



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT
INSTITUIÇÃO ASSOCIADA: IFPI – CAMPUS FLORIANO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**A INFLUÊNCIA DAS ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE
MATEMÁTICA: O USO DE JOGOS COMO INSTRUMENTO
MOTIVADOR DA APRENDIZAGEM**

SALVADOR MARQUES DA SILVA

Orientador: Prof. Dr. Roberto Arruda Lima Soares

**FLORIANO
2022**

SALVADOR MARQUES DA SILVA

**A INFLUÊNCIA DAS ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE
MATEMÁTICA: O USO DE JOGOS COMO INSTRUMENTO
MOTIVADOR DA APRENDIZAGEM**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do Instituto Federal do Piauí/ *Campus* Floriano, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Arruda Lima Soares

**FLORIANO
2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Silva, Salvador Marques da

S586i A influência das atividades lúdicas no ensino de matemática : o uso de jogos como instrumento motivador da aprendizagem / Salvador Marques da Silva. - 2022.
74 f.: il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Floriano, 2022.

Orientador : Prof Dr. Roberto Arruda Lima Soares.

1. ensino de matemática. 2. educação básica. 3. ensino fundamental. 4. jogos. I.Título.

CDD - 510

Elaborado por Neuda Fernandes Dias CRB 3/1375



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ – IFPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPI
Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em
Matemática em Rede Nacional – PROFMAT
Coordenação do PROFMAT/IFPI/Campus Floriano



SALVADOR MARQUES DA SILVA

**A INFLUÊNCIA DAS ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: O USO DE
JOGOS COMO INSTRUMENTO MOTIVADOR DA APRENDIZAGEM**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do Instituto Federal do Piauí/Campus Floriano, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovada em: 22/12/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Roberto Arruda Lima Soares
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI
Orientador

Guilherme Luiz de Oliveira Neto Assinado de forma digital por Guilherme Luiz de Oliveira Neto
Dados: 2022.12.21 13:25:49 -0100'

Prof. Dr. Guilherme Luiz de Oliveira Neto
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI
Avaliador Interno

Prof. Dr. Kelton Silva Bezerra
Universidade Federal do Piauí - UFPI
Avaliador Externo

Dedico esse trabalho a meu Pai Antônio Soares da Silva, minha Mãe Morenita Marques Soares, minha Esposa Valdeides da Silva Alencar e aos meus filhos Erika Karyn de Alencar Marques e Elyas David de Alencar Marques.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pela vida, pela minha família, pelos amigos e pela oportunidade da realização de mais um trabalho.

Agradeço à minha família, ao meu Pai Antônio Soares da Silva, minha Mãe Morenita Marques Soares e meus irmãos. E em especial minha esposa Valdeides da Silva Alencar pelo apoio e compreensão e aos meus filhos Erika Karyn de Alencar Marques e Elyas David de Alencar Marques por sempre acreditar nos meus sonhos e objetivos.

Agradecimento a todos os meus colegas do PROFMAT, pela parceria e companheirismo.

Agradecimento a todos os professores do curso de mestrado PROFMAT, em especial ao meu orientador, Prof. Dr. Roberto Arruda Lima Soares, por toda a paciência e empenho, não só nesse trabalho, mas em toda a jornada do mestrado.

Agradecimento especial também aos alunos que participaram da pesquisa e aos colegas professores da Escola Municipal Nossa Senhora Aparecida.

E por fim, ao Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campos Floriano.

“Não há nenhum ramo da Matemática, por mais abstrato que seja, que não possa um dia ser aplicado a fenômenos do mundo real”.

Nikolai Lobachevsky

RESUMO

SILVA, Salvador Marques da. **A influência das atividades lúdicas no ensino de matemática: O uso de jogos como instrumento motivador da aprendizagem.** 2022. 74 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal do Piauí – *Campus* Floriano, Floriano, 2022.

Este trabalho apresenta um estudo sobre a influência das atividades lúdicas no ensino de matemática. Onde traz a aplicação de jogos como recurso didático e instrumento motivador da aprendizagem. Trata-se de uma pesquisa realizada com alunos do ensino fundamental de uma escola pública, localizada na Cidade de Alvorada do Gurguéia – PI, com abordagem qualitativa e quantitativa, pois buscamos além de observar os fatos, descrevê-los e analisá-los com base no referencial teórico e para tal, utilizaram-se estudos a partir de Jean Piaget, Vygotsky, D'Ambrósio, Lakatos e Smole & Diniz. O principal objetivo da pesquisa foi analisar a influência e as contribuições das atividades lúdicas no ensino-aprendizagem de matemática na educação básica. Trazendo o lúdico como um grande recurso didático, relatando a aplicação da torre de Hanói, tangram, do dominó e bingos elaborados como instrumentos facilitadores e motivadores do ensino e aprendizagem. A pesquisa foi feita durante as aulas, no período regular, com a aplicação de pré-teste e pós-teste, dos jogos e desafios e ainda um questionário sobre os jogos e a metodologia usada pelo professor. Onde os dados foram coletados e analisados pelo autor, sendo posteriormente apresentado em tabelas e gráficos. Na pesquisa, vimos que as atividades realizadas com os jogos aumentaram a interação entre os alunos e entre aluno e professor, motivando e fortalecendo a participação dos mesmos, não apenas nas atividades com os jogos, mas também nas aulas regulares. A pesquisa nos proporcionou a descobri as vantagens e influência da utilização de jogos como ferramenta metodológica, desde que sejam bem elaborados e planejados de acordo com seus objetivos. No comparativo dos testes aplicados e análise dos resultados dos questionários, vimos que os jogos quando bem elaborados, incentivam os alunos a aprender os conteúdos exigidos na aplicação dos mesmos, motivados pela curiosidade de compreendê-los e serem capazes de vencer os desafios. Assim verificamos que houve melhoria do aprendizado dos conteúdos matemáticos abordados a partir do incentivo e motivação promovidos com a aplicação das atividades lúdicas associadas a esses conteúdos e ainda observamos o desenvolvimento do desempenho acadêmico dos alunos. O que nos deu uma resposta satisfatória para a nossa problemática. As atividades lúdicas podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem de matemática na educação básica, quando bem elaboradas e bem planejadas. Devemos ressaltar ainda, que a aplicação de jogos no ensino, contribui para que o aluno desenvolva suas habilidades e competências através de uma ação investigativa, argumentativa e contextualizada, desenvolvendo suas próprias estratégias no contexto, o qual se encontra.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Atividades Lúdicas. Jogos.

ABSTRACT

SILVA, Salvador Marques da. **The influence of ludic activities in mathematics teaching: The use of games as a motivating tool for learning.** 2022. 74 f. Dissertation (Masters) – Federal Institute of Piauí – Campus Floriano, Floriano, 2022.

This work presents a study on the influence of ludic activities in mathematics teaching. Where it brings the application of games as a didactic resource and motivating instrument of learning. This is a survey carried out with elementary school students from a public school, located in the city of Alvorada do Gurguéia - PI, with a qualitative and quantitative approach, as we seek, in addition to observing the facts, to describe and analyze them based on in the theoretical framework and for that, studies from Jean Piaget, Vygotsky, D'Ambrósio, Lakatos and Smole & Diniz were used. The main objective of the research was to analyze the influence and contributions of ludic activities in the teaching-learning of mathematics in basic education. Bringing the ludic as a great didactic resource, reporting the application of the Tower of Hanoi, tangram, dominoes and bingos elaborated as instruments that facilitate and motivate teaching and learning. The research was carried out during classes, in the regular period, with the application of pre-test and post-test, games and challenges and even a questionnaire about the games and the methodology used by the teacher. Where the data were collected and analyzed by the author, and later presented in tables and graphs. In the research, we saw that the activities carried out with the games increased the interaction between the students and between the student and the teacher, motivating and strengthening their participation, not only in the activities with the games, but also in the regular classes. The research allowed us to discover the advantages and influence of using games as a methodological tool, as long as they are well designed and planned according to their objectives. Comparing the applied tests and analyzing the results of the questionnaires, we saw that the games, when well designed, encourage students to learn the contents required in their application, motivated by the curiosity to understand them and be able to overcome the challenges. Thus, we verified that there was an improvement in the learning of the mathematical contents approached from the incentive and motivation promoted with the application of the ludic activities associated with these contents and we also observed the development of the students' academic performance. Which gave us a satisfactory answer to our problem. Ludic activities can contribute to the process of teaching and learning mathematics in basic education, when well designed and well planned. We should also point out that the application of games in teaching helps the student to develop their skills and competences through an investigative, argumentative and contextualized action, developing their own strategies in the context in which they are.

