UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL
EM REDE NACIONAL

LUIS ANTONIO ALCANTARA OLIVEIRA

ILHA DOS NÚMEROS INTEIROS: JOGOS EDUCATIVOS E MATERIAIS MANIPULATIVOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE NÚMEROS INTEIROS

SÃO CARLOS - SP
2025

LUIS ANTONIO ALCANTARA OLIVEIRA

ILHA DOS NÚMEROS INTEIROS: JOGOS EDUCATIVOS E MATERIAIS MANIPULATIVOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE NÚMEROS INTEIROS

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientação: Prof. Dr Pedro Luiz Aparecido Malagutti

SÃO CARLOS - SP

2025

Oliveira, Luis Antonio Alcantara

Ilha dos números inteiros: jogos educativos e materiais manipulativos no ensino e aprendizagem de números inteiros / Luis Antonio Alcantara Oliveira -- 2025.
77f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos
Orientador (a): Pedro Luiz Aparecido Malagutti
Banca Examinadora: Pedro Luiz Aparecido Malagutti, Érica Regina Filletti Nascimento, João Carlos Vieira Sampaio
Bibliografia

1. Números inteiros. 2. Jogos educativos. 3. Materiais manipulativos. I. Oliveira, Luis Antonio Alcantara. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Arildo Martins - CRB/8 7180

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciencias Exatas e de Tecnologia
Programa de Mestrado Profissional em Matematica em Rede Nacional

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Luis Antonio Alcantara Oliveira, realizada em 24/06/2025.

Comissao Julgadora:

Prof. Dr. Pedro Luiz Aparecido Malagutti (UFSCar)

Profa. Dra. Érica Regina Filletti Nascimento (UNESP)

Prof. Dr. João Carlos Vieira Sampaio (UFSCar)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Dedico ao meu amado filho Jorge por me inspirar com sua infinita curiosidade, minha amada esposa Larissa por todo apoio, amor e carinho e aos meus queridos pais Eliana e Jorge por minha formação pessoal e moral.

AGRADECIMENTO

Gostaria de expressar minha gratidão a todos os professores do Departamento de Matemática da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), cujos ensinamentos e orientações foram fundamentais para a minha trajetória acadêmica. Sem a dedicação desses profissionais, seria improvável que eu chegasse até aqui.

Agradeço ao Professor Tomas Edson Barros, à Professora Luciene Nogueira Bertoncello, à Professora Grazielle Feliciani Barbosa, ao Professor Wladimir Seixas, ao Professor Paulo Antônio Silvani Caetano, ao Professor João Carlos Vieira Sampaio e ao Professor José Antônio Salvador, por compartilharem seus conhecimentos e experiências de forma excepcional.

Um agradecimento especial ao meu professor e orientador Pedro Luiz Aparecido Malaguti, cujas aulas de Tópicos da Matemática foram essenciais para a minha formação. Sua abordagem motivadora, suas dinâmicas inovadoras e em especial suas mágicas em sala de aula contribuíram significativamente para reacender minha paixão pela prática docente, renovando minha esperança na educação matemática.

Também expresso minha gratidão aos colegas de curso, que, direta ou indiretamente, enriqueceram minha jornada com suas experiências e contribuições. Embora alguns tenham ficado pelo caminho, seu impacto foi significativo. Destaco especialmente o Matheus, grande parceiro de estudos e viagens, cujo apoio foi fundamental para meu empenho e dedicação, bem como Márcio e Raphael, por todo o percurso compartilhado até a conclusão do curso.

Além disso, registro meu profundo reconhecimento à Vânia, colaboradora da Escola Sonho Meu Objetivo – Pontal, cuja colaboração foi indispensável na confecção dos materiais manipulativos utilizados neste projeto. Sem sua dedicação, seria impossível realizar tantas etapas de recorte e colagem.

"A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo."
(Mandela, 2003).

RESUMO

A pesquisa investiga a contribuição de materiais manipulativos, especificamente jogos educativos no ensino e aprendizagem de números inteiros, conteúdo no qual muitas vezes parte dos alunos encontra muita dificuldade. O estudo analisou se a utilização de jogos melhorou a compreensão e o desempenho dos alunos, adotando uma metodologia baseada em desafios práticos. Fundamentado na teoria construtivista de Piaget, o trabalho destaca a importância da interação ativa do indivíduo com o ambiente para a aprendizagem. O projeto foi estruturado com objetivo de propor uma aventura de caça ao tesouro para os alunos, denominada Ilha dos Números Inteiros. Um mapa do tesouro foi apresentado para a aventura começar. Os jogos foram elaborados para estimular o raciocínio lógico, a resolução de problemas, a interação e a competição saudável entre os participantes, proporcionando uma vivência lúdica e contextualizada dos conceitos matemáticos.

Palavras-chave: Jogos educativos. Números inteiros. Conceitos matemáticos.

ABSTRACT

The research investigates the contribution of manipulative materials, specifically educational games, to the teaching and learning of integers—a topic in which many students often face significant difficulties. The study analyzed whether the use of games improved students' understanding and performance by adopting a methodology based on practical challenges. Grounded in Piaget's constructivist theory, the work highlights the importance of the individual's active interaction with the environment for effective learning. The project was designed with the goal of proposing a treasure hunt adventure for students, called *Island of Integers*. A treasure map was introduced, and the adventure is about to begin. The games were developed to stimulate logical reasoning, problem-solving, interaction, and healthy competition among participants, providing a playful and contextualized experience of mathematical concepts.

Keywords: Educational games. Integers. Mathematical concepts.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa do projeto 28
Figura 2 – Dia 1: Apresentação do mapa e do baú de tesouro 29
Figura 3 – Reta numérica 31
Figura 4 – Questão 8 prova diagnóstica 32
Figura 5 – Alunos realizando avaliação diagnóstica 33
Figura 6 – Exemplo de tabuleiro – Labirinto de números inteiros 34
Figura 7 – Realização da atividade: jogo do labirinto 36
Figura 8 – Tabuleiro - jogo do dinossauro 37
Figura 9 – Dados – jogo do dinossauro 38
Figura 10 – Alunos realizando a atividade – Jogo do dinossauro (1) 40
Figura 11 – Alunos realizando a atividade – Jogo do dinossauro (2) 40
Figura 12 – Fichas do jogo financeiro 43
Figura 13 – Realização da atividade: jogo financeiro 44
Figura 14 – Questão 2 46
Figura 15 – Questão 3 46
Figura 16 – Questão 8 47
Figura 17 – Tesouro conquistado 49
Figura 18 – Pergunta 9 do questionário 61
Figura 19 – Pergunta 10 do questionário 61

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Resultados comparativos da questão 1 50
Gráfico 2 – Resultados comparativos da questão 2 51
Gráfico 3 – Resultados comparativos da questão 3 51
Gráfico 4 – Resultados comparativos da questão 4 52
Gráfico 5 – Resultados comparativos da questão 5 52
Gráfico 6 – Resultados comparativos da questão 6 53
Gráfico 7 – Resultados comparativos da questão 7 53
Gráfico 8 – Resultados comparativos da questão 8 53
Gráfico 9 – Resultados comparativos da questão 9 54
Gráfico 10 – Resultados comparativos da questão 10 54
Gráfico 11 – Pergunta 1 do questionário 57
Gráfico 12 – Pergunta 2 do questionário 57
Gráfico 13 – Pergunta 3 do questionário 58
Gráfico 14 – Pergunta 4 do questionário 58
Gráfico 15 – Pergunta 5 do questionário 59
Gráfico 16 – Pergunta 6 do questionário 59
Gráfico 17 – Pergunta 7 do questionário 60
Gráfico 18 – Pergunta 8 do questionário 60

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: JOGOS EDUCATIVOS E APRENDIZAGEM ATIVA NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO 16
2.1 O BRINCAR E O APRENDIZADO SIGNIFICATIVO 16
2.2 GAMIFICAÇÃO E MOTIVAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA 17
2.3 APLICAÇÃO DOS JOGOS NO ENSINO DOS NÚMEROS INTEIROS 17
3 NÚMEROS INTEIROS – FORMALIDADES E NOÇÕES INTUITIVAS 19
3.1 OS NÚMEROS INTEIROS 19
3.2 CONSTRUÇÃO 20
3.2.1 RELAÇÃO DE EQUIVALÊNCIA 20
3.2.2 CLASSES DE EQUIVALÊNCIA 22
3.2.3 OPERAÇÕES EM $\mathbb{Z}$ 22
3.3 UMA BREVE HISTÓRIA 23
3.4 DESAFIOS E DIFICULDADES NO ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS 24
4 REPENSANDO O ENSINO DA MATEMÁTICA: METODOLOGIAS ATIVAS 25
5 APRESENTAÇÃO DO PROJETO 28
5.1 PROJETO MAPA DO TESOURO: ILHA DOS NÚMEROS INTEIROS 28
5.2 CONTEÚDOS ABORDADOS 29
5.3 DESCRIÇÃO DO MAPA 30
5.3.1 INÍCIO – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA 30
5.3.2 LABIRINTO DOS NÚMEROS INTEIROS 34
5.3.2.1 REGRAS DO JOGO DO LABIRINTO DOS NÚMEROS INTEIROS 35
5.3.2.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS DO JOGO DO LABIRINTO 35
5.3.3 JOGO DO DINOSSAURO 36
5.3.3.1 OBJETIVO E ORIENTAÇÕES DO JOGO DO DINOSSAURO 36
5.3.3.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS DO JOGO DO DINOSSAURO 41
5.3.4 JOGO FINANCEIRO 41
5.3.4.1 ORIENTAÇÕES GERAIS DO JOGO FINANCEIRO 42
5.3.4.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS DO JOGO FINANCEIRO 44
5.3.5 FINAL – AVALIÇÃO FINAL 45
6 RESULTADOS 50

6.1 RESULTADOS QUANTITATIVOS 50
6.2 RESULTADOS QUALITATIVOS 54
6.2.1 SOBRE O JOGO DO LABIRINTO 55
6.2.1.1 PONTOS POSITIVOS 55
6.2.1.2 PONTOS NEGATIVOS 55
6.2.2 SOBRE O JOGO DO DINOSSAURO 55
6.2.2.1 PONTOS POSITIVOS 55
6.2.2.2 PONTOS NEGATIVOS 55
6.2.3 SOBRE O JOGO FINANCEIRO 56
6.2.3.1 PONTOS POSITIVOS 56
6.2.3.2 PONTOS NEGATIVOS 56
6.3 PESQUISA DE SATISFAÇÃO 56
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 64
ANEXO A – (AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA) 66
ANEXO B – (JOGO LABIRINTO DOS NÚMEROS INTEIROS) 69
ANEXO C – (JOGO DO DINOSSAURO) 70
ANEXO D – (JOGO FINANCEIRO) 73
ANEXO E – (AVALIAÇÃO FINAL) 75

1 INTRODUÇÃO

Desde que me formei em Licenciatura em Matemática, em 2009, e iniciei minha carreira docente em 2010, trabalhando no ensino fundamental e médio, tenho buscado metodologias inovadoras para tornar a aprendizagem mais significativa e acessível aos alunos. Atualmente, leciono no Colégio Sonho Meu Objetivo, escola privada localizada no centro de Pontal- SP. Embora seja uma escola de um público-alvo com melhores condições financeiras e familiares em comparação com o ensino público no Brasil, percebo que algumas dificuldades e problemas no aprendizado se repetem tanto no ensino público quanto no privado.

Ao longo dessa trajetória, observei que o ensino de números inteiros é frequentemente desafiador tanto para os alunos, que enfrentam dificuldades em assimilar o conteúdo, quanto para nós, educadores, que procuramos formas de tornar esse aprendizado mais eficaz e interessante.

Essa experiência profissional me motivou a explorar soluções que tornem o processo de ensino mais dinâmico, alinhando-o às realidades e limitações do contexto educacional brasileiro. Foi nesse cenário que optei pelo uso de materiais manipulativos, mais especificamente jogos educativos, como ferramentas pedagógicas que promovem uma aprendizagem ativa e engajadora. Além de serem acessíveis, esses materiais ajudam a superar as barreiras que muitas vezes dificultam o ensino formal tradicional.

A pesquisa que apresento neste trabalho está fundamentada na teoria construtivista de Piaget, que afirma que "o conhecimento resulta de uma interação ativa entre o sujeito e o ambiente" (Piaget, 1976, p. 31). Essa perspectiva teórica reforça a importância de metodologias que estimulem a interação e a participação ativa dos alunos. Além disso, apoio-me em estudos como os de Kishimoto (2011), que destaca que "o brincar na educação infantil proporciona uma forma significativa de aprendizagem que se estende a contextos formais, como o ensino fundamental" (Kishimoto, 2011, p. 43).

Uma das razões que identifiquei para o desinteresse de muitos estudantes do ensino fundamental é a falta de continuidade nas estratégias lúdicas empregadas nos anos iniciais. Jogos e brincadeiras educativas tendem a ser substituídos por abordagens formais e tradicionais, o que torna o aprendizado menos motivador. Por isso, propus uma aventura lúdica intitulada Ilha dos Números Inteiros. O projeto apresenta um mapa do tesouro como ponto de partida, convidando os alunos a embarcarem em atividades desafiadoras e interativas, como o Labirinto dos Inteiros, o Jogo do Dinossauro e o Jogo Financeiro.

Para estruturar a pesquisa, desenvolvi uma metodologia que contempla uma avaliação diagnóstica inicial, a aplicação dos jogos e uma avaliação final para medir os avanços na compreensão e no desempenho dos estudantes. A proposta visa estimular o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a interação entre os participantes, promovendo um aprendizado colaborativo e contextualizado.

Esta dissertação está estruturada como descrito a seguir.

No capítulo 2, apresento a fundamentação teórica citando autores que colaboram conceitualmente com a elaboração e proposta do projeto.

No capítulo 3, apresento uma breve descrição matemática dos números inteiros, abordando sua história e as dificuldades associadas ao trabalho com quantidades negativas, proponho a construção dos números inteiros a partir dos números naturais e da noção de adição e subtração.

No capítulo 4, proponho uma reflexão sobre o ensino da matemática destacando a necessidade de inovação no ensino da matemática, enfatizando a importância das metodologias ativas e da participação dos alunos.

No capítulo 5, descrevo o projeto Mapa do Tesouro: Ilha dos Números Inteiros, detalhando as atividades e desafios propostos.

No capítulo 6, analiso os experimentos realizados em sala de aula, junto com uma pesquisa de satisfação, analisando a opinião dos estudantes quanto ao projeto, mostrando os resultados obtidos e os dados coletados.

Finalmente, encerro com as Considerações Finais e as Referências que fundamentam este trabalho.

Espero que este texto reflita a paixão e o compromisso que tenho com a educação e o ensino de matemática, ao mesmo tempo em que contribua para debates e práticas pedagógicas que priorizem o aprendizado ativo e significativo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: JOGOS EDUCATIVOS E APRENDIZAGEM ATIVA NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

A matemática desempenha um papel fundamental na formação cognitiva dos indivíduos, sendo essencial para o desenvolvimento do pensamento lógico e crítico. No entanto, sua aprendizagem pode ser desafiadora, especialmente no ensino de números inteiros, que demanda uma compreensão abstrata dos conceitos negativos e suas operações. Diante desse cenário, metodologias ativas, como o uso de jogos educativos, emergem como estratégias eficazes para tornar o ensino mais significativo e acessível.

A Teoria Construtivista de Piaget e a Aprendizagem Ativa Jean Piaget (1976) propôs a teoria construtivista, que enfatiza a construção ativa do conhecimento por meio da interação entre o indivíduo e o ambiente. Segundo o autor, o processo de aprendizagem ocorre à medida que os alunos assimilam novas informações e acomodam-nas em suas estruturas cognitivas existentes. No ensino da matemática, essa abordagem sugere que, para que haja uma compreensão genuína dos conceitos numéricos, os estudantes precisam vivenciar situações concretas que os desafiem a reorganizar suas estruturas de pensamento.

Os jogos educativos se alinham perfeitamente a essa perspectiva, uma vez que proporcionam desafios práticos e estimulam a experimentação ativa dos conceitos matemáticos. Piaget (1952) argumenta que o conhecimento matemático não é adquirido passivamente, mas sim construído à medida que o aluno interage com o meio, manipulando materiais concretos e formulando hipóteses sobre os números e suas propriedades.

