MORAES, E. (2013). Gamificação na educação: o uso de elementos de jogos em ambientes de aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, 21(2), 5-14.

MOZER, Merris; NANTES, Eliza Adriana Sheuer. **Gamificação no Ensino de Matemática: das diretrizes curriculares do paraná à sala de aula, via plano de trabalho docente**. Research, Society And Development, [s.l.], v. 8, n. 4, p.1-30.

PEREIRA, L. S. (2019). Dificuldades na resolução de problemas matemáticos envolvendo as quatro operações: um estudo com alunos do 5º ano do ensino fundamental. Monografia de Graduação, Universidade Federal de Goiás.

RIBEIRO, A. J.; OLIVEIRA, F. A. P. V. S. **Conhecimentos mobilizados por professores ao planejarem aulas sobre equações**. Zetetiké, v. 23, n.44, p. 311-327, 2015.

RIBEIRO, Karina Alves. **Uso de gamificação em ambientes educacionais**. 2018.

ROCHA, Paul Symon Ribeiro; SOUZA, Cintia Soares Januário de. **Influência da Gamificação no Processo de Ensino-Aprendizagem em uma Turma do 9º ano do Ensino**

Fundamental. In: Anais da VII Escola Regional de Computação do Ceará, Maranhão e Piauí. SBC, 2019. p. 103-110.

VALENTE, J. A. (2014). **A aprendizagem baseada em jogos e a gamificação como estratégias de engajamento e motivação.** In Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.

SANTOS, E. M. (2020). O ensino das quatro operações na educação básica: estratégias didáticas e desafios. **Revista Pedagógica do CAP-UFRJ**, 21(1), 77-94.

SANTOS, E. M. (2020). O ensino das quatro operações na educação básica: estratégias didáticas e desafios. **Revista Pedagógica do CAP-UFRJ**, 21(1), 77-94.

SIGNORI, G.; GUIMARÃES, J. C. F. **Gamificação como Método de Ensino Inovador.** International Journal on Active Learning, v. 1, n. 1, p. 66-77, 2016

SILVA, A. A. (2016). Dificuldades no processo de aprendizagem das quatro operações no ensino fundamental. Monografia de Graduação, Universidade Estadual de Goiás.

SILVA, João Batista da. O contributo das tecnologias digitais para o ensino híbrido: o rompimento das fronteiras espaço-temporais historicamente estabelecidas e suas implicações no ensino. **ARTEFACTUM-Revista de estudos em Linguagens e Tecnologia**, v. 15, n. 2, 2017.

SOUZA, T. F. (2018). As dificuldades dos estudantes no aprendizado das operações matemáticas básicas. Monografia de Graduação, Universidade de Brasília.

TAVARES, J. & ALARÇÃO, I. (2005). *Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem.* Coimbra: Almedina.

VIEIRA, A. (2016) A aprendizagem da adição e subtração através da resolução de problemas (Relatório Final do Mestrado em EPE e Ensino do 1.º CEB, Escola Superior de Educação de Instituto Politécnico de Setúbal). <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/17040>