Keywords: Mathematics Teaching. Playful Activities. Games.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 1 - TORRE DE HANÓI DA PLATAFORMA DIGITAL | 34 |
| FIGURA 2 – A ÁREA DO TANGRAM EM TRIÂNGULOS MENORES..... | 36 |
| FIGURA 3 – QUESTÃO 4 DO PRÉ-TESTE | 47 |
| FIGURA 4 – QUESTÃO 6 DO PRÉ-TESTE | 47 |
| FIGURA 5 – QUESTÃO 9 DO PRÉ-TESTE | 47 |
| FIGURA 6 – QUESTÃO 4 DO PÓS-TESTE | 52 |
| FIGURA 7 – QUESTÃO 7 DO PÓS-TESTE | 52 |
| FIGURA 8 – QUESTÃO 8 DO PÓS-TESTE | 52 |
| FIGURA 9 – DIVISÃO DO TANGRAM EM TRIÂNGULOS MENORES | 69 |

LISTA DE IMAGENS

| | |
|--|----|
| IMAGEM 1 – TORRE DE HANÓI | 26 |
| IMAGEM 2 – TANGRAM | 28 |
| IMAGEM 3 – ESCOLA MUNICIPAL NOSSA SENHORA APARECIDA..... | 32 |
| IMAGEM 4 – O DESAFIO DA TORRE DE HANÓI..... | 33 |
| IMAGEM 5 – JOGANDO O DESAFIO DA TORRE DE HANÓI..... | 34 |
| IMAGEM 6 – O TANGRAM | 35 |
| IMAGEM 7 - CLÁSSICOS #8 TANGRAM | 35 |
| IMAGEM 8 – ALUNOS JOGANDO O DESAFIO DO TANGRAM..... | 36 |
| IMAGEM 9 – DOMINÓ DAS OPERAÇÕES..... | 37 |
| IMAGEM 10 – DOMINÓ DAS FRAÇÕES | 38 |
| IMAGEM 11 – ALUNOS JOGANDO DOMINÓ | 38 |
| IMAGEM 12 – ALUNOS JOGANDO BINGO..... | 40 |
| IMAGEM 13 – ALUNOS FAZENDO O PRÉ-TESTE | 41 |
| IMAGEM 14 – ALUNOS FAZENDO O PÓS-TESTE | 42 |
| IMAGEM 15 – A TORRE DE HANÓI | 67 |
| IMAGEM 16 – O QUEBRA-CABEÇA TANGRAM | 68 |
| IMAGEM 17 – DOMINÓ DAS FRAÇÕES | 70 |
| IMAGEM 18 – DOMINÓ DAS OPERAÇÕES..... | 71 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| GRÁFICO 1 – FREQUÊNCIA DE NOTAS DO PRÉ-TESTE | 45 |
| GRÁFICO 2 – FREQUÊNCIA DE NOTAS/MÉDIA DE APROVAÇÃO | 45 |
| GRÁFICO 3 – ACERTOS POR QUESTÃO | 46 |
| GRÁFICO 4 - ENQUETE SOBRE OS JOGOS – “VOCÊ CONHECE?” | 48 |
| GRÁFICO 5 – FREQUÊNCIA DE NOTAS DO PÓS-TESTE | 50 |
| GRÁFICO 6 – FREQUÊNCIA DE NOTAS/MÉDIA DA ESCOLA | 50 |
| GRÁFICO 7 – ACERTOS POR QUESTÃO (PÓS-TESTE)..... | 51 |
| GRÁFICO 8 – FREQUÊNCIA DE NOTAS (PRÉ-TESTE/PÓS-TESTE) | 54 |
| GRÁFICO 9 – MÉDIA DAS NOTAS DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE..... | 54 |
| GRÁFICO 10 – NOTAS/MÉDIA DE APROVAÇÃO DA ESCOLA | 55 |
| GRÁFICO 11 – NÚMERO DE ACERTOS POR QUESTÃO | 56 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| QUADRO 1 – CARTELA DE BINGO DAS EXPRESSÕES I..... | 39 |
| QUADRO 2 – CARTELA DE BINGO DAS EXPRESSÕES II | 39 |
| QUADRO 3 – CARTELA DE BINGO DAS EQUAÇÕES I..... | 40 |
| QUADRO 4 – CARTELA DE BINGO DAS EQUAÇÕES II..... | 40 |
| QUADRO 5 – GABARITO DO PRÉ-TESTE | 64 |
| QUADRO 6 – CARTELA DE BINGO DAS EXPRESSÕES | 65 |
| QUADRO 7 – CARTELA DE BINGO DAS EQUAÇÕES | 66 |
| QUADRO 8 – GABARITO DO PÓS-TESTE..... | 73 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| TABELA 1 – NÚMERO MÍNIMO DE MOVIMENTO PARA “D” DISCOS | 27 |
| TABELA 2 - RESULTADO DO PRÉ-TESTE | 43 |
| TABELA 3 – FREQUÊNCIA DE NOTAS DO PRÉ-TESTE | 44 |
| TABELA 4 – FREQUÊNCIA DE NOTAS/MÉDIA DE APROVAÇÃO DA ESCOLA..... | 45 |
| TABELA 5 – ACERTOS POR QUESTÃO | 46 |
| TABELA 6 - ENQUETE SOBRE OS JOGOS – “VOCÊ CONHECE? ” | 48 |
| TABELA 7 - RESULTADO DO PÓS-TESTE | 48 |
| TABELA 8 – FREQUÊNCIA DE NOTAS DO PÓS-TESTE | 49 |
| TABELA 9 – FREQUÊNCIA DE NOTAS/MÉDIA DE APROVAÇÃO DA ESCOLA..... | 50 |
| TABELA 10 – ACERTOS POR QUESTÃO (PÓS-TESTE) | 51 |
| TABELA 11 - RESULTADOS DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE | 53 |

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

OBMEP – Olimpíadas Brasileira de Matemática das Escolas Públicas

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

IFPI – Instituto Federal do Piauí

PROFMAT – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 18 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA | 21 |
| 2.1 O ENSINO DA MATEMÁTICA..... | 21 |
| 2.2 OS JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA..... | 23 |
| 2.3 A TORRE DE HANÓI..... | 25 |
| 2.4 O TANGRAM..... | 27 |
| 2.5 O DOMINÓ..... | 29 |
| 2.6 O BINGO..... | 30 |
| 3 METODOLOGIA..... | 31 |
| 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA..... | 32 |
| 3.2 LOCAL DA PESQUISA | 32 |
| 3.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA..... | 33 |
| 3.4 APLICAÇÃO DOS JOGOS..... | 33 |
| 3.4.1 Torre de Hanói. | 33 |
| 3.4.2 Tangram..... | 35 |
| 3.4.3 Dominó das operações..... | 37 |
| 3.4.4 Dominó das frações..... | 38 |
| 3.4.5 Bingo das expressões | 39 |
| 3.4.6 Bingo das equações | 39 |
| 3.5 APLICAÇÃO DOS TESTES E QUESTIONÁRIO..... | 41 |
| 3.5.1 Pré-teste..... | 41 |
| 3.5.2 Pós-teste | 41 |
| 3.5.3 Questionário | 42 |
| 3.6 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS | 42 |
| 4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS..... | 43 |
| 4.1 RESULTADO DO PRÉ-TESTE..... | 43 |
| 4.2 RESULTADO DO PÓS-TESTE..... | 48 |
| 4.3 COMPARANDO OS RESULTADOS DOS PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE..... | 53 |
| 4.4 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO..... | 56 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 58 |
| REFERÊNCIAS | 61 |
| APÊNDICE 1 – PRÉ-TESTE..... | 63 |
| APÊNDICE 2 – BINGO DAS EXPRESSÕES | 65 |