2.1 O BRINCAR E O APRENDIZADO SIGNIFICATIVO

Na mesma linha, Kishimoto (2011) destaca que o jogo é uma ferramenta pedagógica poderosa, pois possibilita que as crianças e adolescentes aprendam de maneira espontânea e envolvente. O autor defende que o brincar, tradicionalmente associado à educação infantil, deve ser incorporado ao ensino fundamental como estratégia de aprendizagem. Segundo (Kishimoto, 2011, p. 43), “o jogo não deve ser visto apenas como entretenimento, mas sim como uma forma legítima de mediação do conhecimento". Essa perspectiva reforça a importância da ludicidade como elemento central na aprendizagem de conceitos matemáticos abstratos.

Pesquisas como as de Brougère (1998) e Vygotsky (1978) corroboram essa ideia, indicando que o jogo promove o desenvolvimento cognitivo ao incentivar a resolução de problemas, a socialização e a internalização de conhecimentos. Vygotsky, por exemplo, defende que o aprendizado ocorre de forma mais eficaz quando há interação entre os indivíduos, permitindo a troca de experiências e a construção coletiva do saber.

2.2 GAMIFICAÇÃO E MOTIVAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

O conceito de gamificação também se relaciona diretamente com a proposta da pesquisa. De acordo com Deterding et al. (2011), a gamificação consiste em aplicar elementos de jogos em contextos educacionais, visando aumentar a motivação e o engajamento dos alunos.

No projeto *Ilha dos Números Inteiros*, a utilização de desafios e recompensas estimula a participação ativa dos estudantes e torna a aprendizagem mais envolvente.

Gee (2003) destaca que jogos educacionais podem fomentar habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e raciocínio lógico, aspectos essenciais no ensino de matemática. Além disso, estudos como os de Prensky (2001) mostram que jogos digitais e analógicos favorecem a retenção de informações ao envolver os alunos emocionalmente no processo de aprendizagem.

2.3 APLICAÇÃO DOS JOGOS NO ENSINO DOS NÚMEROS INTEIROS

Considerando a dificuldade dos estudantes na assimilação dos números inteiros, a proposta de um jogo de caça ao tesouro se revela uma metodologia eficiente. O *Mapa do Tesouro: Ilha dos Números Inteiros* permite que os alunos explorem o conceito de números negativos de forma intuitiva, associando-os a desafios concretos e dinâmicos. O uso de metáforas, como trilhas matemáticas e obstáculos a serem superados, facilita a internalização dos conceitos, tornando-os mais acessíveis e interessantes.

Além disso, a interação entre os participantes promove a aprendizagem colaborativa, estimulando a troca de conhecimentos e a construção conjunta de soluções matemáticas. Segundo Johnson e Johnson (1999), métodos colaborativos fortalecem a compreensão dos estudantes, pois permitem que eles verbalizem suas estratégias de resolução e consolidem o conhecimento de forma mais profunda.

3 NÚMEROS INTEIROS – FORMALIDADES E NOÇÕES INTUITIVAS

3.1 OS NÚMEROS INTEIROS

Os números inteiros representam uma extensão importante dos números naturais, expandindo nossas possibilidades de quantificação e cálculo para incluir contextos que envolvam perdas, déficits ou relações negativas. Apesar de sua relevância matemática, as operações com números inteiros nem sempre encontram paralelos claros no mundo físico, ao contrário dos números naturais, cuja aplicação concreta é mais intuitiva e acessível. Por exemplo, somar números naturais está associado ao ato de juntar ou reunir elementos, enquanto a multiplicação descreve ações como a soma repetida de parcelas iguais, o cálculo de possibilidades em tomadas de decisões sequenciais etc. Essas associações tornam as operações com naturais fáceis de compreender e explicar.

Já os números inteiros, por incluírem elementos negativos, exigem um grau maior de abstração. Operações como $(-5) \times (+7)$ ou $(-5) \times (-7)$ levantam questionamentos sobre sua correspondência com ações reais que possam ser realizadas. O produto de números inteiros com fatores negativas, especialmente, parece carecer de um vínculo direto com atividades concretas, o que leva a uma reflexão de como transmitir essa complexidade aos alunos.

Essa reflexão sobre os números inteiros e suas operações não apenas destaca os desafios pedagógicos envolvidos em sua compreensão, mas também sublinha o papel da matemática como uma construção intelectual que vai além das experiências concretas. Ensinar números inteiros, portanto, requer estratégias que conectem o abstrato ao concreto, promovendo a construção gradual do entendimento e do raciocínio lógico.

Os números inteiros formam uma das bases fundamentais da matemática, abrangendo o conjunto dos números naturais, seus opostos (os números negativos) e o zero. Representado pelo símbolo $\mathbb{Z}$, derivado da palavra alemã "Zahlen", que significa "números" na língua alemã, esse conjunto pode ser formalmente expresso como: $\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$

Essa sequência ordenada ilustra o sequenciamento discreto e a simetria dos números inteiros, que desempenham um papel essencial não apenas na aritmética, mas em diversas áreas da matemática aplicada e teórica.

Uma possível abordagem na construção dos números inteiros, ficou conhecida como Matemática Moderna[1], ensino utilizado por volta dos anos 60 e 70 do século XX nas escolas brasileiras, abordagem formal matemática que será apresentada a seguir.

3.2 CONSTRUÇÃO

Os números inteiros podem ser construídos de maneira formal a partir dos números naturais e da noção de adição e subtração. Uma das abordagens matemáticas rigorosas para essa construção é baseada na teoria dos conjuntos.

3.2.1 RELAÇÃO DE EQUIVALÊNCIA

Os números inteiros podem ser construídos a partir de um processo de simetrização dos números naturais, utilizando pares ordenados de números naturais. Nesse processo, cada número negativo é representado por um par que expressa sua diferença. Por exemplo, o número -4 pode ser identificado pelo par $(5,9)$, pois $5 - 9 = -4$. Essa abordagem permite definir os números negativos sem a necessidade direta da operação de subtração, apenas assumindo, ou aceitando, que -4 é representado por $(5,9)$.

No entanto, vale notar que existem outros pares de números naturais que também produzem o mesmo resultado de -4 ao serem subtraídos, como $(3,7)$ e $(2,6)$, pois ambos satisfazem $3 - 7 = -4$ e $2 - 6 = -4$. Assim, é necessário estabelecer uma relação de equivalência para identificar todos esses pares que representam o mesmo número inteiro.

Definimos uma relação de equivalência no conjunto de todos os pares ordenados de naturais, $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$. Dizemos que dois pares $(a, b)\ e\ (c, d)$ são equivalentes, ou seja, $(a, b) \sim (c, d)$, se:

$$a + d = b + c$$

---

[1]MALAGUTTI, Pedro Luiz; BALDIN, Yuriko**. Os números inteiros no ensino fundamental.** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2010

Essa condição garante que as diferenças $a - b$ e $c - d$ são iguais. Por exemplo:

i) O par $(3,1)$ é equivalente ao par $(5,3)$, porque $3 + 3 = 5 + 1$. Ambos são usados para representar o número 2.
ii) O par $(2,6)$ é equivalente ao par $(4,8)$, porque $2 + 8 = 6 + 8$. Ambos são usados para representar o número - 4.

O objetivo por trás dessa definição é permitir a realização de operações de subtração, como $a - b$ e $c - d$, mesmo nos casos em que $a < b$ ou $c < d$. Além disso, ela assegura que os pares (a, b) e (c, d) sejam identificados de maneira coerente, permitindo que definam o mesmo número inteiro dentro dessa estrutura.

Relação de equivalência utilizada na construção dos números inteiros por pares ordenados de números naturais satisfaz as três propriedades fundamentais de uma relação de equivalência: reflexividade, simetria e transitividade. Essas características se aplicam:

1. *Reflexiva:* Qualquer par ordenado (a, b) é equivalente a si mesmo, ou seja:

$$(a, b) \sim (a, b).$$

Isso é verdade porque $a + b = b + a$ (comutatividade nos números naturais), o que atende à definição da relação.

2. *Simétrica:* Se um par (a, b) é equivalente a outro par (c, d), então o recíproco também é verdadeiro. Em outras palavras,

$$(a, b) \sim (c, d) \Rightarrow (c, d) \sim (a, b).$$

Isso acontece porque, se $a + d = b + c$ então, pela simetria da igualdade, também temos, $b + c = a + b$ garantindo a validade da propriedade simétrica.

3. *Transitiva:* Se um par (a, b) é equivalente a um par (c, d) e (c, d) é equivalente a um par (e, f), então (a, b) é equivalente a (e, f). Em termos formais:

$$(a, b) \sim (c, d) \; e \; (c, d) \sim (e, f) \Rightarrow (a, b) \sim (e, f).$$

Isso é válido porque, se $a + d = b + c$ e $c + f = d + e$, somando os respectivos membros dessas igualdades, obtemos $a + d + c + f = b + c + d + e$ e, conforme propriedade do cancelamento em $\mathbb{N}$, $d + c = c + d$ nos dois lados, obtemos $a + f = b + e$, o que demonstra a transitividade.

Essas três propriedades garantem que a relação definida no conjunto de pares ordenados de números naturais é, de fato, uma relação de equivalência. Assim, podemos dividir o conjunto $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$ em classes de equivalência, onde cada classe representa um número inteiro único.

3.2.2 CLASSES DE EQUIVALÊNCIA

Cada classe de equivalência representa um número inteiro:

- O número 0 é representado pela classe $[(n, n)]$, onde $n \in \mathbb{N}$, pois $n - n = 0$.
- Um número inteiro positivo $n \in \mathbb{N}$ pode ser representado pela classe $[(n, 0)]$
- Um número inteiro negativo $-n$ com $n \in \mathbb{N}$ é representado pela classe $[(0, n)]$

3.2.3 OPERAÇÕES EM $\mathbb{Z}$

As operações de adição e multiplicação em $\mathbb{Z}$ podem ser definidas em termos dessas classes:

Adição: Dados $[(a, b)]$ e $[(c, d)]$,

$$[(a, b)] + [(c, d)] = [(a + c, b + d)]$$

Multiplicação: Dados $[(a, b)]$ e $[(c, d)]$,

$$[(a, b)] \cdot [(c, d)] = [(a \cdot c + b \cdot d, a \cdot d + b \cdot c)]$$

As operações assim definidas não dependem dos representantes. Essa construção é poderosa porque formaliza os números inteiros de forma rigorosa dentro da teoria dos conjuntos, permitindo generalizações e conexões profundas com outras áreas da matemática.

Embora a construção formal dos números inteiros por meio da simetrização de pares de números naturais seja matematicamente rigorosa e essencial para a compreensão avançada do tema, sua aplicabilidade prática para alunos do ensino fundamental tem se mostrado limitada, ela não é apropriada para a apresentação dos números inteiros a alunos não familiares com os números negativos. A abstração envolvida nesse método torna seu entendimento difícil, especialmente para estudantes que ainda estão desenvolvendo habilidades básicas de raciocínio matemático. Por essa razão, é fundamental recorrer a outras metodologias, tais como os materiais concretos, jogos educativos e atividades manipulativas, para facilitar a assimilação do conceito. Esses recursos não apenas aproximam os alunos da matemática em um contexto mais acessível e envolvente, mas também promovem uma aprendizagem ativa que conecta os números inteiros a situações reais e significativas.

3.3 UMA BREVE HISTÓRIA

A história dos números inteiros e, em particular, dos números negativos, é marcada por um processo de desenvolvimento lento e gradativo. Nas civilizações antigas, como a Mesopotâmia e o Egito, os números eram utilizados principalmente para contagem e comércio, limitando-se aos valores positivos. O conceito de números negativos surgiu por volta do século VII, na matemática indiana, quando Brahmagupta introduziu a ideia de valores negativos para representar dívidas e déficits em suas análises matemáticas. Ele descreveu os números negativos como "quantias devidas" e os positivos como "posses", estabelecendo algumas das primeiras regras para operações com números negativos.

No entanto, a aceitação dos números negativos na Europa foi consideravelmente mais tardia. Durante séculos, eles foram vistos como entidades abstratas, desprovidas de sentido no mundo real. Matemáticos como René Descartes no século XVII começaram a integrar os números negativos de forma mais sistemática, utilizando-os em representações gráficas e coordenadas. Foi apenas nessa época que os números negativos conquistaram legitimidade no discurso matemático europeu.

3.4 DESAFIOS E DIFICULDADES NO ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS

Apesar de sua importância no desenvolvimento matemático, o entendimento e a aplicação dos números negativos continuam sendo um desafio significativo para estudantes de diversas faixas etárias. Esse obstáculo pode ser atribuído a diversos fatores:

Abstração Conceitual: Diferentemente dos números naturais, os números negativos não têm uma correspondência direta com objetos ou quantidades tangíveis no mundo físico, o que pode dificultar sua compreensão.

Operações Não Intuitivas: Regras como "menos com menos dá mais" frequentemente não fazem sentido para os alunos sem uma explicação clara e contextualizada. A ausência de estratégias pedagógicas eficazes pode levar à memorização mecânica em vez do entendimento significativo.

Contextualização Limitada: A falta de exemplos práticos, como o uso de dívidas financeiras ou temperaturas abaixo de zero, pode tornar o conceito de números negativos ainda mais abstrato para os estudantes.

Descontinuidade Pedagógica: Em muitos contextos educacionais, estratégias lúdicas e práticas, frequentemente aplicadas nos anos iniciais, deixam de ser utilizadas em etapas mais avançadas, dando lugar a metodologias formais e menos motivadoras.

Dessa forma, abordar essas dificuldades requer o desenvolvimento de métodos pedagógicos inovadores que engajem os alunos em experiências interativas e contextuais, promovendo um aprendizado ativo e significativo.

4 REPENSANDO O ENSINO DA MATEMÁTICA: METODOLOGIAS ATIVAS

A matemática, frequentemente percebida como um dos maiores desafios pelos estudantes, ainda é ensinada predominantemente por meio de abordagens tradicionais, baseadas na exposição teórica e na resolução de exercícios algoritmizados. Esse modelo, em muitos casos, não se mostra estimulante, pois limita a participação ativa dos alunos e dificulta a construção de um entendimento significativo dos conceitos matemáticos. A realidade em diversas salas de aula ainda reflete um ensino fragmentado e descontextualizado, que privilegia a mecanização, a memorização e a abstração precoce, afastando-se de metodologias que fomentem a reflexão e a aplicação prática do conhecimento. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam a necessidade de promover estratégias didáticas que aproximem os conteúdos matemáticos do cotidiano dos alunos, tornando o aprendizado mais dinâmico e acessível.

> [...]o ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios. (BRASIL, 1998, p.26).

Para enfrentar essas dificuldades, a utilização de jogos e a utilização de materiais concretos são importantes aliados.

O uso de jogos na matemática é respaldado por diversas teorias educacionais que enfatizam a aprendizagem ativa e significativa, tais como:

Construtivismo: Para Piaget, o conhecimento não é um produto passivo do ambiente nem uma estrutura inata, mas sim um processo dinâmico que se constitui na relação entre o sujeito e o objeto. A construção do conhecimento ocorre por meio da interação entre ambos, permitindo que o indivíduo desenvolva estruturas cognitivas cada vez mais complexas. Como o próprio Piaget afirma:

> "[...] o conhecimento repousa em todos os níveis sobre a interação entre o sujeito e os objetos, [...] mesmo quando o conhecimento toma o sujeito como objeto, há construções de interações entre o sujeito-que-conhece e o sujeito-conhecido." (Sanchis, 1967b: 590).

Esse princípio do construtivismo enfatiza que o sujeito não nasce com estruturas cognitivas totalmente formadas, mas que as desenvolve por meio da interação com o meio. Dessa forma, ele interpreta e compreende o mundo a partir dessas estruturas, que não são fixas, mas passíveis de transformação e aprimoramento. A ideia central do construtivismo é justamente essa relação entre estrutura e processo, destacando que o conhecimento é construído continuamente na interação entre o sujeito e o objeto. Assim, cada nova experiência contribui para modificar e ampliar o repertório cognitivo, promovendo um aprendizado significativo e progressivo.

Sócio interacionismo: Lev Vygotsky destaca a importância da interação social no processo de aprendizagem, ressaltando que o aprendizado é um processo social.

> [...]um dos pontos críticos em qualquer teoria do desenvolvimento é a relação entre as bases biológicas do comportamento e as condições sociais dentro das quais e através das quais a atividade humana ocorre" (Vygotsky, 1987, p.82).

Dessa forma, os jogos matemáticos desempenham um papel fundamental ao estimular a colaboração entre os alunos, permitindo que construam conhecimento coletivamente. Ao interagir, compartilhar estratégias e resolver desafios em conjunto, os estudantes não apenas aprimoram suas habilidades cognitivas, mas também desenvolvem competências sociais essenciais para o aprendizado significativo.

Aprendizagem Significativa: David Ausubel defende que o aprendizado ocorre quando novos conceitos se conectam a conhecimentos prévios. Os jogos ajudam a contextualizar a matemática, tornando-a mais acessível e relevante para os estudantes.

> [...]a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação se relaciona de maneira substantiva, não arbitrária, ao que o aprendiz já sabe. (Ausubel, 2003, p.15)

Teoria das Inteligências Múltiplas: Howard Gardner propõe que existem diferentes formas de inteligência, incluindo a lógico-matemática. Os jogos podem ser adaptados para atender a diversas formas de aprendizado, tornando a matemática mais inclusiva. Segundo (Gardner, 1995, p. 21), "a inteligência não é uma entidade única, mas um conjunto de inteligências distintas, cada uma com seu próprio desenvolvimento."

Fica evidente a necessidade de os professores diversificarem suas práticas pedagógicas, incorporando aulas e atividades dinâmicas que favoreçam a compreensão dos conteúdos matemáticos de maneira mais envolvente. O uso de materiais manipulativos não apenas torna o aprendizado mais estimulante, mas também incentiva a participação ativa dos alunos, promovendo um ambiente colaborativo e significativo.

Metodologias que incentivam a participação e a colaboração promovem um ambiente de aprendizado mais dinâmico, estimulando o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes. O projeto Ilha dos Números Inteiros, por exemplo, ilustra bem essa abordagem ao integrar avaliações, jogos e desafios de forma estruturada, permitindo que os alunos explorem conceitos matemáticos de maneira prática e estimulante.

5 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

5.1 PROJETO MAPA DO TESOURO: ILHA DOS NÚMEROS INTEIROS

A compreensão dos números inteiros, especialmente no que se refere às quantidades negativas, representa um desafio significativo no ensino e na aprendizagem matemática. Para tornar esse processo mais acessível e interativo, foi desenvolvido o projeto Mapa do Tesouro: Ilha dos Números Inteiros, um conjunto de atividades educacionais que busca estimular o raciocínio matemático por meio de experiências lúdicas e contextualizadas, como ilustra a imagem abaixo.

Figura 1 – Mapa do projeto

Fonte: Elaborado no ChatGPT com edição do autor

Este capítulo apresenta uma descrição detalhada do projeto, abordando seus objetivos, estrutura e metodologia. A partir da análise das atividades e desafios propostos, foi possível compreender de que maneira a abordagem adotada favorece o aprendizado dos números inteiros, proporcionando aos participantes uma imersão prática no conceito matemático. Dessa forma, o projeto se estabelece como uma ferramenta pedagógica, capaz de superar as dificuldades frequentemente associadas ao ensino de números inteiros.

Figura 2 – Dia 1: Apresentação do Mapa e do baú do tesouro

Fonte: Arquivo pessoal do autor

A implementação do projeto Mapa do Tesouro: Ilha dos Números Inteiros seguiu uma estrutura planejada, visando proporcionar aos participantes uma experiência imersiva e significativa na compreensão dos números inteiros. Para garantir que os objetivos pedagógicos fossem atingidos, a aplicação do projeto foi organizada em etapas progressivas, começando com um diagnóstico inicial, passando por desafios estruturados e culminando em uma atividade final, na qual os alunos consolidaram seu aprendizado ao alcançar o tesouro perdido.

Destaca-se também, que os jogos aplicados no projeto fazem parte de um acervo de atividades estudadas na disciplina: Tópicos de Matemática, lecionado pelo professor Dr. Pedro Luiz Malaguittii, no 3° semestre do curso do Profmat.

5.2 CONTEÚDOS ABORDADOS

O projeto Ilha dos Números Inteiros foi desenvolvido com o objetivo de proporcionar aos alunos uma compreensão dos conceitos matemáticos fundamentais relacionados aos números inteiros, como:

Representação: compreender sua aplicação em diferentes formas do cotidiano.

Variação dos Números Inteiros: como calcular a variação entre números inteiros, ou seja, subtração entre eles e se o resultado for negativo considerar o valor absoluto.

Valor Absoluto: compreender valor absoluto de forma geométrica na reta numérica (distância até o zero)

Comparação: comparar números inteiros, utilizando símbolos $(<, > \, ou \, =)$.

Adição e Subtração de Números Inteiros: compreender as regras que regem a soma e a diferença entre números inteiros, saber diferenciar o símbolo $(-)$ como um valor negativo ou como uma operação de oposto por exemplo.

5.3 DESCRIÇÃO DO MAPA

5.3.1 INÍCIO – AVALIÇÃO DIAGNÓSTICA

O projeto teve início com a *avaliação diagnóstica*, uma etapa fundamental para identificar o nível de conhecimento prévio dos alunos em relação aos números inteiros. O objetivo principal dessa avaliação foi compreender as possíveis dificuldades dos estudantes e diagnosticar eventuais defasagens do ensino nos anos anteriores.

Cabe destacar que o estudo dos números inteiros está inserido na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e é tradicionalmente abordado no 7º ano do Ensino Fundamental. Como o projeto foi aplicado no início do ano letivo em uma turma de 8º ano, seu interesse foi em proporcionar uma reciclagem do conteúdo sobre números inteiros, sabendo que os alunos já tinham estudado o conteúdo no período anterior.

As questões foram elaboradas de forma estratégica, integrando os conteúdos matemáticos aos desafios propostos nos jogos do projeto. Essa abordagem permitiu que a avaliação refletisse, de maneira precisa e objetiva, o impacto das atividades lúdicas no desenvolvimento da compreensão dos números inteiros pelos alunos. Dessa forma, buscou-se verificar, de maneira consistente, se houve progresso na aprendizagem, analisando não apenas o domínio dos conceitos, mas também a capacidade dos estudantes de aplicá-los.

Em seguida é apresentada a avaliação diagnóstica que foi aplicada:

Questão 1

Uma equipe de basquete marcou 580 pontos e sofreu 640 pontos em um torneio.

Use números inteiros positivos e negativos para indicar:

a) Pontos marcados:

b) Pontos sofridos:

c) Saldo final:

Questão 2

Por volta de 800 anos da nossa era, *Al-Khawarizmi,* de nacionalidade persa, criou as bases teóricas da Álgebra moderna. Por volta de 250 antes de Cristo, o grego Euclides fundamentou a Geometria. Sua obra prima, *Os Elementos*, é o segundo livro mais traduzido na história, atrás somente da Bíblia.

Utilize números inteiros para representar:

a) o ano da criação das bases teóricas da Álgebra moderna:

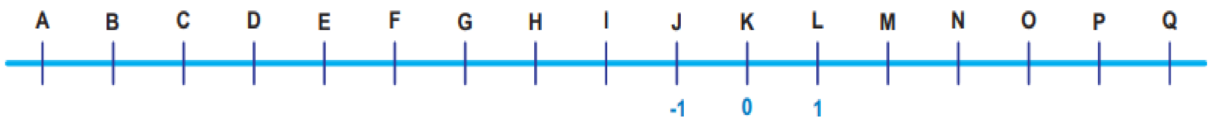
b) o ano da fundamentação da Geometria:

c) o tempo em anos decorrido de um evento ao outro:

Questão 3

Considere a reta numérica abaixo:

Figura 3 – Reta numérica



Fonte: Fonte: Apostila Objetivo – caderno 2 (7°ano, p.54)

Associe a letra da reta numérica que corresponde respectivamente a:

Cinco graus abaixo de zero;

Rose mora no 4° andar;

Dez metros de profundidade.

a- ( ) F, O e A b- ( ) P, G e Q c- ( ) F, G e A d- ( ) P, O e A

Questão 4

Usando os símbolos de **>** ou **<** compare os números inteiros dos itens abaixo:

a) 5 8 b) – 7 –5 c) 0 – 2 d) 10 – 1

Questão 5

Responda:

a) |+2| = b) |–18| = c) –| –68| = d) Se | x | = 3, então x =

Questão 6

Certo dia na cidade de Caxias do Sul-RS, os termômetros marcaram a temperatura de –4°C, durante o dia. De madrugada, a temperatura baixou 2°C. Qual foi a temperatura registrada durante a madrugada?

Questão 7

Calcule as adições e subtrações:

a) (–8) + (–4) = b) (–10) + (–9) = c) (+11) + (–3) =

d) (+ 5) – (+ 3) = e) (+ 20) – (+ 10) = f) (+ 35) – (– 2) =

Questão 8

Quantos metros separam o avião do submarino?

Figura 4 – Questão 8

Fonte: Apostila Objetivo – caderno 2 (7°ano, p.72)

Questão 9

Júlia tinha no banco um saldo de R$ – 340,00. Depositou R$ 560,00 e pagou com cheques as seguintes quantias:

• Consulta ao dentista: R$ 150,00;

• Supermercado: R$ 220,00.

Descontando os cheques, qual será seu saldo?

Questão 10

A escola de Luís organizou um campeonato de Sudoku para os alunos.

Observe os resultados abaixo e responda qual a pontuação total de cada um.

1ª Rodada:

Luís: 45 pontos

Carla: 34 pontos

Giovana: -7 pontos

João Vítor: 21 pontos

2ª Rodada:

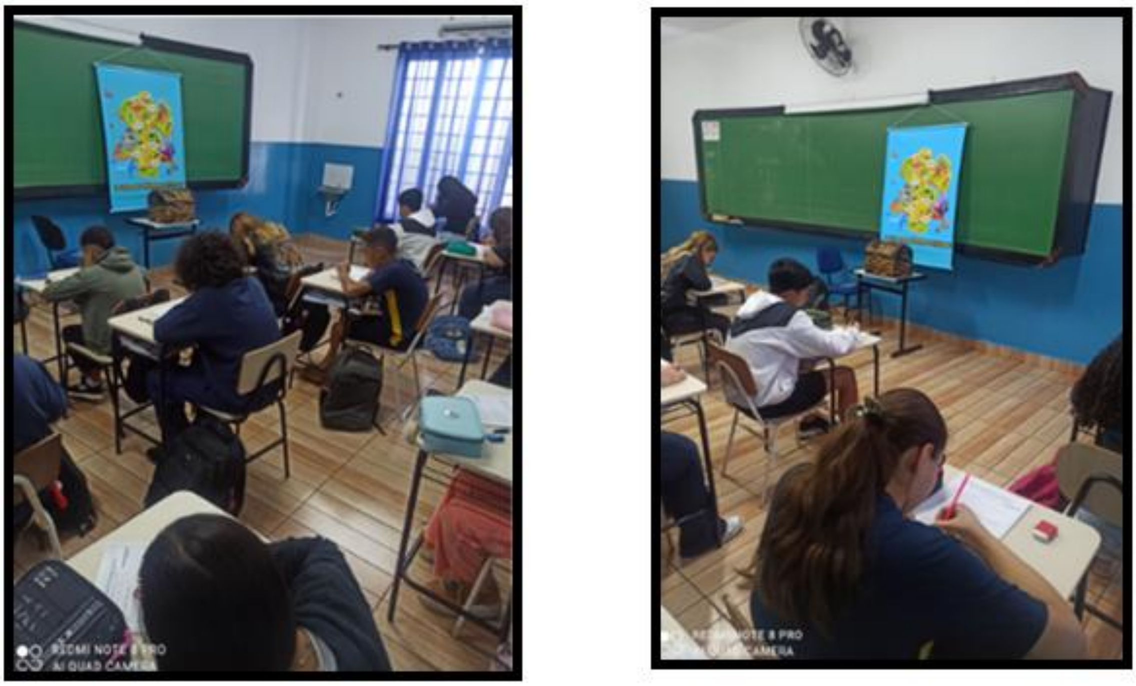
Luís: 17 pontos

Carla: -14 pontos

Giovana: -4 pontos

João Vítor: -32 pontos

Figura 5 – Alunos realizando a avalição diagnóstica



Fonte: Arquivo pessoal do autor

Durante a avaliação, não foram fornecidas orientações quanto à interpretação das questões ou enunciados. Os alunos realizaram a atividade individualmente, com o objetivo de analisar de forma precisa os principais déficits de aprendizagem, bem como os conteúdos que foram esquecidos.

Assim, o primeiro desafio da ilha foi concluído com êxito, todos os participantes foram parabenizados e avançaram para a próxima etapa.

5.3.2 LABIRINTO DOS NÚMEROS INTEIROS

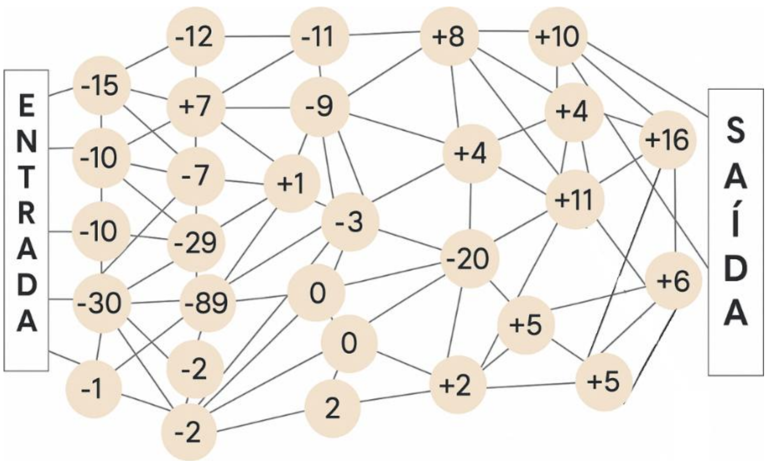
Após a realização do primeiro desafio da ilha (avaliação diagnóstica), na aula seguinte, foi introduzido aos alunos o primeiro jogo educativo relacionado ao conteúdo de números inteiros, intitulado *Labirinto dos Números Inteiros*. Os estudantes foram organizados em duplas e receberam os materiais necessários para a atividade: uma folha com orientações, dois pinos de jogo e um labirinto com números inteiros.

Com o objetivo de dinamizar a atividade e estimular a colaboração entre diferentes colegas, foi estipulado um tempo de 10 minutos aproximadamente para que os alunos trocassem de dupla e utilizassem uma nova folha contendo um labirinto distinto do anterior.

Dinâmica do jogo: este jogo envolve dois participantes e cada um deles deve ter seu peão para marcação. Não é um jogo de azar e, uma vez descoberta a solução, o tabuleiro não poderá mais ser utilizado pela mesma dupla de jogadores. Por isso, sugere-se a construção de vários tabuleiros parecidos, para que uma mesma dupla possa jogar mais de uma vez.

Um exemplo de tabuleiro encontra-se na figura a seguir:

Figura 6 – Exemplo de tabuleiro – labirinto de números inteiros



Fonte: Arquivo pessoal do Autor

Vários tabuleiros como este podem ser feitos, com desafios diferentes

5.3.2.1 REGRAS DO JOGO DO LABIRINTO DOS NÚMEROS INTEIROS

I. Cada jogador, na sua vez, move sua peça de uma casa para outra do labirinto, andando somente uma casa por rodada, desde que caminhe sempre em ordem crescente na numeração das casas.

II. Caso algum participante fique sem saída, deve retornar ao ponto de partida (entrada) e seguir por um outro caminho.

III. Dois pinos não podem ocupar uma mesma casa do tabuleiro.

IV. Vence quem sair do labirinto em primeiro lugar.

5.3.2.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS DO JOGO DO LABIRINTO

O Jogo do Labirinto dos Números Inteiros é uma atividade estruturada para promover o aprendizado da comparação entre números inteiros, incentivando a tomada de decisões estratégicas e a percepção numérica dos jogadores. Ao estabelecer regras que exigem a movimentação em ordem crescente, o jogo favorece a compreensão da sequência numérica e a relação entre os valores.