| | |
|--|----|
| APÊNDICE 3 – BINGO DAS EQUAÇÕES | 66 |
| APÊNDICE 4 – A TORRE DE HANÓI | 67 |
| APÊNDICE 5 – QUEBRA-CABEÇA TANGRAM | 68 |
| APÊNDICE 6 – DOMINÓ DAS FRAÇÕES | 70 |
| APÊNDICE 7 – DOMINÓ DAS OPERAÇÕES..... | 71 |
| APÊNDICE 8 – PÓS-TESTE..... | 72 |
| APÊNDICE 9 – QUESTIONÁRIO..... | 74 |

1 INTRODUÇÃO

A matemática é vista hoje, pela maioria dos alunos, como algo muito abstrato em seu cotidiano e de difícil compreensão, o que dificulta o seu ensino. Mas a matemática está muito mais próxima do nosso cotidiano do que imaginamos, e sabemos da necessidade da compreensão dos seus conceitos e aplicações. A matemática não deve ser vista e ensinada de forma mecânica, mas sim de uma forma dinâmica e prazerosa. O que nos leva a pensar em novas práticas de ensino.

Segundo Weinberg e Gould (2001, p.59) a motivação para o rendimento: “refere-se ao esforço de uma pessoa com o fim de solucionar uma tarefa exigente, adquirir excelência esportiva, superar obstáculos, procurar e demonstrar uma melhor performance do que outras pessoas e sentir-se orgulhoso mostrando seu talento”.

De acordo com Vygotsky (1991), as atividades lúdicas são fundamentais para despertar o lado criativo e abstrato das crianças.

No brincar a criança é livre para determinar suas próprias ações. No entanto, em outro sentido, é uma escrita liberdade ilusória, pois suas ações são, de fato, subordinadas aos significados dos objetos, e a criança age de acordo com eles. Sob o ponto de vista do desenvolvimento, a criação de uma situação imaginária pode ser considerada como um meio para desenvolver o pensamento abstrato. (VYGOTSKY, 1991, p. 69).

Nessa perspectiva, através das brincadeiras os alunos desenvolvem e aprimoram o raciocínio lógico matemático sem pressão, comportando-se de forma mais avançada e divertida. Por essa razão, compreendendo o papel que os jogos exercem na aprendizagem de matemática, pode-se usá-los como instrumentos importantes, tornando-os parte integrante das aulas de matemática (STAREPRAVO, 2009). O autor afirma ainda que os jogos são instrumentos que podem ajudar o aluno a aprender de forma prazerosa, desafiadora e instigante.

O trabalho tem como tema “O ensino de matemática na educação básica através de atividades lúdicas” e tem como objetivo analisar a influência e as contribuições das atividades lúdicas no ensino de matemática na educação básica. Fala das dificuldades no ensino-aprendizagem de matemática e relata que tais dificuldades são visíveis em resultados de avaliações como OBMEP e SAEB, relacionando tais dificuldades com a desmotivação por parte dos estudantes, e à falta de interação entre professor e aluno e ainda ao uso inadequado das tecnologias, observando a supremacia da tecnologia de entretenimento. Onde procuraremos

identificar e criar estratégias para sanar ou minimizar tais dificuldades. Buscando alcançar o objetivo de incentivar e estimular o interesse do aluno pela matemática, de forma que a aprendizagem seja prazerosa e significativa. Tendo a aplicação de jogos elaborados, como instrumento incentivador e motivador na busca do querer aprender.

Neste sentido, o trabalho apresenta a seguinte questão norteadora: *As atividades lúdicas podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem de matemática na educação básica?*

A pesquisa foi realizada com alunos de uma turma do ensino fundamental de uma escola pública da Cidade de Alvorada do Gurguéia – PI. Onde foram aplicados testes preliminares para obter dados sobre o conhecimento dos alunos a respeito dos jogos e conteúdos associados. E em seguida, aplicados os jogos selecionados, relacionando-os com os conteúdos matemáticos, visando alcançar os objetivos almejados. E por sua vez, após a aplicação dos jogos e conteúdo, foi aplicado um novo teste para obter dados sobre o desenvolvimento dos alunos em relação aos jogos e conteúdos trabalhados. E comparados com os dados preliminares.

O trabalho apresenta o lúdico como uma solução grandiosa no despertar e na motivação dos estudantes, na relação e interação entre professor e aluno.

Hoje, no Brasil e no mundo, vem se discutindo cada vez mais sobre a influência e as contribuições dos jogos no ensino de matemática na educação básica. Uma vez que o indivíduo possui uma grande capacidade de raciocínio, de pensar, observar, conjecturar e resolver situações-problemas, sendo despertados e motivados pelo fator competitivo.

A proposta do lúdico no ensino de matemática surge como uma solução grandiosa no despertar e na motivação dos estudantes, tendo em vista que um dos maiores problemas no ensino e aprendizagem é a desmotivação por parte dos mesmos, talvez pela metodologia ou recursos utilizados pelo professor, ou ainda pela falta de interação entre professor e aluno. Principalmente em tempos de expansão e supremacia tecnológica de entretenimento.

O ensino de matemática deve ser feito de forma dinâmica e prazerosa, de modo a envolver o estudante, colocando-o como um ser ativo, que interage e percebe-se um indivíduo capaz de fazer matemática, capaz de aprender a aprender.

O uso de jogos e brincadeiras como estratégias de ensino, é uma ideia defendida desde o séc. XIX por Fröebel, a partir da Educação Infantil, devido à sua importância na exteriorização do pensamento e na construção do conhecimento, além de propiciarem oportunidades para os avanços sociais e o desenvolvimento da autonomia. Os jogos exercem um papel importante na

construção de conceitos matemáticos por se constituírem em desafios aos alunos. Esses desafios favorecem as reelaborações pessoais a partir dos conhecimentos prévios.

Os PCNs (1997) postulam que os jogos se tornam uma importante metodologia para ser usada nas salas de aula.

[...] um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. “Por isso, é importante que os jogos façam parte de cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver”. (PCN, 1997).

A nova BNCC indica a importância de levar o conhecimento do aluno em suas vivências e experiências, e a necessidade de utilizar novas ferramentas de ensino, bem como o uso de novas tecnologias, é visto como um recurso importante no despertar do interesse do aluno com o estudo de matemática, como podemos ver no texto:

Para o desenvolvimento das habilidades previstas para o Ensino Fundamental Anos Finais, é imprescindível levar em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas[...]. Além dos diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica. (Brasil 2019, p. 300).

Nesse sentido, trago a proposta desse trabalho de pesquisa, que tem como *objetivo geral* analisar as influências e as contribuições das atividades lúdicas no ensino-aprendizagem de matemática na educação básica. E ainda os *objetivos específicos*:

- Investigar se os jogos incentivam a aprendizagem dos alunos, quando bem elaborado e aplicado no ensino de matemática;
- Verificar as contribuições da aplicação dos jogos: Torre de Hanói, Tangram, Dominó das frações e Bingos elaborados, como facilitador do ensino-aprendizagem de matemática;
- Verificar se houve melhoria do aprendizado dos conteúdos matemáticos abordados a partir do incentivo e motivação promovidos com a aplicação das atividades lúdicas associadas a esses conteúdos;
- Estudar a viabilidade de atividades lúdicas como facilitador do ensino-aprendizagem de matemática.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura é uma das partes mais importantes de um trabalho acadêmico, pois é a etapa em que se reúne as referências que vão fornecer embasamento teórico. É a partir dela que é possível entender melhor o que já foi feito e escrito sobre o tema do trabalho.

Inicialmente resolveu-se fazer uma pesquisa bibliográfica acerca do tema, a fim de revisar a literatura e desenvolver a investigação com base em estudos já realizados.

Evangerlandy e Macedo (2018) falam que:

Revisar a literatura é um termo técnico utilizado pela comunidade de pesquisadores que significa que o pesquisador já conhece o tema e vai buscar se atualizar sobre ele, em livros, sites de bancos de artigos, dissertações e teses, em bibliotecas, internet, dentre outros, procurar saber “em que pé” se encontra as pesquisas sobre aquele tema, ou seja, o que a ciência está discutindo no momento sobre o tema e quais seus avanços e dificuldades atuais. (EVANGERLANDY; MACEDO, 2018, p. 22)

2.1 O ENSINO DA MATEMÁTICA

No Brasil, nas escolas públicas em particular, o ensino de matemática tem colocado o aluno como um ser passivo, onde o professor fala e o aluno obedece, onde o professor utiliza basicamente o quadro e o livro como recursos didáticos. Essa prática faz com que o ensino da Matemática se torne cansativo e desmotivador.

Nesta perspectiva Barreto e Freitas (2016), afirmam que:

[...] é importante que o professor busque novas formas de ensino, utilizando diversos recursos pedagógicos; priorizando não a reprodução, mas sim a construção dos conhecimentos, de forma que, sejam realizadas atividades que estejam associadas com o contexto sócio cultural do aluno, despertando assim, o interesse e a motivação dos mesmos, permitindo uma interação entre professor, aluno e saber matemático. (BARRETO; FREITAS, 2016, p. 2).

O ensino de matemática deve ser feito de forma dinâmica e prazerosa, de modo a envolver o estudante, colocando-o como um ser ativo, que interage e percebe-se um indivíduo capaz de fazer matemática, capaz de aprender a aprender. Levar os alunos a pensar e organizar suas próprias estratégias na resolução de problemas relacionados aos jogos propostos, encaminhando-os a efetivar a aprendizagem.

É importante observar que o jogo pode propiciar a construção de conhecimentos novos, um aprofundamento do que foi trabalhado ou ainda, a revisão de conceitos já aprendidos,

servindo como um momento de avaliação processual pelo professor e de auto avaliação pelo aluno (BRASIL, 2014, pag. 5).

A matemática é uma das ciências exatas mais antigas e a existência de seus objetos está associado à época, o contexto social e a exigências da humanidade. Historicamente iniciou a fazer parte do currículo escolar no final do século XVII, com a Revolução Industrial período de grandes avanços tecnológicos que se iniciou na Inglaterra. Esse período é indicado por (SOUZA,1986) como o período de concepção racional, isto é, avanço no que se refere aos procedimentos científicos, a relação entre matemática e experiência. Desde então ela vem se aperfeiçoando constantemente, mas mantendo-se por vezes distante do cotidiano dos alunos.

Fala-se bastante sobre a importância da matemática no contexto social, tendo em vista que ela está presente diariamente na vida dos alunos, mas pouco se faz para possibilitar uma situação de aprendizagem significativa nas aulas de matemática. Assim, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais:

[...] A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar. A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; aprender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadora, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática. (BRASIL, 1997, p 15).

A Matemática é um ramo de conhecimento que apresenta grande aplicabilidade na nossa vida. Se analisarmos bem, perceberemos que tudo à nossa volta tem um pouco de Matemática, e é a partir daí que o professor pode utilizar jogos que incentivem o aluno a desenvolver seu raciocínio crítico em relação ao conteúdo aplicado. Sabemos que há um bloqueio, o que já mencionamos anteriormente, que não permite que o aluno assimile de maneira clara o que o professor deseja e é através destas atividades que podemos desfazer este bloqueio que tanto atrapalha a compreensão dos alunos. Segundo Groenwald e Timm, Borin afirma que os jogos contribuem bastante nesse sentido:

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes positivas frente a seus processos de aprendizagem (GROENWALD, 07/2008).

Dessa forma, o ensino de Matemática atualmente exige uma mudança no processo de ensino e aprendizagem que se pense em quais estratégias usar para motivar e fazer os alunos gostar das aulas que são muitas vezes centradas no livro e em exercícios padronizados como principal recurso. Nesse contexto, a inserção de jogos e brincadeiras na prática pedagógica é bastante positiva pelo seu potencial para o ensino e aprendizagem em muitas áreas do conhecimento.

Segundo Vygotsky (1991):

Se ignorarmos as necessidades da criança e os incentivos que são eficazes para colocá-la em ação, nunca seremos capazes de entender seu avanço de um estágio do desenvolvimento para outro, porque todo avanço está conectado com uma mudança acentuada nas motivações, tendências e incentivos. (VYGOTSKY, 1991, p. 62).

Nesse sentido o autor reforça para que não seja ignorado as necessidades da criança e os incentivos que põe em prática sua atuação nas atividades lúdicas a fim de compreender seu desenvolvimento. Portanto os professores precisam estar cientes de que a brincadeira é necessária e que traz enormes contribuições para o desenvolvimento das habilidades de aprender e pensar (CAMPOS 2006, apud MAURÍCIO, 2011, p. 02).

2.2 OS JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Muito se tem discutido entre os educadores matemáticos sobre as práticas de ensino que estão sendo adotadas nas escolas e sobre as relações que estão sendo estabelecidas entre professores e alunos, sabendo que o professor é o responsável por conduzir o processo de ensino. Para Laudares, “a escola é, então, o lugar em que se aprende a refletir, analisar, criticar e avaliar as ações”.

As atividades lúdicas desenvolvidas nas aulas propiciam um ambiente agradável aos alunos, uma vez que os envolvem no desejo pela própria ação do jogo e pelo desejo de vencer e de se superarem, incentivando positivamente a aprendizagem e favorecendo as reelaborações pessoais a partir dos conhecimentos prévios, dessa forma os alunos aprimoram e modificam as suas ideias a partir da intervenção do professor, Starepravo (2009). “Nossos alunos têm ideias a respeito das coisas, não são recipientes vazios que precisam ser preenchidos pelas transmissões do professor” (STAREPRAVO, 2009, p.15).

O lúdico é uma forma bem aceita de se trabalhar os assuntos pelos alunos, pois prende sua atenção. Smole et al. (2008), em sua pesquisa afirma que:

O trabalho com jogos nas aulas de matemática, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, as quais são estritamente relacionadas ao assim chamado raciocínio lógico. (SMOLE et al., 2008 p. 9).

No dicionário existe uma clara diferença entre a definição de jogo e brincadeira, mas ambas as palavras são sinônimas de divertimento. A palavra jogo assume diversos e variados sentidos na escola, para melhor delimitar o estudo, para interesse da pesquisa será usado o conceito de jogo matemático proposto por Críton (1997, apud MUNIZ, 2010, p.23), para que um problema seja considerado um jogo matemático é necessário:

“1) Que seja acessível ao maior número de pessoas; 2) Que seu enunciado intrigue, surpreenda, coloque um desafio aquele que lê; 3) Que a resolução do problema possa divertir, distrair, surpreender aquele que se dispõe a compreendê-lo”

Quando se trata do lúdico, é impossível não trazer as contribuições de Vygotsky e Piaget.

Para Vygotsky (1998 apud COSTA; MOREIRA, 2017), o jogo aproxima-se da arte, uma vez que criança criar para si o mundo às avessas para melhor compreendê-lo.

Segundo Piaget (1967, p.30, apud MARTINS et.al, 2018, p.64), “O jogo não pode ser visto apenas como divertimento ou brincadeira para desgastar energia, pois ela favorece o desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo e moral”.