Além do desenvolvimento lógico-matemático, essa dinâmica estimula habilidades como planejamento, resolução de problemas e pensamento crítico, pois os participantes precisam analisar possíveis caminhos e reconsiderar suas escolhas caso fiquem sem saída. A mecânica do jogo também fomenta a persistência e a capacidade de adaptação, já que voltar ao ponto de partida e escolher uma nova rota reforça a ideia de aprendizagem a partir do erro.

Outro aspecto positivo desse jogo é o fato de ele ser reutilizável e adaptável, permitindo que diferentes tabuleiros sejam criados com desafios variados, tornando cada experiência única para os alunos. Essa variação mantém o interesse dos participantes, incentivando múltiplas tentativas e aprofundando a assimilação do conteúdo matemático.

Figura 7 – Alunos realizando a atividade – Jogo do Labirinto

Fonte: Arquivo pessoal do Autor

Mais uma etapa do mapa foi concluída com sucesso, e os alunos foram novamente parabenizados pelo empenho e desempenho demonstrado. Agora, a terceira fase os aguarda, representando um novo desafio a ser superado.

5.3.3 JOGO DO DINOSSAURO

Na aula seguinte à realização do jogo *Labirinto dos Números Inteiros*, após um momento de comentários, reflexões e orientações sobre a atividade anterior, foi proposto aos alunos o segundo jogo, intitulado *Jogo do Dinossauro*, também desenvolvido em duplas. Antes do início da atividade, os estudantes receberam instruções detalhadas sobre a dinâmica do jogo, bem como os materiais necessários: um tabuleiro, dois pinos e os dados correspondentes.

Vale destacar que essa atividade apresenta uma estrutura composta por etapas gradativas, conforme descrito em suas orientações. Por esse motivo, o jogo foi aplicado durante uma aula dupla, considerando que o tempo de uma aula simples seria insuficiente para a sua plena execução.

5.3.3.1 OBJETIVO E ORIENTAÇÕES DO JOGO DO DINOSSAURO

Este jogo pretende que os alunos trabalhem (figuras 10 e 11) os diversos conceitos relacionados com os números inteiros, tais como: ordenação, operações de adição e subtração, opostos, cálculo mental.

No jogo, os alunos precisam mover o peão ao longo do dorso de um dinossauro, de acordo com os resultados obtidos nos dados lançados.

O jogo é destinado aos alunos do 7° ano e/ou 8° do Ensino Fundamental. No 7°Ano como uma ferramenta de aprendizagem na inserção desse conteúdo e no 8°Ano como uma reciclagem no conteúdo estudado no ano anterior.

Figura 8 – Tabuleiro jogo do dinossauro

Fonte: Arquivo pessoal do Autor

Materiais:

Tabuleiro em forma de dinossauro com casas numeradas.

Três dados: branco, vermelho e amarelo.

Regras – 1ª Rodada

O jogo começa na casa zero (0) do tabuleiro do dinossauro. Todos os peões devem ser colocados na casa 0 no início do jogo.

O dado branco representa a operação de **adição** e indica quantas casas o peão deve subir no dinossauro.

O dado vermelho representa a operação de **subtração** e indica quantas casas o peão deve descer no dinossauro.

Figura 9 – Dados do jogo do dinossauro

Fonte: Arquivo pessoal do Autor

O dado amarelo não é utilizado na primeira rodada.

Exemplo de jogada

Dois dados são lançados simultaneamente. Suponha que o resultado seja 6 no dado branco e 3 no dado vermelho.

Neste caso o peão deve subir 3 casas (resultado do dado branco) e, a seguir, descer 5 casas (resultado do dado vermelho) a partir da casa em que o peão se encontrava antes da jogada. Logo:

Se o peão estiver na faixa zero (0), deverá ir para a casa -2, pois 0 + 3 + (-5) = -2.

Se o peão estiver na faixa 8, então deverá ir para a casa 6, pois 8 + (3 + (-5)) = 8 - 2 = 6.

Se o peão estiver na casa -1, deverá ir para a casa -1 + 3 + (-5) = -3

O vencedor será quem chegar primeiro em uma das casas marcada com uma estrela. Quem sair fora do tabuleiro (ultrapassar uma estrela) deve retornar à casa 0 e continuar jogando.

2ª rodada

Terminada a primeira rodada, os jogadores darão início à segunda etapa. Agora, a regra é um pouco mais elaborada: Os peões deverão ser posicionados na faixa zero (0) para o início do jogo. Os dados serão jogados e agora os jogadores terão que dizer para qual casa do dinossauro irão, sem mexer no peão. Se errar, o participante continua no mesmo lugar.

3ª rodada

Os jogadores deverão seguir as instruções da 1ª rodada, sendo que após ser efetuada cada jogada, haverá a utilização do dado amarelo. Este dado poderá alterar a posição do peão no dinossauro, dependendo do sinal + (mais) ou – (menos) que será determinado no lançamento do mesmo.

Para exemplificar as novas regras, observe a seguinte situação:

Considere que um dos peões esteja na casa (+2) do tabuleiro e seja (-3) o resultado da jogada dos dados branco e vermelho. O jogador deverá então descer três casas, indo para a casa (-1). O mesmo jogador deverá lançar o dado dos sinais; podem ocorrer dois resultados:

a) Caso saia o sinal de + (mais) na face do dado, o peão permanecerá na mesma casa do tabuleiro em que se encontra, ou seja, o sinal de + (mais) não interferirá na posição do mesmo.

b) Caso saia o sinal de – (menos), o peão deverá se deslocar da casa (-1) em que se encontra para a casa (+1) do tabuleiro (troca de sinal). Neste caso, o sinal de – (menos) altera a posição do peão, levando-o para a casa simétrica com relação a 0 (zero).

O vencedor será quem chegar primeiro em uma das casas marcada com uma estrela. Quem sair fora do tabuleiro (ultrapassar uma estrela) deve retornar à casa 0 e continuar jogando.

4ª rodada

O jogo deverá obedecer às mesmas regras estabelecidas na 2ª rodada (cálculo do resultado e uso do dado dos sinais a cada jogada).

Figura 10 – Alunos realizando a atividade – Jogo do dinossauro (1)

Fonte: Arquivo pessoal do Autor

Figura 11 – Alunos realizando a atividade – Jogo do dinossauro (2)

Fonte: Arquivo pessoal do Autor

5.3.3.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS DO JOGO DO DINOSSAURO

Esse jogo proporciona um ambiente dinâmico para a aprendizagem dos números inteiros, explorando conceitos essenciais como ordenação, operações matemáticas, cálculo mental e opostos numéricos.

O desafio proposto ao longo das rodadas exige que os alunos realizem cálculos rápidos e tomem decisões estratégicas, fortalecendo sua capacidade de raciocínio lógico e numérico. A inclusão dos diferentes dados no jogo — branco, vermelho e amarelo — permite uma compreensão aprofundada das operações matemáticas e da relação entre os números positivos e negativos.

Além disso, a mecânica do jogo estimula a autonomia do aluno, visto que, na segunda rodada, os jogadores devem prever corretamente seus deslocamentos no tabuleiro sem movimentar o peão, exigindo maior domínio dos conceitos matemáticos. A introdução do dado dos sinais na terceira rodada adiciona um novo nível de desafio, obrigando os participantes a considerar a simetria numérica e suas implicações na movimentação pelo tabuleiro.

Essa dinâmica do jogo reforça o conceito de *módulo ou valor absoluto*, já que os jogadores podem vencer tanto alcançando números positivos quanto negativos. Isso evidencia que, independentemente do sinal, a vitória depende da *distância até o zero*, destacando a importância do valor absoluto na compreensão dos números inteiros.

Esse aspecto é interessante porque ajuda os alunos a internalizar que o valor absoluto representa a magnitude de um número, sem considerar seu sinal, o que é essencial para diversas aplicações matemáticas, como cálculos de distância e variação.

5.3.4 JOGO FINANCEIRO

Chega-se, então, ao último jogo do projeto, intitulado *Jogo Financeiro*. Assim como na etapa anterior, a aula foi iniciada com comentários, reflexões e orientações referentes à atividade previamente realizada. Em seguida, foi apresentado aos alunos o jogo final da *Ilha dos Números Inteiros*.

Para essa atividade, os estudantes foram organizados em equipes compostas por quatro a cinco integrantes, e receberam os materiais necessários para o desenvolvimento do jogo: fichas azuis ou verdes, fichas vermelhas e fichas de instruções.

5.3.4.1 ORIENTAÇÕES GERAIS DO JOGO FINANCEIRO

Esta atividade também trabalha com as operações de soma e subtração de números inteiros, mas é planejada para ser realizada em pequenas equipes. O ideal são grupos de 3 a 5 alunos.

O jogo é formado por 50 fichas vermelhas que representam a situação de dívida e 50 fichas azuis que representam a situação de crédito. Além disso, são necessárias 30 fichas contendo instruções iguais às que estão reproduzidas abaixo.

As regras do jogo serão descritas a seguir. Inicialmente a classe deve ser dividida em equipes. Em cada equipe, os componentes deverão determinar quem será o banqueiro responsável, sendo os outros membros os jogadores que realizarão as transações “financeiras”. Cada banqueiro deve distribuir 10 fichas azuis para cada um dos jogadores de sua equipe. As fichas com instruções (figura 12) são colocadas no centro da mesa, empilhadas com a face escrita voltada para baixo, a fim de que os alunos não possam ler os comandos antes de comprá-las.

Por meio de um sorteio (por exemplo, jogando-se par ou ímpar ou lançando-se um dado) os três jogadores decidem a sequência de ordem de compra das fichas com instruções. O jogador que receber o banqueiro fica como um intermediador, sendo responsável pelo controle das fichas e organização das jogadas.

O jogo então efetivamente começa; o primeiro jogador deve pegar uma ficha do centro da mesa e seguir a instrução nela escrita. Caso o jogador não tenha a quantidade necessária de fichas para efetuar a transação solicitada no cartão retirado, este deverá recorrer ao banqueiro. Por meio do empréstimo de fichas, este deverá receber do banqueiro a mesma quantidade de fichas vermelhas e azuis. As fichas azuis servem para atender as necessidades do jogador, enquanto as vermelhas são para que o aluno não se esqueça que possui uma dívida com o banqueiro, a qual, no futuro deverá ser quitada.

O jogo termina quando um jogador retirar a ficha com a instrução “Fim de Jogo”. Depois disto, os jogadores deverão fazer os seus respectivos balanços financeiros e vence o jogo aquele que tiver mais crédito (fichas azuis não anuladas por fichas vermelhas).

Figura 12 – Fichas do jogo financeiro

Receba 2 fichas vermelhas do próximo jogador	**Dê todas as suas fichas vermelhas ao banqueiro**	**Entregue 10 fichas vermelhas a seu colega da esquerda**	**Dê 10 fichas vermelhas ao banqueiro**	**O banco deve lhe dar 10 fichas vermelhas**
O banqueiro deve lhe dar 10 fichas azuis	**Receba 3 fichas vermelhas do banqueiro**	**Entregue 5 fichas vermelhas ao jogador anterior**	**Retire 10 fichas vermelhas do seu colega à esquerda e entregue-as ao banqueiro**	**O banqueiro deve lhe dar 10 fichas vermelhas**
Entregue 4 fichas azuis ao banqueiro	**Entregue 10 fichas azuis ao banqueiro**	**Retire 10 fichas vermelhas do seu colega à esquerda e entregue-as ao banqueiro**	**Receba 1 ficha azul do banqueiro**	**Receba 10 fichas azuis do seu colega da direita**
Dê 10 fichas azuis ao seu colega da direita	**Pegue 10 fichas azuis com o banqueiro**	**Entregue 10 fichas vermelhas a seu colega da direita**	**Receba duas fichas azuis do banqueiro**	**Você deve entregar 10 fichas vermelhas ao banqueiro**
Retire 10 fichas vermelhas do seu colega à esquerda e fique com elas	**Receba duas fichas azuis do jogador anterior**	**Receba 4 fichas vermelhas do banqueiro**	**Pague duas fichas azuis ao jogador anterior**	**Pague três fichas azuis ao banqueiro**
Receba 5 fichas vermelhas do jogador anterior	**Retire 10 fichas azuis do seu colega à esquerda e fique com elas**	**Pague duas fichas azuis ao jogador seguinte**	**FIM DO JOGO**	**FIM DO JOGO**

Fonte: Arquivo pessoal do Autor

5.3.4.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS DO JOGO FINANCEIRO

Esse jogo representa uma abordagem dinâmica e interativa para o ensino de números inteiros, permitindo que os alunos compreendam conceitos matemáticos por meio da simulação de transações financeiras. Ao trabalhar com as operações de adição e subtração, o jogo favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico, enquanto o sistema de fichas vermelhas e azuis introduz de maneira intuitiva a ideia de dívida e crédito, conceitos fundamentais para a compreensão dos números negativos e positivos. Além disso, a estrutura colaborativa da atividade incentiva a tomada de decisões estratégicas, o planejamento matemático e a negociação entre os participantes, tornando o aprendizado mais envolvente. A necessidade de equilibrar as fichas ao longo da partida estimula a reflexão sobre os impactos das operações numéricas, aproximando os estudantes da matemática de forma prática e aplicada ao cotidiano.

Figura 13 – Alunos realizando atividade – Jogo financeiro

Fonte: Arquivo pessoal do Autor

5.3.5 FINAL – AVALIÇÃO FINAL

Após a jornada pelas diferentes atividades e desafios propostos, a Ilha dos Números Inteiros chegou à sua etapa final. O último desafio na busca pelo tesouro consistiu em uma avaliação final, elaborada de forma semelhante à avaliação diagnóstica inicial. Seu objetivo principal foi verificar o impacto do projeto no aprendizado dos alunos, identificando avanços na compreensão dos conceitos matemáticos explorados ao longo dos jogos.

Essa avaliação possibilita uma análise comparativa do desempenho dos estudantes, permitindo observar se houve progresso na assimilação de conteúdos como ordenação, valor absoluto, operações de adição e subtração, comparação de números inteiros e raciocínio estratégico. Além de servir como instrumento de mensuração da aprendizagem, essa etapa também incentiva os alunos a refletirem sobre sua própria evolução e sobre os desafios que enfrentaram durante o percurso.

Com a finalização da avaliação, o projeto se encerra com os alunos alcançando o tão esperado tesouro perdido, simbolizando não apenas a conquista dos desafios matemáticos, mas também o desenvolvimento de habilidades fundamentais para seu aprendizado futuro.

Tem-se em seguida a avaliação final aplicada.

Questão 1

O Saara é o maior deserto do mundo. Localiza-se na região norte da África. Seu território estende-se pelos seguintes países: Egito, Marrocos, Argélia, Líbia, Tunísia, Mauritânia, Mali, Níger, Sudão e Chade. Sua temperatura pode chegar a 50° C acima de zero, durante o dia, e a 5°C abaixo de zero, durante a noite, dependendo da época do ano. Use números inteiros positivos e negativos para indicar:

a) a temperatura durante o dia:

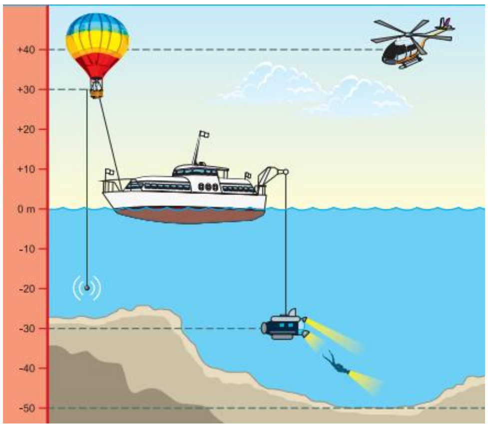
b) a temperatura durante a noite:

c) a variação de temperatura entre esses extremos:

Questão 2

Observe a imagem e use números inteiros positivos e negativos para indicar:

Figura 14 – Questão 2



Fonte: Apostila Objetivo – caderno 2 (7°ano, p.82)

a) a localização do helicóptero:

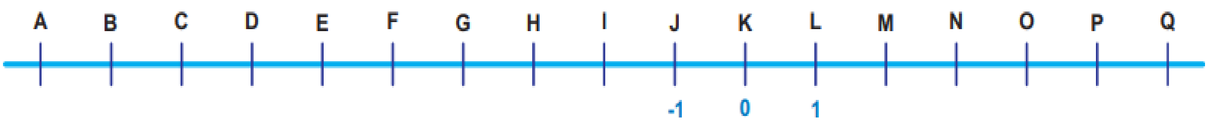
b) a localização do submarino:

c) a distância entre o helicóptero e o submarino:

Questão 3

Considere a reta numérica abaixo:

Figura 15 – Questão 3



Fonte: Apostila Objetivo – caderno 2 (7°ano, p 54)

Associe a letra da reta numérica que corresponde respectivamente a:

Cinco graus abaixo de zero;

Pedro mora no 2° andar;

Dez metros de profundidade.

a- (   ) F, O e A

b- (   ) P, G e Q

c- (   ) F, M e A

d- (   ) P, O e A

Questão 4

Usando os símbolos de **>** ou **<** compare os números inteiros dos itens abaixo:

a) 15 8 b) – 7 –15 c) 0 – 4 d) 10 – 12

Questão 5

Responda:

a) |+3| = b) |–13| = c) –| –28| = d) Se | x | = 5, então x =

Questão 6

Certo dia na cidade de Buenos Aires na Argentina, os termômetros marcaram a temperatura de – 2°C, durante o dia. De madrugada, a temperatura baixou 5°C. Qual foi a temperatura registrada durante a madrugada?

Questão 7

Calcule as adições e subtrações:

a) (–10) + (–4) = b) (–10) + (–4) =

c) (+15) + (–3) = d) (+ 6) – (+ 3) =

e) (+ 10) – (+ 10) = f) (+ 33) – (– 2) =

Questão 8

Em um campeonato de futebol, dois times, Cachoeira e Queda d'Água, terminaram empatados. De acordo com o regulamento, o desempate será feito pelo maior saldo de gols. Com base nas imagens, determine o saldo de gols do time QUEDA D`ÁGUA.

Figura 16 – Questão 8

Fonte: Apostila Objetivo – caderno 2 (7°ano, p 81)

Questão 9

Pedro tinha no banco um saldo de – R$ 540,00. Depositou R$ 760,00 e pagou com cheques as seguintes quantias:

• Consulta ao dentista: R$ 120,00;

• Supermercado: R$ 420,00.

Descontando os cheques, qual será seu saldo?

Questão 10

A escola de Jorge organizou um campeonato de Sudoku para os alunos.

Observe os resultados abaixo e responda qual a pontuação total de cada um.

1ª Rodada:	2ª Rodada:
Jorge: 45 pontos	Jorge: 17 pontos
Juliana: 34 pontos	Juliana: -14 pontos
Larissa: -7 pontos	Larissa: -4 pontos
João: 21 pontos	João: -32 pontos

Figura 17 – Tesouro conquistado

Fonte: Arquivo pessoal do Autor

O próximo capítulo apresentará uma análise detalhada e transparente sobre o impacto do projeto na aprendizagem dos alunos. A avaliação será baseada na comparação entre o desempenho inicial, obtido por meio da avaliação diagnóstica, e o desempenho final, registrado após a realização dos jogos e desafios matemáticos. Essa análise permitirá verificar se houve progresso na compreensão dos conceitos trabalhados e identificar eventuais dificuldades remanescentes.

Além dos resultados quantitativos das avaliações, será considerada uma pesquisa de satisfação, respondida pelos participantes. Esse instrumento oferecerá um olhar qualitativo sobre a experiência dos alunos, permitindo compreender suas percepções sobre os jogos, a dinâmica do projeto e a influência das atividades na motivação e no engajamento com o conteúdo matemático.

Essa abordagem objetiva e reflexiva garantirá uma avaliação completa do impacto da metodologia adotada, proporcionando *feedback* para futuras aplicações do projeto e aprimoramento das práticas pedagógicas.

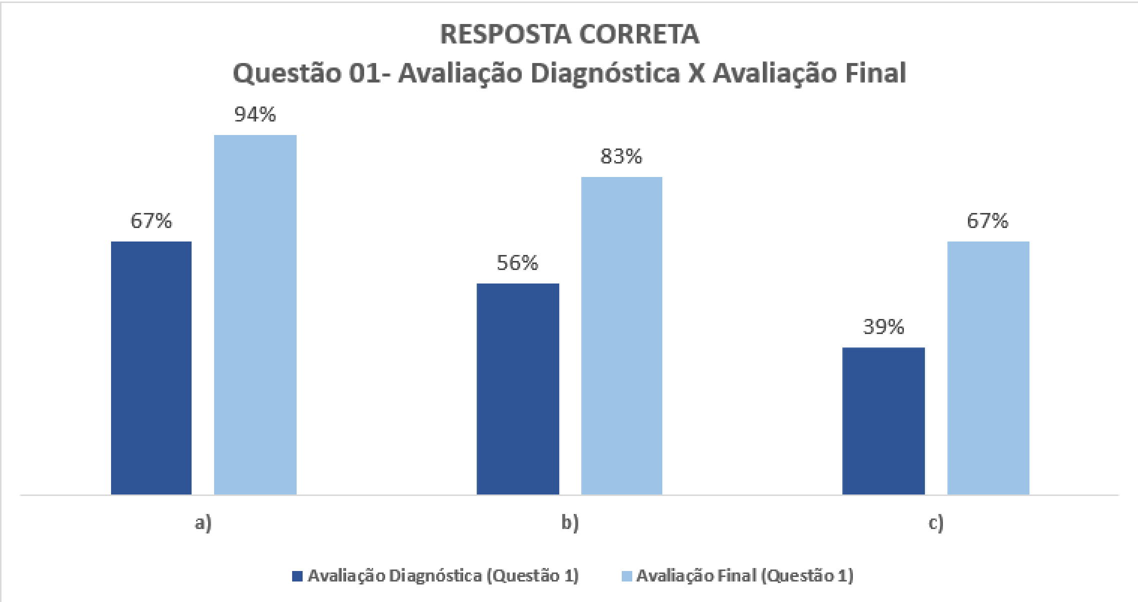
6 RESULTADOS

Neste capítulo, será conduzida uma análise detalhada de cada atividade desenvolvida, utilizando uma abordagem analítica que combina dados qualitativos, obtidos por meio da observação empírica e da pesquisa de satisfação respondida pelos alunos participantes, com resultados quantitativos, provenientes da comparação da avaliação diagnóstica com a avaliação final. Essa triangulação metodológica permitirá uma compreensão abrangente dos impactos das práticas adotadas no processo de aprendizagem dos alunos.

6.1 RESULTADOS QUANTITATIVOS

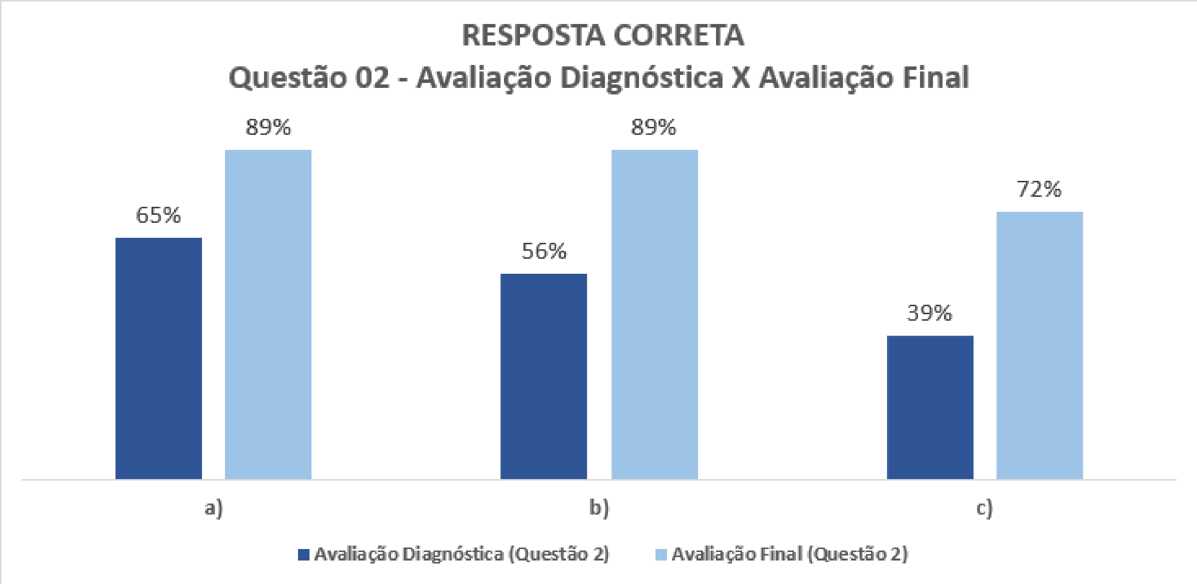
A análise dos resultados quantitativos foi realizada comparando o número de acertos em cada questão e seus respectivos itens. As avaliações foram organizadas por temas como visto no capítulo anterior: representação e variação de números inteiros, comparação e valor absoluto, além de adição e subtração de números inteiros. Ambas desempenharam um papel fundamental na coleta de dados, pois suas questões abordaram temas semelhantes, permitindo uma análise mais precisa da evolução ou estagnação nos desempenhos específicos. Os gráficos a seguir ilustrarão esses resultados.

Gráfico 1 – Resultados comparativos da questão 1



Fonte: Arquivo pessoal do Autor

Gráfico 2 – Resultados comparativos da questão 2

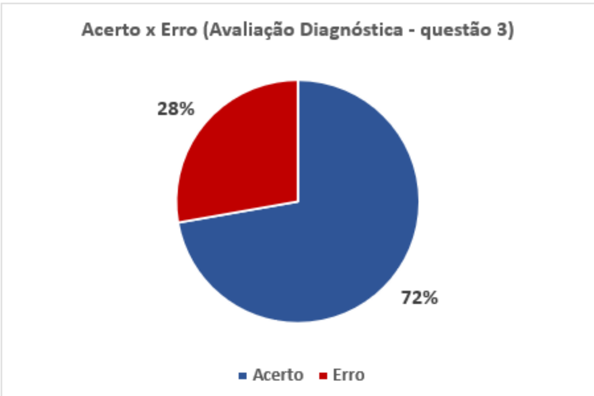


Fonte: Arquivo pessoal do Autor

As questões 01 e 02 abordavam essencialmente a representação de números inteiros em um determinado contexto. Por isso, os alunos deveriam indicar os valores com sinal de positivo ou negativo, além de calcular a variação solicitada.

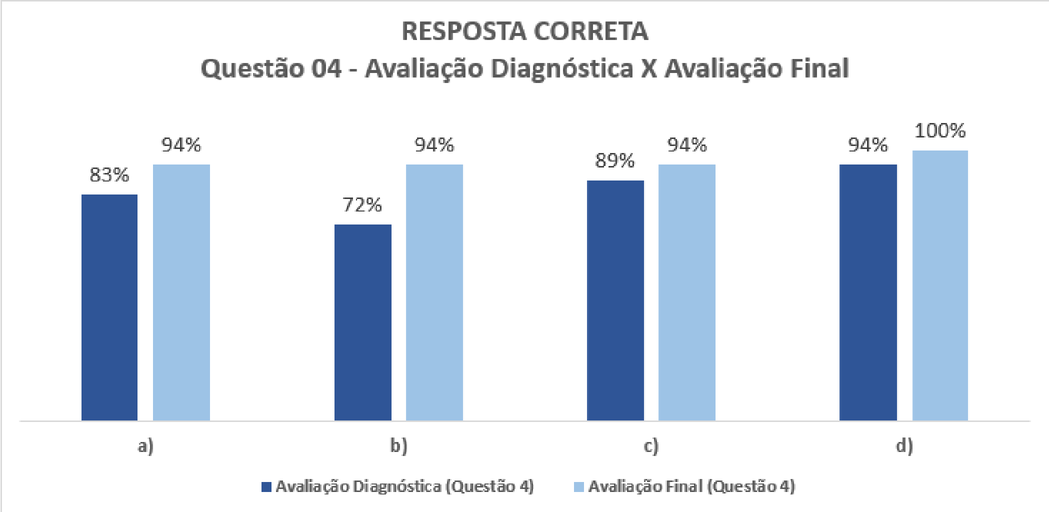
Após a implementação dos jogos e das orientações ao longo do projeto, observou-se uma melhora significativa na compreensão desses conceitos, conforme evidenciado nos gráficos.

Gráfico 3 – Resultados comparativos da questão 3



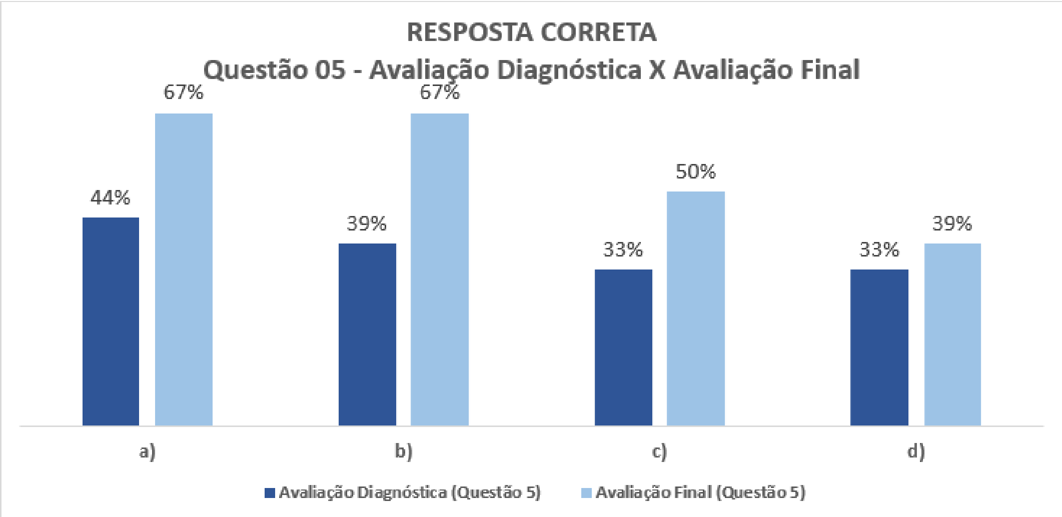
Fonte: Arquivo pessoal do Autor

Gráfico 4 – Resultados comparativos da questão 4



Fonte: Arquivo pessoal do Autor

Gráfico 5 – Resultados comparativos da questão 5

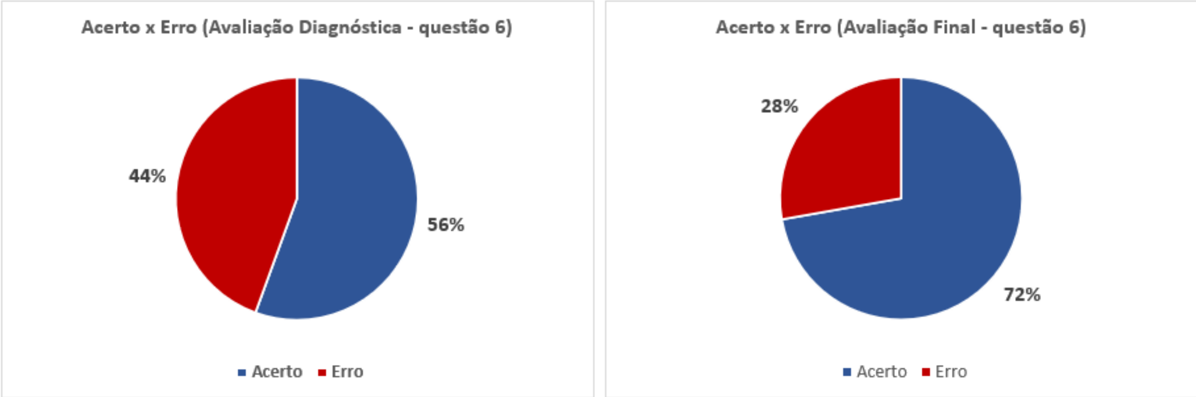


Fonte: Arquivo pessoal do Autor

Nas questões 03, 04 e 05, os alunos foram convidados a comparar números inteiros e analisar seus valores absolutos.