Piaget (1997) classificou os jogos em:

- Jogos de exercícios – de zero a 2 anos (sensório motor);
- Jogos de símbolos – de 2 a 7 anos;
- Jogos de regras – a partir dos 7 anos.

A classificação proposta por Piaget foi feita de acordo com a evolução das estruturas mentais. Os jogos de exercícios também conhecido como sensório motor, sua característica marcante é a ação exercida pela criança, sua satisfação pela execução e funcionamento. São gestos e movimentos simples, como exemplo pular, correr, balançar os braços, movimentos que fazem com que a criança satisfaz sua necessidade de interagir.

Os jogos simbólicos por sua vez, faz a criança encontrar satisfação no jogo de exercício, lidando agora com símbolos, isto é, recriando a realidade usando sistema simbólico. Sua característica marcante é ausência de regras, estimula a imaginação e a fantasia da criança.

Por fim, o jogo de regras contempla a presença do prazer pelo funcionamento, o lúdico do simbolismo a presença de regras, os limites de tempo, isto é, início e fim do jogo além de

um objetivo e intenções de ganhar, surgindo a possibilidade de a criança levantar estratégias de vencer o jogo.

Com isso, os jogos como ferramentas de aprendizagem busca explorar o potencial de divertimento, motivação, e promover a participação ativa dos alunos.

De acordo com Guimarães (2004, p.38, apud CARDOSO, 2008, p. 41), o aluno intrinsecamente motivado para executar as atividades escolares se caracteriza por:

a) opta por atividades que representam uma oportunidade para o aprimoramento de suas habilidades. b) presta mais atenção nas instruções apresentadas. c) busca novas informações. d) empenha-se em organizar o novo conhecimento de acordo com os seus conhecimentos prévios. e) tenta aplicar os novos conhecimentos a outros contextos. f) a percepção de progresso produz um senso de eficácia em relação ao que está sendo aprendido, gerando expectativas positivas de desempenho e realimentando a motivação para aquela atividade. g) apresenta alta concentração, de tal modo que perde a noção do tempo. h) os problemas cotidianos ou outros eventos não competem com o interesse naquilo que está desenvolvendo. i) não existe ansiedade decorrente de pressões ou emoções negativas que possam interferir no seu desempenho. j) a repercussão do resultado do trabalho perante as outras pessoas não é o centro de preocupação, ainda que o orgulho e a satisfação provenientes do reconhecimento de seu empenho e dos resultados do trabalho estejam presentes. k) busca novos desafios após atingir determinados níveis de habilidades. l) as falhas ocorridas na execução das atividades instigam a continuar tentando.

Ainda sobre a concepção de Guimarães (2004, *ibidem*, p.41), o autor afirma que os docentes ao reconhecer os fatores causadores da motivação intrínseca podem ajudar o aluno a desenvolvê-las por meio de atividades que possibilitem a sua manifestação.

2.3 A TORRE DE HANÓI

O jogo, a Torre de Hanói, é uma criação do matemático francês François Edouard Anatole Lucas (1842 - 1891).

Este jogo, também chamado de torre do bramanismo ou quebra-cabeça do fim do mundo, foi inventado por Lucas em 1883 e, segundo Watanabe (2004), incluído no terceiro volume da sua obra *Récréations Mathématiques*, publicada também em 1883.

A razão pela qual a Torre de Hanói é também chamada de torre do bramanismo e quebra-cabeça do fim do mundo reside no fato de Lucas ter anexado ao jogo uma história de uma antiga lenda hindu que dizia o seguinte:

No templo de Benares, cidade santa da Índia, sob a cúpula que marcava o centro do mundo, existia uma bandeja de bronze com três agulhas de diamantes, cada uma de um palmo de altura e da grossura do corpo de uma abelha. Durante a Criação, Deus colocou 64 discos de ouro puro em uma das agulhas, o maior deles imediatamente acima da bandeja e os demais, cada vez menores, por cima. Esta torre foi chamada de Torre de Brahma. Dia e noite os sacerdotes trocavam os discos de uma agulha para outra, de acordo com as leis imutáveis de Brahma. Essa lei dizia que o sacerdote do turno não poderia mover mais de um disco por vez, e que o disco fosse colocado na outra agulha, de maneira que o de baixo nunca fosse menor do que o de cima. Quando todos os 64 discos tivessem sido transferidos da agulha colocada por Deus no dia da Criação para outra agulha, o mundo deixaria de existir. (Machado (1992))

Esse é um desafio que avalia a capacidade de memória, planejamento e solução de problema, além de possibilitar técnicas de estratégias.

Segundo Hefez (2016), Edouard Lucas criou a seguinte lenda para dar mais sabor a sua criação:

“Na origem do tempo, num templo oriental, Deus colocou 64 discos perfurados de ouro puro ao redor de uma das três colunas de diamante e ordenou a um grupo de sacerdotes que movessem os discos de uma coluna para outra, respeitando as regras acima explicadas. Quando todos os 64 discos fossem transferidos para uma outra coluna, o mundo acabaria” (HEFEZ, 2016, p.32).

Ainda segundo o autor, se a cada segundo um sacerdote movesse um disco, o tempo mínimo para que ocorresse a fatalidade seria de $2^{64} - 1$ segundos, isso corresponde a aproximadamente, um bilhão de séculos. Por esse motivo o jogo também é conhecido como o ‘jogo do fim do mundo’. Veja a imagem da torre de Hanói:

IMAGEM 1 – TORRE DE HANÓI



FONTE: internet (2022).

O famoso jogo da Torre de Hanói é um "quebra-cabeça" que consiste em uma base contendo três pinos (haste), em um dos quais são dispostos alguns discos uns sobre os outros, em ordem crescente de diâmetro, de cima para baixo.

Objetivo: mover todos os discos de um pino para outro, fazendo o menor número de movimento possível.

Regras: você deve mover um disco de cada vez, sendo que um disco maior nunca pode ficar em cima de um disco menor.

Veja a tabela com o número mínimo de movimentos para fazer o jogo com 1, 2, 3, 4, 5 e 6 discos:

TABELA 1 – NÚMERO MÍNIMO DE MOVIMENTO PARA “D” DISCOS

| Número de disco (d) | Número mínimo de movimentos (N) |
|---------------------|---------------------------------|
| 1 | 1 |
| 2 | 3 |
| 3 | 7 |
| 4 | 15 |
| 5 | 31 |
| 6 | 63 |
| d | $2^d - 1$ |

FONTE: Elaborado pelo autor (2022)

O número mínimo de movimentos (N) para d discos é igual a $2^d - 1$. Ou seja, $N = 2^d - 1$.

2.4 O TANGRAM

O Tangram é um quebra-cabeça chinês, muito popular em vários lugares do mundo. Afinal, uma das suas características principais é poder ser jogado por pessoas de diversas faixas etárias, desde pequenos a adultos!

Acredita-se que o Tangram surgiu na China durante a dinastia Song (960-1279 d.C.). Na época, ele era visto como um dos mais famosos testes utilizados para estudar a inteligência humana. O Tangram é formado por 7 peças; São 2 triângulos grandes, 1 triângulo médio, 2 triângulos pequenos, 1 quadrado e 1 paralelogramo. Com essas peças, chamadas de “tans”, é possível criar diversas formas e figuras.

Os benefícios desta brincadeira são muitos, enquanto as crianças se divertem montando figuras, eles treinam diversas habilidades, como a visão espacial, a criatividade, as formas geométricas, o raciocínio lógico, a imaginação e muito mais. Tudo isso, enquanto aprimoram suas competências em resolver problemas.

Este quebra-cabeça já era conhecido no oriente a centenas de anos atrás, e atualmente é conhecido em todo o mundo, talvez um dos mais notórios do mundo, encanta a todos pelas diferentes possibilidades de representar figuras. Conforme apontado no livro, A matemática e

as sete peças do Tangram, “este jogo foi trazido da China para o ocidente por volta da metade do século XIX e em 1818 já era conhecido na América, Alemanha, França e Áustria.” (SOUSA et al., 2006, p. 1.