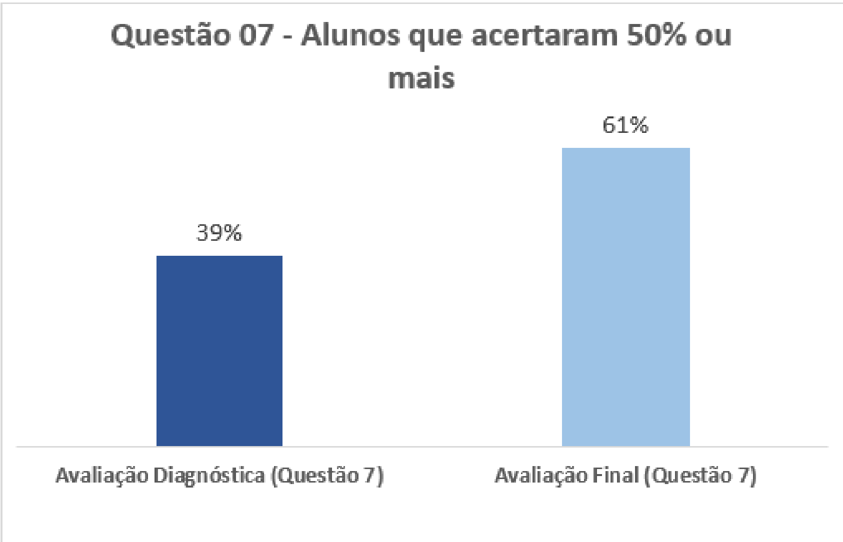
Após a implementação dos jogos e das orientações ao longo do projeto, observou-se uma melhora significativa na compreensão desses conceitos, conforme evidenciado nos gráficos.

Gráfico 6 – Resultados comparativos da questão 6



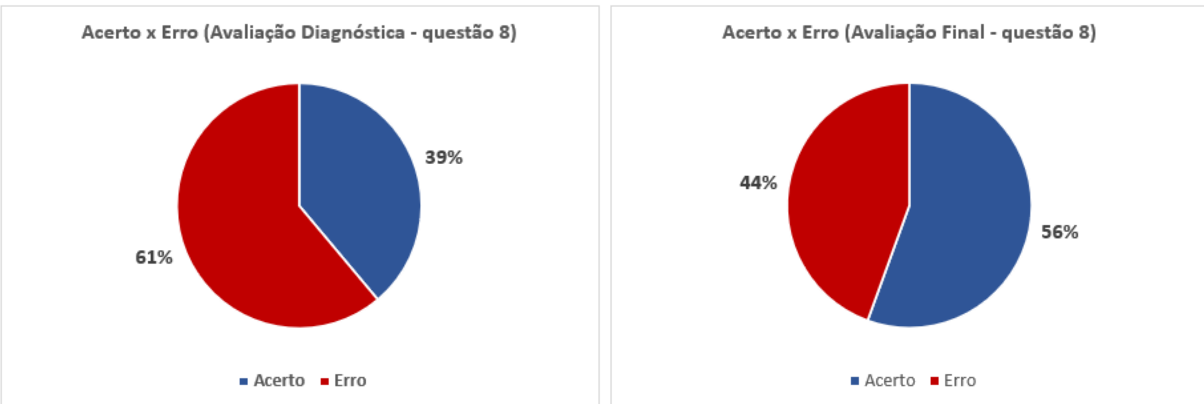
Fonte: Arquivo pessoal do Autor

Gráfico 7 – Resultados comparativos da questão 7



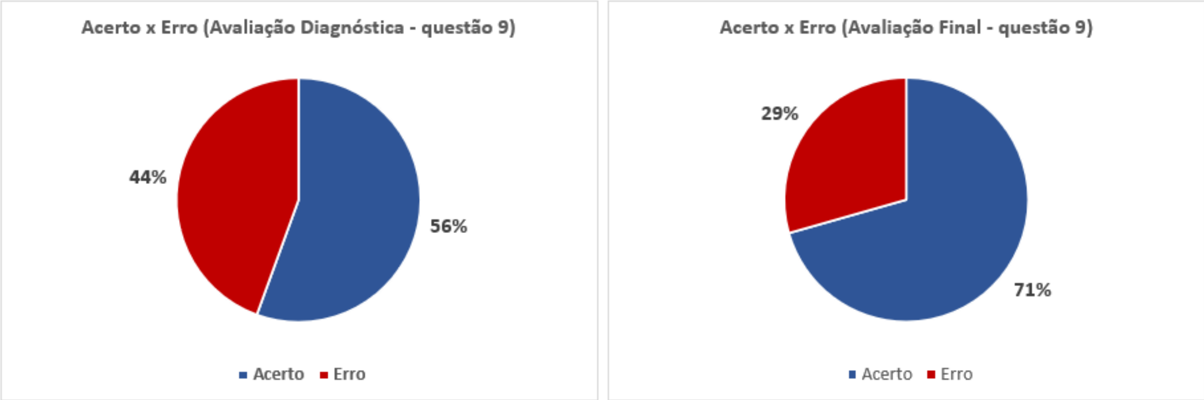
Fonte: Arquivo pessoal do Autor

Gráfico 8 – Resultados comparativos da questão 8



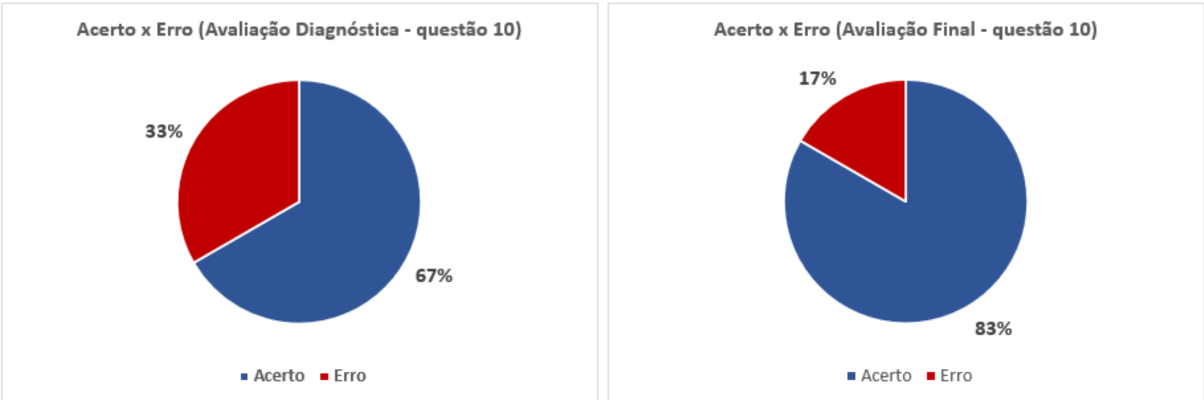
Fonte: Arquivo pessoal do Autor

Gráfico 9 – Resultados comparativos da questão 9



Fonte: Arquivo pessoal do Autor

Gráfico 10 – Resultados comparativos da questão 10



Fonte: Arquivo pessoal do Autor

Nas questões 06 a 10, os alunos precisaram realizar operações de adição e subtração de números inteiros.

De maneira geral, observou-se uma melhora significativa na turma após a aplicação do projeto, evidenciando que os jogos e as orientações do professor foram eficazes tanto na compreensão dos conceitos quanto na recordação de conteúdos abordados no ano anterior.

6.2 RESULTADOS QUALITATIVOS

A análise qualitativa do projeto baseia-se na observação e na participação empírica em sala de aula. A seguir, são destacados pontos positivos e negativos dos jogos propostos:

6.2.1 SOBRE O JOGO DO LABIRINTO

6.2.1.1 PONTOS POSITIVOS

Observou-se uma evolução significativa na interpretação correta da comparação entre números inteiros, bem como uma melhor compreensão do deslocamento das peças em ordem crescente. Alguns alunos com mais facilidade conseguiam memorizar rapidamente os melhores trajetos, enquanto aqueles com mais dificuldade, após algumas rodadas, já realizavam a comparação entre os números corretamente.

6.2.1.2 PONTOS NEGATIVOS

Por ser um jogo relativamente simples, pode gerar desinteresse entre alunos com maior grau de conhecimento. Dessa forma, é essencial disponibilizar tabuleiros com diferentes níveis de dificuldade para manter o engajamento de todos.

6.2.2 SOBRE O JOGO DO DINOSSAURO

6.2.2.1 PONTOS POSITIVOS

Observou-se uma evolução significativa na adição de números inteiros. Como o jogo é dividido em etapas com diferentes níveis de dificuldade, ele contribuiu para o desenvolvimento do raciocínio de forma gradual.

A introdução do dado “amarelo” na última etapa trouxe um aspecto interessante sobre o sinal de menos, que, nesse caso, representa o oposto. Isso ajudou os alunos a compreenderem melhor e a associarem essa ideia à subtração de números inteiros, conforme evidenciado na questão 07 da avaliação final.

6.2.2.2 PONTOS NEGATIVOS

A confecção dos dados pode demandar um tempo considerável, dependendo do número de estudantes.

Além disso, o tabuleiro, que abrange de –15 até +15, revelou-se um pouco extenso.

Talvez seja mais adequado reduzir esse intervalo para facilitar a dinâmica do jogo.

6.2.3 SOBRE O JOGO FINANCEIRO

6.2.3.1 PONTOS POSITIVOS

O jogo apresenta uma dinâmica envolvente, pois envolve um grupo maior de participantes em comparação com os outros dois jogos. Além disso, por ser baseado na mecânica de “sorte ou revés” ao retirar uma ficha, ele promove um equilíbrio nas ações entre alunos com diferentes níveis de conhecimento.

6.2.3.2 PONTOS NEGATIVOS

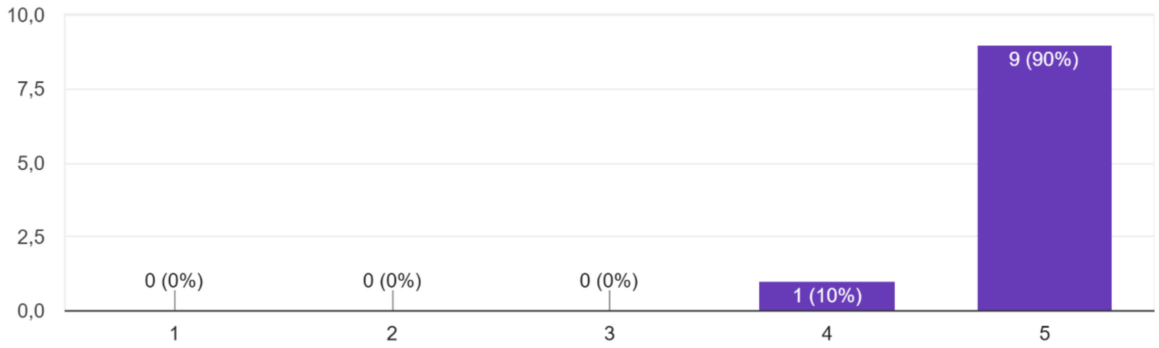
A confecção das fichas pode demandar um tempo considerável, dependendo do número de participantes.

6.3 PESQUISA DE SATISFAÇÃO

Foi elaborada e disponibilizada aos alunos uma pesquisa de satisfação, a qual poderia ser respondida voluntariamente em casa por meio do *Google Forms*. Dos 18 alunos da turma, alguns participaram, conforme destacado a seguir.

Gráfico 11 – Pergunta 1 do questinário

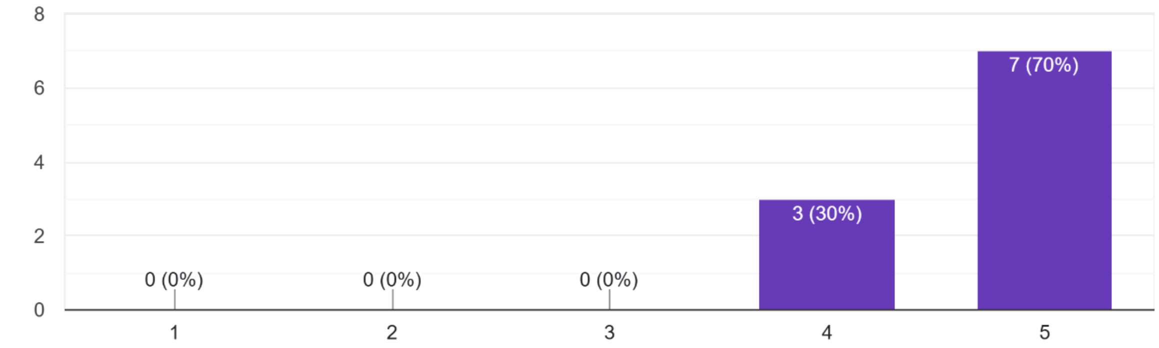
1) Em uma escala de 1 a 5, como você avalia sua experiência participando dos jogos educativos propostos?
10 respostas



Fonte: Arquivo pessoal do Autor – google forms

Gráfico 12 – Pergunta 2 do questinário

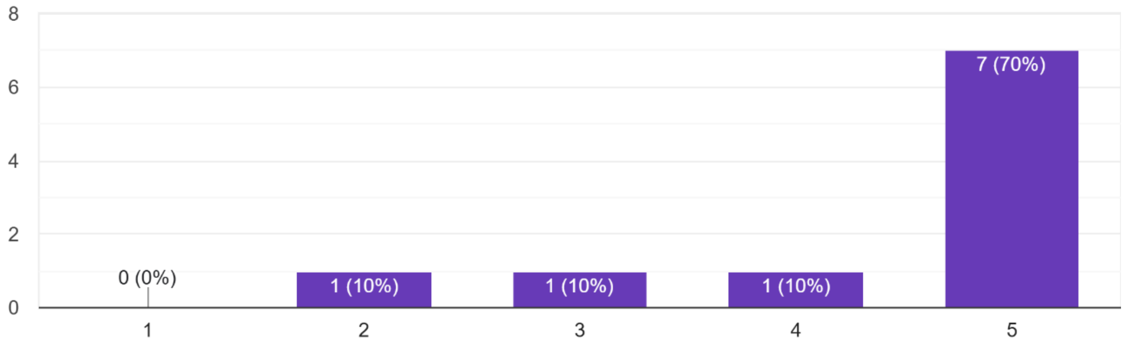
2) Avalie, de 1 a 5, a experiência de aprender por meio de jogos educativos comparada às aulas expositivas tradicionais.
10 respostas



Fonte: Arquivo pessoal do Autor – google forms

Gráfico 13 – Pergunta 3 do questinário

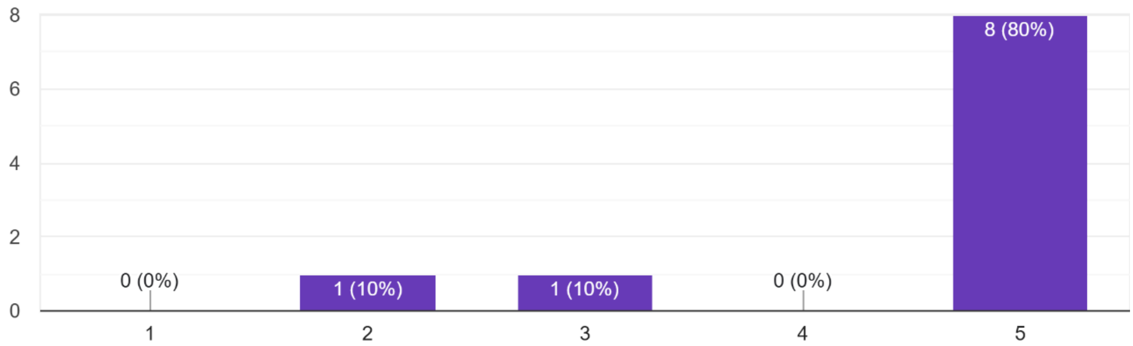
3) Os jogos educativos ajudaram a melhorar sua compreensão sobre os números inteiros? (1 - Discordo totalmente / 5 - Concordo totalmente)
10 respostas