Existem diversas versões quanto à origem e significado para a palavra Tangram.

Uma delas diz que a parte final da palavra – gram – significa algo desenhado ou escrito como um diagrama. Já a origem da primeira parte – Tan – é muito duvidosa e especulativa, existindo várias tentativas de explicação. A mais aceita está relacionada à dinastia T’ang (618 – 906) que foi uma das mais poderosas e longas dinastias da história chinesa, a tal ponto que em certos dialetos do sul da China a palavra T’ang é sinônimo de chinês. Assim segundo essa versão, Tangram significa literalmente, quebra-cabeça chinês. Outra versão está ligada à palavra chinesa para Tangram, “Tchi Tchiao Pan”, cuja tradução seria “Sete Peças da Sabedoria”. (SOUSA et al., 2006, p. 2)

Existem várias plataformas, que apresentam desafios elaboradas com as peças do tangram. Cujo objetivo é montar figuras com as peças do mesmo. Veja abaixo o Tangram e suas peças:

IMAGEM 2 – TANGRAM



FONTE: internet (2022).

O tangram como recurso didático, tem como seu principal objetivo desenvolver diversas habilidade, como o raciocínio lógico matemático, a visão espacial, a criatividade, as formas geométricas, a imaginação e muito mais. Tudo isso, enquanto aprimoram suas competências em resolver problemas e mobilizar os conhecimentos dos alunos.

Em nosso trabalho, usamos o tangram com a finalidade de além de desenvolver as habilidades acima citadas, compreender os conceitos de perímetro e área, relacionando suas peças.

2.5 O DOMINÓ

O dominó é um jogo bastante antigo e tradicional, tanto que muitas vezes é passado de geração em geração o modo de como se deve jogá-lo. O dominó é um jogo formado por 28 peças retangulares, divididas ao meio tendo cada parte marcada com pontos, entre 0 a 6. A versão mais popular do jogo é para 2 a 4 jogadores que recebem o mesmo número de peças. Um jogador lança a primeira peça que inicia a linha do jogo. Cada jogador seguinte vai colocando a peça correspondente aos mesmos pontos da peça que está na mesa. Ninguém pode ver o valor das peças dos outros jogadores, mas somente quantas peças eles possuem.

Ninguém sabe ao certo quando o dominó foi inventado e começou a ser jogado. Porém, a teoria mais aceita é a de que ele teria surgido na China entre as datas de 243 a 181 a.C., feito por um soldado chamado Hung Ming. Este suposto dominó chinês pode ter sido baseado no jogo de dados, pois ele possuía vinte e uma combinações possíveis, igual à quando estes últimos são lançados.

Outros indícios sobre a utilização do dominó são datados muito depois, apenas no século XVIII, na Europa. Acredita-se que nas cortes italianas, mais precisamente as de Veneza e Nápoles, faziam uso desse jogo como passatempo. Nesta versão europeia existem sete peças a mais do que na chinesa, totalizando, portanto, vinte e oito peças.

Não é com toda a certeza que se pode afirmar que o dominó “nasceu” na China, mas é possível dizer que ele serviu como base e modelo para um outro tipo de jogo nesta região: o mahjong. Ele é composto por cento e quarenta e quatro peças, mas em lugar de números como no dominó tradicional, são utilizados naipes e suas subcategorias: Círculo, Bambu, Caracteres, Vento (Leste, Norte, Oeste e Sul), Dragões (Centro, Branco e Preto), Flores (Ameixa, Orquídea, Crisântemo e Bambu) e, por fim, Estações (Primavera, Verão, Outono e Inverno).

O mahjong é jogado com quatro participantes e o objetivo é ficar atento ao posicionamento de suas peças e utilizar as que estão livres na configuração do jogo para formar pares e, assim, ir eliminando as pedras até acabarem.

Através do dominó podemos classificar e estabelecer relações em diferentes circunstâncias do contexto educacional. Os jogos estabelecem uma forma de atividade do ser humano, tanto no sentido de entreter e de aperfeiçoar ao mesmo tempo. O dominó é um jogo tradicional, coletivo e conhecido das crianças. As interações permitem momentos de comunicação e de construção de informações compartilhadas. A aprendizagem através de

jogos, como dominó, permite que o educando faça da aprendizagem uma ação interessante e prazerosa. Os jogos estão em correlação direta com o pensamento matemático. Pois nos jogos temos regras, instruções, operações, definições, deduções, desenvolvimento, utilização de preceitos e operacionalizações. As circunstâncias de jogo são ponderadas como parte das atividades pedagógicas, exatamente por serem informações que estimulam o desenvolvimento do raciocínio, por isso devemos utilizá-los em sala de aula.

O jogo de dominós permite trabalhar contagem organizada, representação decimal, paridade ou construção de material para laboratórios de ensino. São recursos atraentes e eficientes, que auxiliam os nossos educandos na arte da aprendizagem e na construção do conhecimento. Na nossa pesquisa aplicamos o *dominó das operações* e o *dominó das frações*, com o objetivo de motivar os alunos na revisão das operações e representação geométrica de números racionais.

2.6 O BINGO

O bingo tem origem italiana e, no começo, era muito popular politicamente. Para que houvessem substituições dos políticos sem interferências externas, eram feitos sorteios. Os nomes dos políticos eram escritos em bolinhas que eram colocadas em um saco, de modo a ser feito um sorteio. Assim surgiu, no ano de 1530, o jogo inicialmente conhecido como *'Lo Giuoco del Lotto D'Italia'*. Em pouco tempo, o Bingo se espalhou pela Itália e chegou à França em 1770. Mas o bingo só ganhou o mundo quando chegou aos Estados Unidos, no século XX.

Na América, foi desenvolvido um jogo chamado 'beano', no qual um comerciante sorteia diversos números e os jogadores os marcavam nas cartelas, com feijões ou pequenas pedras, por exemplo. Ao marcar uma certa quantidade de números, o jogador gritava "beano" e, ao ser declarado vencedor, levava para casa uma quantia em dinheiro ou um objeto de valor.

O bingo é um dos jogos de azar mais populares no Brasil e no mundo, uma modalidade de entretenimento que utiliza o fator sorte para distribuir prêmios aos participantes. O jogo do bingo é uma modalidade de jogo de azar que envolve o sorteio de números e o preenchimento de uma cartela. Para participar, é necessário estar com uma cartela numerada, que é disponibilizada aos jogadores no começo da atividade. Depois, são sorteados em um globo números de 1 a 75 (ou 90, em alguns casos). O jogador deve conferir se sua cartela contém a numeração que foi sorteada. Ganha primeiro quem preencher a cartela inteira, ou seja, que estiver em posse do cartão que teve todos os números sorteados no globo.

O jogo de bingo como atividade comercial é proibido no Brasil desde 2002, como explica o Conselho da Justiça Federal, sendo que sua exploração comercial pode caracterizar crime de contravenção penal, tanto para quem criar bingos quanto para quem for flagrado no local.

Mas os jogos de bingo sendo elaborados com uma visão pedagógica, pode ser usado no ensino da matemática, como um recurso didático que tem como seu principal objetivo desenvolver o raciocínio lógico matemático e mobilizar os conhecimentos dos alunos na resolução de problemas envolvendo os mais diversos assuntos de Matemática.

Em síntese, as atividades lúdicas, tais como quebra-cabeças, problemas do tipo charadas, cruzadinhas, caça-palavras, jogos de bingo, caça-números, jogo da memória, brincadeiras infantis, e outros, em dinâmicas de grupo e/ou sendo trabalhadas com fins pedagógicos, propiciam situações de aprendizagem que, uma vez exploradas na escola, corroboram com o que diz Sneyders (1996, p. 36), que “educar é ir em direção à alegria”, e, assim, ir em busca de “[...] recuperar o verdadeiro sentido da palavra ‘escola’: lugar de alegria, prazer intelectual, satisfação [...]” (ALMEIDA, 2003, p. 64).