Fonte: Arquivo pessoal do Autor – google forms

Gráfico 14 – Pergunta 4 do questinário

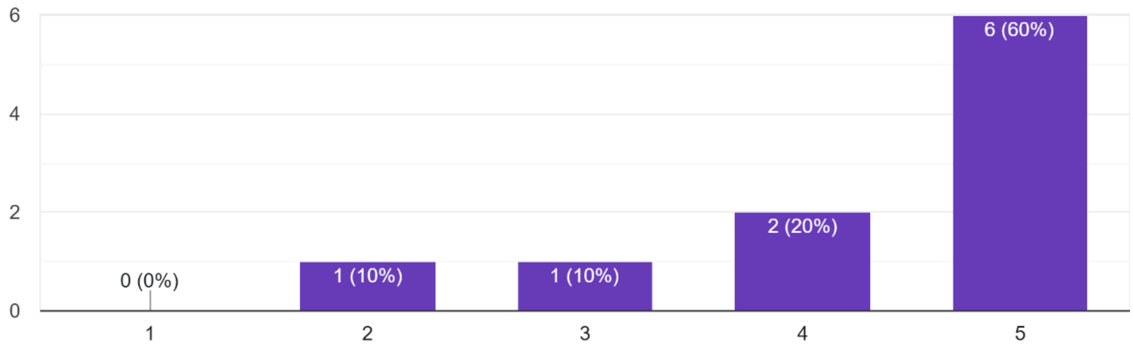
4) Os desafios apresentados nos jogos estimularam seu raciocínio lógico e resolução de problemas? (1 - Nada útil / 5 - Muito útil)
10 respostas



Fonte: Arquivo pessoal do Autor – google forms

Gráfico 15 – Pergunta 5 do questinário

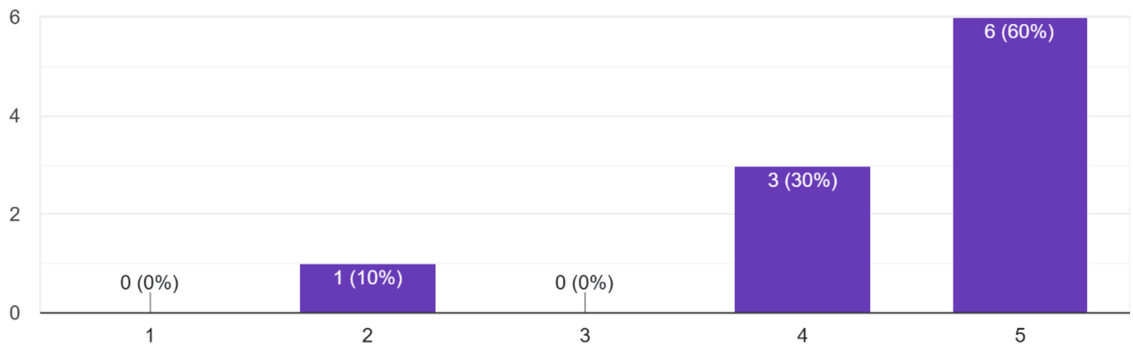
5) Os jogos educativos contribuíram para aumentar seu interesse pelo tema abordado? (1 - Discordo totalmente / 5 - Concordo totalmente)
10 respostas



Fonte: Arquivo pessoal do Autor – google forms

Gráfico 16 – Pergunta 6 do questinário

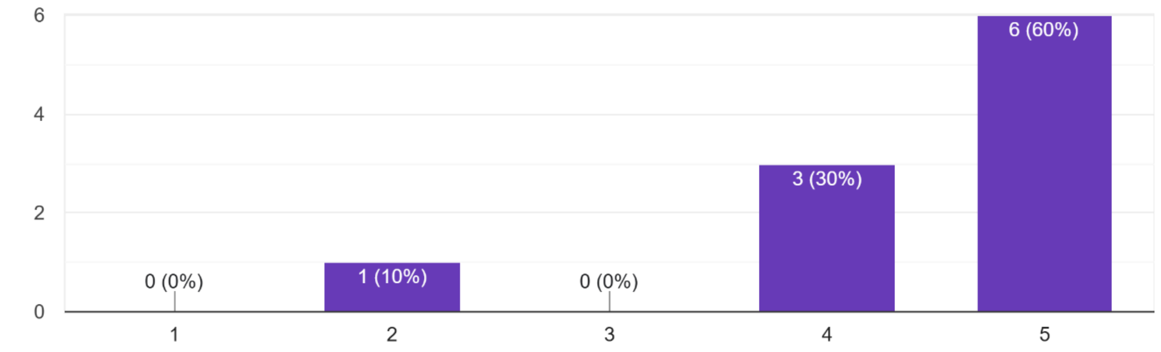
6) Em uma escala de 1 a 5, como você se sentiu motivado(a) ao participar das atividades do projeto?
10 respostas



Fonte: Arquivo pessoal do Autor – google forms

Gráfico 17 – Pergunta 7 do questinário

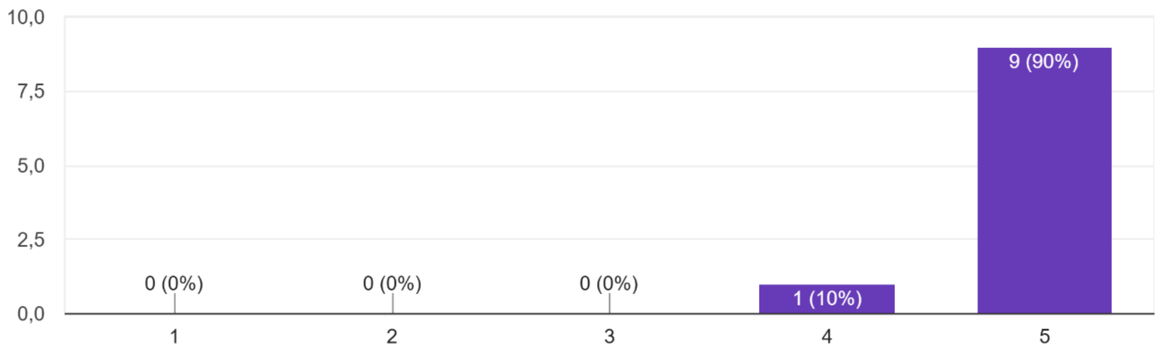
7) Avalie seu interesse em ter mais aulas baseadas em atividades lúdicas e jogos educativos. (1 - Nenhum interesse / 5 - Muito interesse)
10 respostas



Fonte: Arquivo pessoal do Autor – google forms

Gráfico 18 – Pergunta 8 do questinário

8) Em uma escala de 1 a 5, como você avalia o uso de jogos como ferramenta de ensino para outros conteúdos?
10 respostas



Fonte: Arquivo pessoal do Autor – google forms

Figura 18 – Pergunta 9 do questinário

9) O que mais você gostou nos jogos educativos?

8 respostas

o jogo dos dinossauros

As atividades

Jogo do dinossauro

Que vc trabalho em grupo com os amigos

Jogo do dinossauro

eu gostei do jogo do dinossauro

Eu gostei pelo fato de ter sido uma forma descontraída de aprender, deixando o ensino mais prático

Por conta que vc trabalha com amigos oque torna mais legal

Fonte: Arquivo pessoal do Autor – google forms

Figura 19 – Pergunta 10 do questinário

10) Quais aspectos poderiam ser melhorados?

7 respostas

nenhum

O tempo de aula e dos jogos

Nenhum

o tempo de aula

eu gostei de tudo, os jogos são forma de um novo ensinamento

Eu não melhoraria nd

Nenhum

Fonte: Arquivo pessoal do Autor– google forms

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscamos incessantemente despertar o interesse dos alunos pelas aulas de matemática, promovendo maior participação e engajamento. Nos questionamos: *"O que mais podemos fazer para ensinar?"*

Observamos que o distanciamento dos estudantes em relação à matemática pode ocorrer em momentos críticos de seu desenvolvimento. As bases teóricas indicam que a aprendizagem de números inteiros representa um desses desafios fundamentais. Diante disso, este projeto propõe uma reflexão sobre o uso de materiais manipulativos, combinados com jogos de matemática e fantasia, como estratégia didática para tornar o ensino mais acessível e envolvente.

Por meio dessa abordagem, fundamentada nas habilidades estabelecidas pela BNCC, apresentamos metodologias que se diferenciam das práticas tradicionais, permitindo que dificuldades enfrentadas pelos alunos sejam identificadas e, em muitos casos, superadas.

Os resultados obtidos ao longo do projeto evidenciam que uma parcela significativa dos alunos demonstrou maior engajamento e motivação ao participar das atividades propostas. O uso de jogos como recurso pedagógico foi amplamente aceito, sobretudo por proporcionar uma abordagem dinâmica, que rompe com o modelo convencional de ensino.

Cabe ressaltar que, embora os jogos sejam ferramentas eficazes para explorar novas formas de ensinar matemática, seu sucesso depende de planejamento, organização e adaptações necessárias, sempre priorizando as necessidades dos alunos.

Os dados quantitativos e qualitativos apresentados no item 6 confirmam que o projeto gerou impactos positivos na aprendizagem dos estudantes. Ainda assim, destaca-se a importância do papel do professor no acompanhamento e na orientação adequada, elementos essenciais para garantir a efetividade das estratégias implementadas.

Por fim, conclui-se que não existe um método único ou infalível para o ensino-aprendizagem. Nenhuma metodologia é capaz de responder a todas as questões da educação, mas é possível minimizar os desafios que o ensino enfrenta no Brasil. O professor, como agente essencial desse processo, desempenha um papel fundamental na busca por soluções didáticas mais eficazes. O uso de materiais manipulativos se apresenta como um recurso poderoso para tornar o ensino da matemática mais acessível e significativo, fortalecendo o desenvolvimento cognitivo dos alunos e ampliando suas possibilidades de aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Lisboa: Plátano, 2003.

BACHELADENSKI, M. R.; FILLOS, L. M. **O jogo como recurso metodológico no ensino das operações com números inteiros.** Artigo do PDE. Matemática. Unicentro, 2014.

BOYER, Carl B. **História da Matemática.** São Paulo: Edgard Blücher, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).** Brasília: MEC/SEF, 1998.

BROUGÈRE, G. **Jogo e educação.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. **Gamification: Toward a definition.** In: Proceedings of the CHI 2011 Gamification Workshop, Vancouver, 2011.

GARDNER, Howard. **Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas.** São Paulo: Artes Médicas, 1994.

GEE, J. P. **What video games have to teach us about learning and literacy.** New York: Palgrave Macmillan, 2003.

HEFEZ, Abramo. **Aritmética.** 3ª ed. São Paulo: SBM, 2022. ISBN 9788583371816.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. **Cooperative learning and social interdependence theory.** In: Group Dynamics: Theory, Research, and Practice, v. 3, n. 2, p. 132-152, 1999.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação.** São Paulo: Cortez, 2011.

MALAGUTTI, Pedro Luiz; BALDIN, Yuriko. **Os números inteiros no ensino fundamental: proposta para a V Bienal da SBM.** Mini-curso para aperfeiçoamento de professores de matemática do ensino básico. UFSCAR, 2010.

MANDELA, N. **Lighting your way to a better future.** Planetarium. University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa. 16th July 2003.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação.** Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PIAGET, J. **The origins of intelligence in children.** (M. Cook, Trans.). W. W. Norton & Company. 1952.

PRENSKY, M. **Digital game-based learning.** New York: McGraw-Hill, 2001

RIGATTI, Keitiane; CEMIN, Alexandra. **O papel do lúdico no ensino da matemática.** 2021. 17. Revista Conectus, Caxias do Sul, RS, v. 1.

SANCHIS, Isabelle de Paiva; MAHFOUD, Miguel. **Interação e construção: o sujeito e o conhecimento no construtivismo de Piaget.** Ciências & Cognição, Rio de Janeiro, v. 12, nov. 2007. Programa de Pós-graduação em Psicologia, Departamento de Psicologia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

SCALABRIN, Thanize Bortolini. **Sobre ensino e aprendizagem de números negativos: o que apontam as pesquisas.** 2025. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2025.

SEGANTINI, P. H. **Os jogos lúdicos no processo ensino-aprendizagem da matemática.** 2013. 42. Monografia (Pós-graduação em educação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** São Paulo: Martins Fontes, 1978.

ANEXO A – (AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA)

Questão 1

Uma equipe de basquete marcou 580 pontos e sofreu 640 pontos em um torneio.

Use números inteiros positivos e negativos para indicar:

a) Pontos marcados:

b) Pontos sofridos:

c) Saldo final:

Questão 2

Por volta de 800 anos da nossa era, *Al-Khawarizmi,* de nacionalidade persa, criou as bases teóricas da Álgebra moderna. Por volta de 250 antes de Cristo, o grego Euclides fundamentou a Geometria. Sua obra prima, *Os Elementos*, é o segundo livro mais traduzido na história, atrás somente da Bíblia.

Utilize números inteiros para representar:

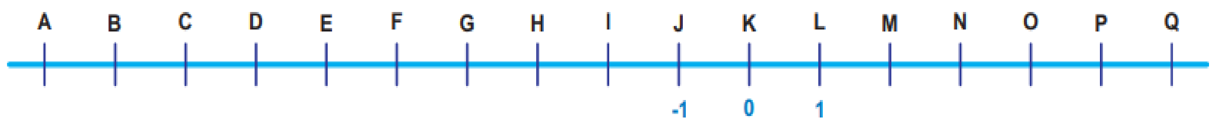
a) o ano da criação das bases teóricas da Álgebra moderna:

b) o ano da fundamentação da Geometria:

c) o tempo em anos decorrido de um evento ao outro:

Questão 3

Considere a reta numérica abaixo:



Associe a letra da reta numérica que corresponde respectivamente a:

Cinco graus abaixo de zero;

Rose mora no 4° andar;

Dez metros de profundidade.

a- (   ) F, O e A   b- (   ) P, G e Q   c- (   ) F, G e A   d- (   ) P, O e A

Questão 4

Usando os símbolos de **>** ou **<** compare os números inteiros dos itens abaixo:

a) 5 8 b) – 7 –5 c) 0 – 2 d) 10 – 1

Questão 5

Responda:

a) |+2| = b) |–18| = c) –| –68| = d) Se | x | = 3, então x =

Questão 6

Certo dia na cidade de Caxias do Sul-RS, os termômetros marcaram a temperatura de –4°C, durante o dia. De madrugada, a temperatura baixou 2°C. Qual foi a temperatura registrada durante a madrugada?

Questão 7

Calcule as adições e subtrações:

a) (–8) + (–4) = b) (–10) + (–9) = c) (+11) + (–3) =

d) (+ 5) – (+ 3) = e) (+ 20) – (+ 10) = f) (+ 35) – (– 2) =

Questão 8

Quantos metros separam o avião do submarino?

Questão 9

Júlia tinha no banco um saldo de – R$ 340,00. Depositou R$ 560,00 e pagou com cheques as seguintes quantias:

- Consulta ao dentista: R$ 150,00;
- Supermercado: R$ 220,00.

Descontando os cheques, qual será seu saldo?

Questão 10

A escola de Luís organizou um campeonato de Sudoku para os alunos.

Observe os resultados abaixo e responda qual a pontuação total de cada um.

1ª Rodada:

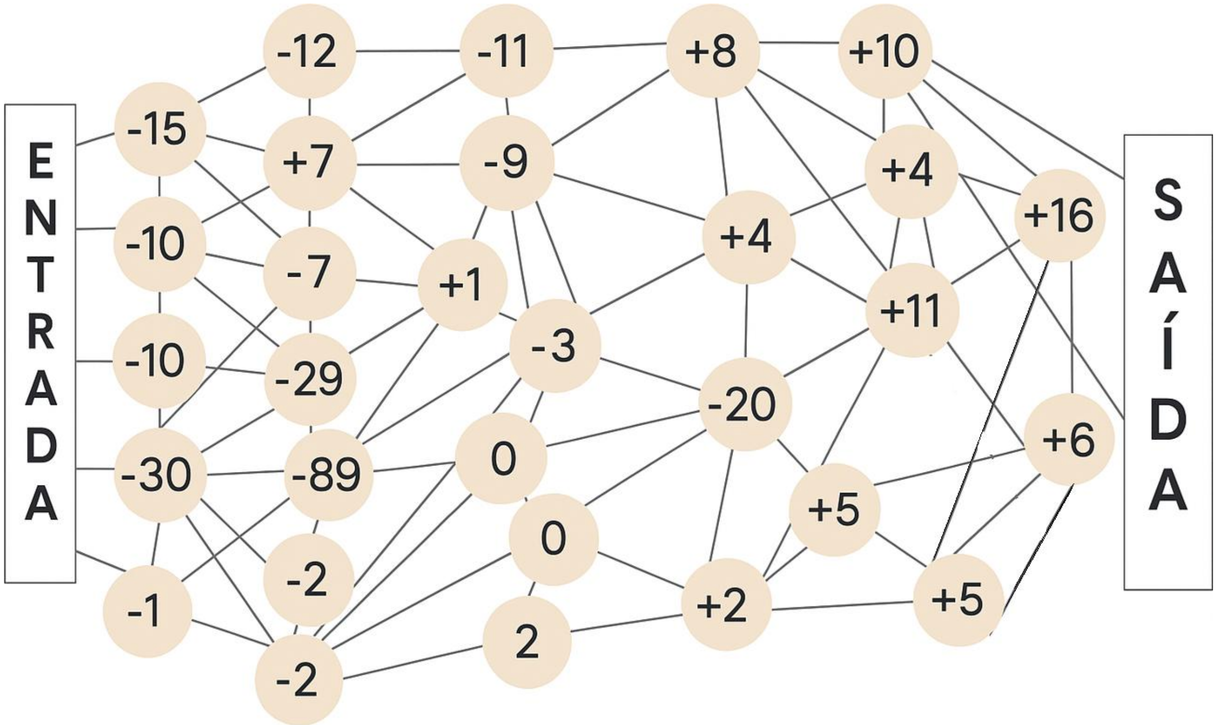
Luís: 45 pontos
Carla: 34 pontos
Giovana: -7 pontos
João Vítor: 21 pontos

2ª Rodada:

Luís: 17 pontos
Carla: -14 pontos
Giovana: -4 pontos
João Vítor: -32 pontos

ANEXO B – (JOGO LABIRINTO DOS NÚMEROS INTEIROS)

Este jogo envolve dois participantes e cada um deles deve ter seu peão para marcação. Não é um jogo de azar e, uma vez descoberta a solução, o tabuleiro não poderá mais ser utilizado pela mesma dupla de jogadores. Por isso, sugere-se a construção de vários tabuleiros parecidos, para que uma mesma dupla possa jogar mais de uma vez. Sorteia-se quem deve iniciar o jogo.