Em nossa pesquisa usamos dois bingos elaborados, *o bingo das expressões e o bingo das equações*. Com o objetivo de motivar os alunos na compreensão das regras de determinação do valor numérico de uma expressão e do cálculo da raiz de uma equação do 1º grau.

3 METODOLOGIA

Segundo Marconi; Lakatos (2016), a primeira etapa da pesquisa é a “decisão”, quando o pesquisador decide realizar determinada investigação. Não é uma tarefa fácil determinar o que se deseja pesquisar e a realização da pesquisa ainda é mais complexa. Aqui serão detalhados os procedimentos metodológicos que serão empregados para o desenvolvimento da pesquisa, com a finalidade de se atingir os objetivos e a problemática apresentada. Segundo Gil (2007), a pesquisa é definida como:

(...) procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados (GIL, 2007, p. 17).

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, foi utilizada a abordagem quantitativa e qualitativa, de caráter descritivo-exploratório.

Pesquisas descritivas são definidas como aquelas que têm como alvo primordial descrever as características de uma determinada população e/ou correlação entre as variáveis expostas (GIL, 2008).

Caracterizada pela precisão, a abordagem quantitativa, consiste em uma série de averiguações onde o principal designo é a apreciação através de um esboço das características de fatos ou fenômenos verificados em determinadas populações, programas e/ou amostras de populações e programas, com o intuito de propiciar informações para a averiguação de hipóteses, pelo uso artifícios quantitativos afim de uma coleta sistemática de dados (LAKATOS; MARCONI, 2008).

Uma pesquisa qualitativa é baseada na análise e interpretação dos fenômenos observados em uma pequena amostra dos sujeitos investigados, ao invés de provar hipóteses por quantificações estatísticas.

A opinião, a expressão, os valores, as manifestações dos sujeitos são objetos de análise. Trata-se de critérios subjetivos aos objetivos que buscam compreender os fenômenos sociais, mas em algumas partes da pesquisa pode-se utilizar de critérios objetivos. (MACÊDO; EVANGERLANDY, 2018, p.73).

3.2 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma turma composta por 26 alunos do ensino fundamental regular da Escola Municipal Nossa Senhora Aparecida, localizada na Cidade de Alvorada do Gurguéia – PI. A escolha da turma foi feita de forma aleatória pelo Autor da pesquisa.

IMAGEM 3 – ESCOLA MUNICIPAL NOSSA SENHORA APARECIDA



FONTE: elaborado pelo autor (2022)

3.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participaram da pesquisa os 26 alunos da turma do 8º ano do ensino fundamental da Escola Municipal Nossa Senhora Aparecida, localizada na zona urbana do município, sendo 12 alunos do sexo masculino e 14 do sexo feminino. Os alunos participantes da pesquisa, tem em médias entre 13 e 14 anos de idade. Sendo 25 alunos da zona urbana e 1 aluno da zona rural.

3.4 APLICAÇÃO DOS JOGOS

3.4.1 Torre de Hanói.

Primeiramente, foi feito a apresentação do jogo aos alunos, em sala de aula, com o auxílio de um Datashow e em seguida, com a divisão da turma em grupos, foi proposto o desafio de fazer o jogo com até seis discos. O objetivo é motivar o aluno a ampliar sua capacidade de memória, raciocínio lógico, planejamento e solução de problema, além de possibilitar técnicas de estratégias.

Nessa etapa da pesquisa, foi visto que aproximadamente 77% dos alunos não conheciam o jogo, até então. O que motivou a curiosidade dos alunos.

Durante o desafio, foram usadas as torres feita pelos alunos e também uma plataforma digital. Veja as imagens:

IMAGEM 4 – O DESAFIO DA TORRE DE HANÓI



FONTE: elaborado pelo autor (2022).

O jogo da plataforma digital utilizado foi do site Só Matemática. Veja o link do site: <https://www.somatematica.com.br/jogos/hanoi/>

Segundo o site, o famoso jogo da Torre de Hanói é um "quebra-cabeça" que consiste em uma base contendo três pinos, em um dos quais são dispostos alguns discos uns sobre os outros, em ordem crescente de diâmetro, de cima para baixo.

Objetivo: mover todos os discos para o pino da direita.

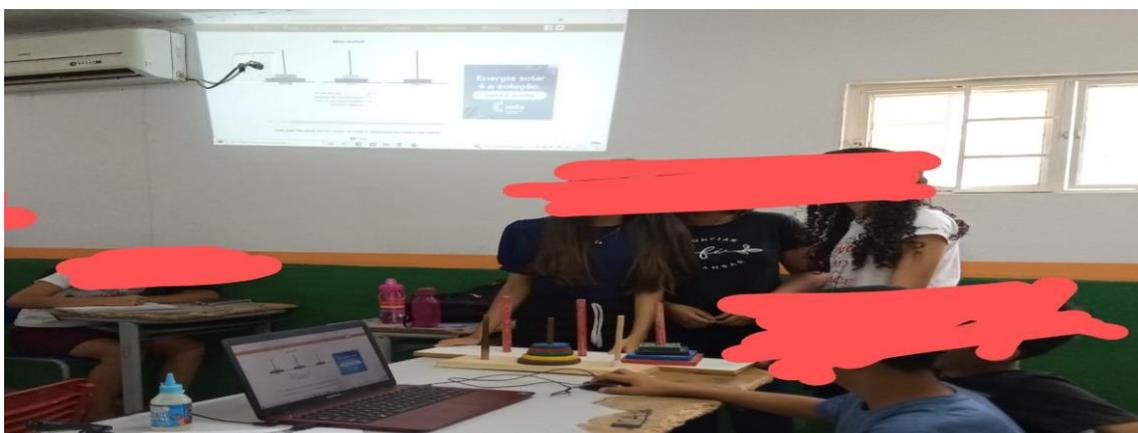
Regras: clicando e arrastando com o mouse, você deve mover um disco de cada vez, sendo que um disco maior nunca pode ficar em cima de um disco menor.

FIGURA 1 - TORRE DE HANÓI DA PLATAFORMA DIGITAL



FONTE: <https://www.somatematica.com.br/jogos/hanoi/>

IMAGEM 5 – JOGANDO O DESAFIO DA TORRE DE HANÓI



FONTE: elaborado pelo autor (2022).

A torre de Hanói, pode ser usado no ensino da matemática, como um recurso didático que além de desenvolver o raciocínio lógico matemático, apresenta um modelo matemático para determinar o número mínimo de movimentos para uma determinada quantidade de discos. Aqui os alunos eram motivados a compreender as regras do jogo pela curiosidade e vontade de vencer os desafios propostos com o mesmo. Levando-os a resolver o modelo matemático para encontrar o número mínimo de jogadas para cada quantidade de discos proposto.

3.4.2 Tangram

Em seguida, foi aplicado o desafio do quebra-cabeça *Tangram*. O objetivo era conhecer as peças do Tangram e montar figuras com as mesmas. Vimos aqui, que aproximadamente 65% dos alunos não conheciam o jogo, até então. O que motivou mais ainda a curiosidade dos mesmos.

IMAGEM 6 – O TANGRAM



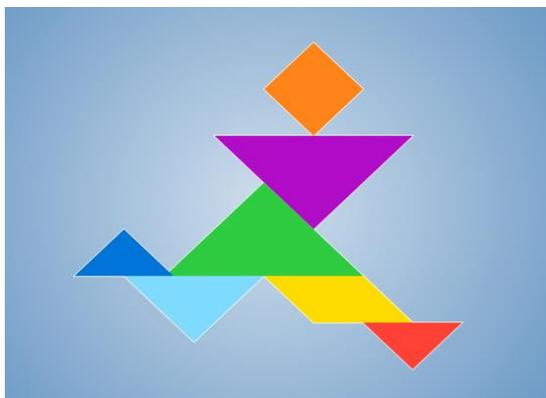
FONTE: elaborado pelo autor (2022).