Um exemplo de tabuleiro encontra-se na figura a seguir:

Vários tabuleiros como este podem ser feitos, com desafios diferentes.

Regras do Jogo do Labirinto dos Números Inteiros:

I. Cada jogador, na sua vez, move sua peça de uma casa para outra do labirinto, andando somente uma casa por rodada, desde que caminhe sempre em ordem crescente na numeração das casas.

II. Caso algum participante fique sem saída, deve retornar ao ponto de partida (entrada) e seguir por um outro caminho.

III. Vence quem sair do labirinto em primeiro lugar.

ANEXO C – (JOGO DO DINOSSAURO)

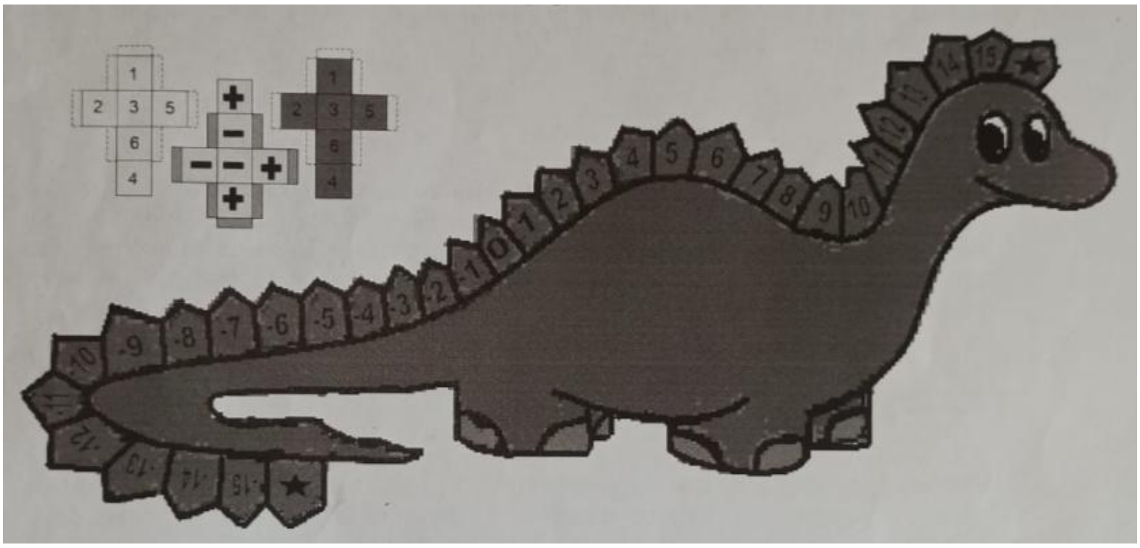
Este jogo pretende que os alunos trabalhem os diversos conceitos relacionados com os números inteiros, tais como: ordenação, operações de adição e subtração, opostos, cálculo mental.

No jogo, os alunos precisam mover o peão ao longo do dorso de um dinossauro, de acordo com os resultados obtidos nos dados lançados.

O jogo é destinado aos alunos do 7° ano e/ou 8° do Ensino Fundamental. No 7°Ano como uma ferramenta de aprendizagem na inserção desse conteúdo e no 8°Ano como uma reciclagem no conteúdo estudado no ano anterior.

Materiais

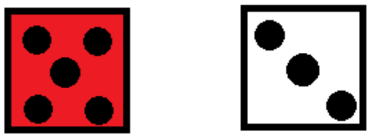
- Tabuleiro em forma de dinossauro com casas numeradas.
- Três dados: branco, vermelho e amarelo.



Regras - 1ª Rodada

- O jogo começa na casa zero (0) do tabuleiro do dinossauro. Todos os peões devem ser colocados na casa 0 no início do jogo.
- O dado branco representa a operação de **adição** e indica quantas casas o peão deve subir no dinossauro.
- O dado vermelho representa a operação de **subtração** e indica quantas casas o peão deve descer no dinossauro.
- O dado amarelo não é utilizado na primeira rodada.

Exemplo de jogada



- Dois dados são lançados simultaneamente. Suponha que o resultado seja 3 no dado branco e 5 no dado vermelho.

Neste caso o peão deve subir 3 casas (resultado do dado branco) e, a seguir, descer 5 casas (resultado do dado vermelho) a partir da casa em que o peão se encontrava antes da jogada. Logo:

- Se o peão estiver na faixa zero (0), deverá ir para a casa -2, pois 0 + 3 + (-5) = -2.
- Se o peão estiver na faixa 8, então deverá ir para a casa 6, pois 8 + (3 + (-5)) = 8 - 2 = 6.
- Se o peão estiver na casa -1, deverá ir para a casa -1 + 3 + (-5) = -3

O vencedor será quem chegar primeiro em uma das casas marcada com uma estrela. Quem sair fora do tabuleiro (ultrapassar uma estrela) deve retornar à casa 0 e continuar jogando.

2ª rodada

Terminada a primeira rodada, os jogadores darão início à segunda etapa. Agora, a regra é um pouco mais elaborada: Os peões deverão ser posicionados na faixa zero (0) para o início do jogo. Os dados serão jogados e agora os jogadores terão que dizer para qual casa do dinossauro irão, sem mexer no peão. Se errar, o participante continua no mesmo lugar.

3ª rodada

Os jogadores deverão seguir as instruções da 1ª rodada, sendo que após ser efetuada cada jogada, haverá a utilização do dado amarelo. Este dado poderá alterar a posição do peão no dinossauro, dependendo do sinal + (mais) ou – (menos) que será determinado no lançamento do mesmo.

Para exemplificar as novas regras, observe a seguinte situação:

Considere que um dos peões esteja na casa (+2) do tabuleiro e seja (-3) o resultado da jogada dos dados branco e vermelho. O jogador deverá então descer três casas, indo para a casa (-1). O mesmo jogador deverá lançar o dado dos sinais; podem ocorrer dois resultados:

a) Caso saia o sinal de + (mais) na face do dado, o peão permanecerá na mesma casa do tabuleiro em que se encontra, ou seja, o sinal de + (mais) não interferirá na posição do mesmo.

b) Caso saia o sinal de – (menos), o peão deverá se deslocar da casa (-1) em que se encontra para a casa (+1) do tabuleiro (troca de sinal). Neste caso, o sinal de – (menos) altera a posição do peão, levando-o para a casa simétrica com relação a 0 (zero).

O vencedor será quem chegar primeiro em uma das casas marcada com uma estrela. Quem sair fora do tabuleiro (ultrapassar uma estrela) deve retornar à casa 0 e continuar jogando.

4ª rodada

O jogo deverá obedecer às mesmas regras estabelecidas na 2ª rodada (cálculo do resultado e uso do dado dos sinais a cada jogada).

ANEXO D – (JOGO FINANCEIRO)

Esta atividade também trabalha com as operações de soma e subtração de números inteiros, mas é planejada para ser realizada em pequenas equipes. O ideal são grupos de 3 alunos. O jogo é formado por 50 fichas vermelhas que representam a situação de dívida e 50 fichas azuis que representam a situação de crédito. Além disso, são necessárias 30 fichas contendo instruções iguais às que estão reproduzidas abaixo: Inicialmente a classe deve ser dividida em equipes. Em cada equipe, os componentes deverão determinar quem será o banqueiro responsável, sendo os três outros membros os jogadores que realizarão as transações “financeiras”. Cada banqueiro deve distribuir 10 fichas azuis para cada um dos três jogadores de sua equipe. As fichas com instruções são colocadas no centro da mesa, empilhadas com a face escrita voltada para baixo, a fim de que os alunos não possam ler os comandos antes de comprá-las. Por meio de um sorteio (por exemplo, jogando-se par ou ímpar ou lançando-se um dado) os três jogadores decidem a sequência de ordem de compra das fichas com instruções. O jogador que receber o banqueiro fica como um intermediador, sendo responsável pelo controle das fichas e organização das jogadas. O jogo então efetivamente começa; o primeiro jogador deve pegar uma ficha do centro da mesa e seguir a instrução nela escrita. Caso o jogador não tenha a quantidade necessária de fichas para efetuar a transação solicitada no cartão retirado, este deverá recorrer ao banqueiro. Por meio do empréstimo de fichas, este deverá receber do banqueiro a mesma quantidade de fichas vermelhas e azuis. As fichas azuis servem para atender as necessidades do jogador, enquanto que as vermelhas são para que o aluno não se esqueça que possui uma dívida com o banqueiro, a qual, no futuro deverá ser quitada. O jogo termina quando um jogador retirar a ficha com a instrução “Fim de Jogo”. Depois disto, os jogadores deverão fazer os seus respectivos balanços financeiros e vence o jogo aquele que tiver mais crédito (fichas azuis não anuladas por fichas vermelhas).

Fichas do jogo financeiro

Receba 2 fichas vermelhas do próximo jogador	**Dê todas as suas fichas vermelhas ao banqueiro**	**Entregue 10 fichas vermelhas a seu colega da esquerda**	**Dê 10 fichas vermelhas ao banqueiro**	**O banco deve lhe dar 10 fichas vermelhas**
O banqueiro deve lhe dar 10 fichas azuis	**Receba 3 fichas vermelhas do banqueiro**	**Entregue 5 fichas vermelhas ao jogador anterior**	**Retire 10 fichas vermelhas do seu colega à esquerda e entregue-as ao banqueiro**	**O banqueiro deve lhe dar 10 fichas vermelhas**
Entregue 4 fichas azuis ao banqueiro	**Entregue 10 fichas azuis ao banqueiro**	**Retire 10 fichas vermelhas do seu colega à esquerda e entregue-as ao banqueiro**	**Receba 1 ficha azul do banqueiro**	**Receba 10 fichas azuis do seu colega da direita**
Dê 10 fichas azuis ao seu colega da direita	**Pegue 10 fichas azuis com o banqueiro**	**Entregue 10 fichas vermelhas a seu colega da direita**	**Receba duas fichas azuis do banqueiro**	**Você deve entregar 10 fichas vermelhas ao banqueiro**
Retire 10 fichas vermelhas do seu colega à esquerda e fique com elas	**Receba duas fichas azuis do jogador anterior**	**Receba 4 fichas vermelhas do banqueiro**	**Pague duas fichas azuis ao jogador anterior**	**Pague três fichas azuis ao banqueiro**
Receba 5 fichas vermelhas do jogador anterior	**Retire 10 fichas azuis do seu colega à esquerda e fique com elas**	**Pague duas fichas azuis ao jogador seguinte**	**FIM DO JOGO**	**FIM DO JOGO**

ANEXO E – (AVALIAÇÃO FINAL)

Questão 1

O Saara é o maior deserto do mundo. Localiza-se na região norte da África. Seu território estende-se pelos seguintes países: Egito, Marrocos, Argélia, Líbia, Tunísia, Mauritânia, Mali, Níger, Sudão e Chade. Sua temperatura pode chegar a 50° C acima de zero, durante o dia, e a 5°C abaixo de zero, durante a noite, dependendo da época do ano. Use números inteiros positivos e negativos para indicar:

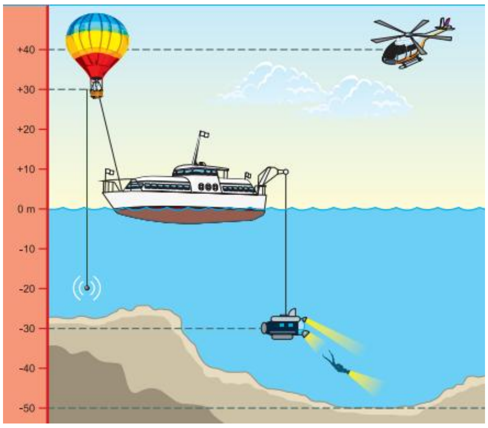
a) a temperatura durante o dia:

b) a temperatura durante a noite:

c) a variação de temperatura entre esses extremos:

Questão 2

Observe a imagem e use números inteiros positivos e negativos para indicar:



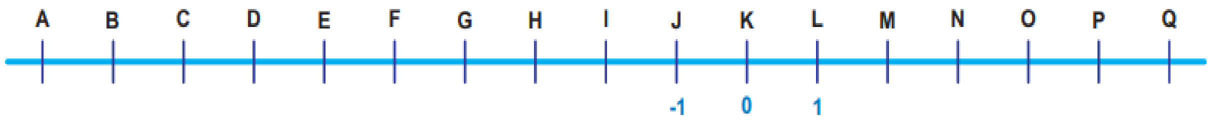
a) a localização do helicóptero:

b) a localização do submarino:

c) a distância entre o helicóptero e o submarino:

Questão 3

Considere a reta numérica abaixo:



Associe a letra da reta numérica que corresponde respectivamente a:

Cinco graus abaixo de zero;

Pedro mora no 2° andar;

Dez metros de profundidade.

a- ( ) F, O e A

b- ( ) P, G e Q

c- ( ) F, M e A

d- ( ) P, O e A

Questão 4

Usando os símbolos de **>** ou **<** compare os números inteiros dos itens abaixo:

a) 15 8 b) – 7 –15 c) 0 – 4 d) 10 – 12

Questão 5

Responda:

a) |+3| b) |–13| c) –| –28| d) Se | x | = 5, então x

Questão 6

Certo dia na cidade de Buenos Aires na Argentina, os termômetros marcaram a temperatura de – 2°C, durante o dia. De madrugada, a temperatura baixou 5°C. Qual foi a temperatura registrada durante a madrugada?

Questão 7

Calcule as adições e subtrações:

a) (–10) + (–4) = b) (–10) + (–4) =

c) (+15) + (–3) = d) (+ 6) – (+ 3) =

e) (+ 10) – (+ 10) = f) (+ 33) – (– 2)

Questão 8

Em um campeonato de futebol, dois times, Cachoeira e Queda d'Água, terminaram empatados. De acordo com o regulamento, o desempate será feito pelo maior saldo de gols. Com base nas imagens, determine o saldo de gols do time QUEDA D`ÁGUA.

Questão 9

Pedro tinha no banco um saldo de – R$ 540,00. Depositou R$ 760,00 e pagou com cheques as seguintes quantias:

• Consulta ao dentista: R$ 120,00;

• Supermercado: R$ 420,00.

Descontando os cheques, qual será seu saldo?

Questão 10

A escola de Jorge organizou um campeonato de Sudoku para os alunos.

Observe os resultados abaixo e responda qual a pontuação total de cada um.

1ª Rodada:

Jorge: 45 pontos

Juliana: 34 pontos

Larissa: -7 pontos

João: 21 pontos

2ª Rodada:

Jorge: 17 pontos

Juliana: -14 pontos

Larissa: -4 pontos

João: -32 pontos