Durante o desafio, foi usado o quebra-cabeça feito pelos alunos e também o quebra-cabeça da plataforma digital do site Racha cuca. Veja no link abaixo:

<https://rachacuca.com.br/raciocinio/tangram/classicos/1/>

De acordo com o site, Tangram é um quebra-cabeça chinês muito antigo, cujo o nome significa "Tábua das 7 sabedorias". O objetivo em cada quebra-cabeça é usar as 7 peças, sem as sobrepor, para formar o desenho indicado.

IMAGEM 7 - CLÁSSICOS #8 TANGRAM



FONTE: <https://rachacuca.com.br/raciocinio/tangram/classicos/1/>

IMAGEM 8 – ALUNOS JOGANDO O DESAFIO DO TANGRAM

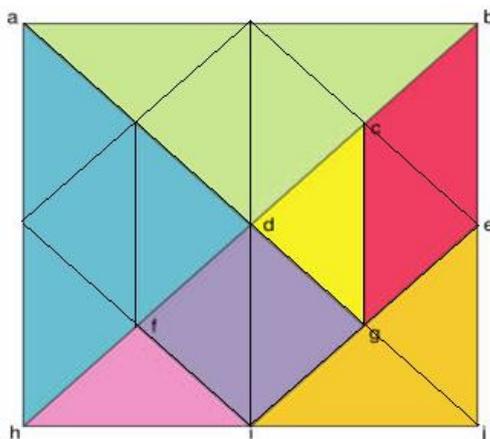


FONTE: Elaborado pelo autor (2022).

Também foi repassado para os alunos a construção do tangram e a relação entre a sua área total e a área de suas peças. Onde dividimos o tangram em triângulos menores (sua menor peça), pegando-o como base de unidade de área e comparando com as demais peças.

Veja abaixo a sua divisão e algumas relações:

FIGURA 2 – A ÁREA DO TANGRAM EM TRIÂNGULOS MENORES



FONTE: elaborado pelo autor (2022)

Observe que:

- I. O triângulo grande, a maior de suas peças, representa $\frac{1}{4}$ do tangram.
- II. O triângulo pequeno, a menor de suas peças, representa $\frac{1}{16}$ do tangram.
- III. O triângulo médio, representa $\frac{1}{8}$ do tangram.
$$2 \cdot \frac{1}{16} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$$
- IV. O quadrado, representa $\frac{1}{8}$ do tangram.

$$2. \frac{1}{16} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$$

V. O paralelogramo, representa $\frac{1}{8}$ do tangram.

$$2. \frac{1}{16} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$$

Com a aplicação do tangram, vimos que além dos alunos treinarem habilidades como o raciocínio lógico, criatividade e imaginação, esse desafio ajuda a desenvolver a visão espacial, a compreensão das formas geométricas, e até mesmo outros conceitos como área, perímetro e a representação de frações. Era de se admirar a vontade e a motivação dos alunos em compreender as regras para que pudessem vencer os desafios propostos com o jogo.

3.4.3 Dominó das operações

Aplicados os desafios da Torre de Hanói e o quebra-cabeça Tangram, passamos para as aplicações dos dominós.

Começamos pelo *dominó das operações*, com o objetivo de revisá-las.

IMAGEM 9 – DOMINÓ DAS OPERAÇÕES



FONTE: elaborado pelo autor (2022).

O jogo é formado por 28 peças, cada peça com duas partes, onde em uma aparece um valor numérica (resultado) e na outra uma operação. O objetivo é encachar as peças, combinando operação e resultado.

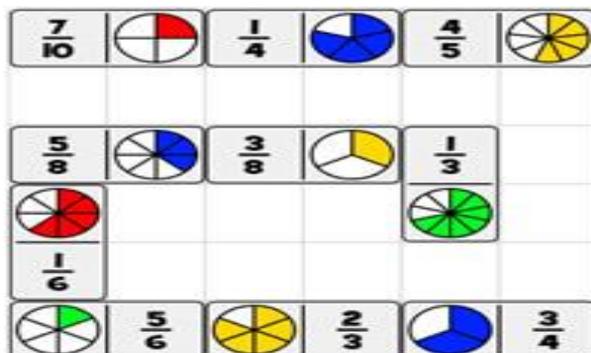
Na aplicação do jogo, as peças do dominó são divididas aleatoriamente entre quatro pessoas, cada uma com 7 peças. Ganha o jogo, quem encachar primeiro a sua última peça. Aqui os alunos se sentiram motivados a resolver as operações pela vontade de poder brincar e ganha o jogo.

O objetivo era revisar as operações com números naturais, inteiros e racionais.

3.4.4 Dominó das frações

Logo em seguida passamos para o *dominó das frações*, com o objetivo de compreender/revisar a representação geométrica de uma fração.

IMAGEM 10 – DOMINÓ DAS FRAÇÕES



FONTE: internet.

O jogo é formado por 28 peças, cada peça com duas partes, onde em uma aparece a fração e na outra uma representação geométrica. O objetivo é encachar as peças, combinando fração e sua representação geométrica.

Na aplicação desse jogo, a turma foi dividida em grupos de 4 pessoas, onde as peças do dominó são divididas aleatoriamente entre elas, cada uma com 7 peças. Ganha o jogo, quem encachar primeiro a sua última peça.

Por sua vez, foram aplicados os bingos: bingo das expressões e bingo das equações. Com o objetivo de aprender/revisar as regras para calcular o valor de uma expressão numérica e também as regras de resolução de uma equação do 1º grau.

IMAGEM 11 – ALUNOS JOGANDO DOMINÓ



FONTE: elaborado pelo autor (2022).

3.4.5 Bingo das expressões

Na aplicação do **Bingo das expressões**, cada aluno recebia sua cartela, e assim era lançado o desafio de preenchê-la primeiro, para ganhar o prêmio ofertado. O bingo foi aplicado de duas formas:

- I. As pedras retiradas do globo tinham as expressões e as cartelas tinham os resultados (valor numérico da expressão). Veja o modelo da cartela:

QUADRO 1 – CARTELA DE BINGO DAS EXPRESSÕES I

| BINGO DAS EXPRESSÕES | | |
|-----------------------------|-----------|-----------|
| 2 | 6 | 17 |
| 4 | 8 | 19 |
| 5 | 11 | 21 |

FONTE: elaborado pelo autor (2022)

- II. As pedras retiradas do globo tinham os resultados (valores numéricos das expressões) e as cartelas tinham as expressões. Veja o modelo da cartela:

QUADRO 2 – CARTELA DE BINGO DAS EXPRESSÕES II

| BINGO DAS EXPRESSÕES | | |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| $3 \times 6 - 2 \times 8$ | $2^3 \times 5 \div 5 - 2$ | $2 \times 6 + 15 \div 3$ |
| $\sqrt{36} - 24 \div 12$ | $\sqrt{64} + 12 - 12$ | $2 \times 5 + 18 \div 2$ |
| $(5 + \sqrt{25}) - 15 \div 3$ | $\sqrt{100} \times 2022^0 + 1$ | $5 \times 4 + 1^{2023}$ |

FONTE: elaborado pelo autor (2022)

Ganha o bingo, o jogador que preencher (marcar) primeiro toda a sua cartela. O objetivo é aprender/revisar as regras de resolução de uma expressão.

3.4.6 Bingo das equações

Assim como no bingo das expressões, no bingo das equações cada aluno recebia sua cartela, e assim era lançado o desafio de preenchê-la primeiro, para ganhar o prêmio ofertado. O bingo das equações foi aplicado de duas formas:

- I. As pedras retiradas do globo tinham as equações e as cartelas tinham as raízes;

QUADRO 3 – CARTELA DE BINGO DAS EQUAÇÕES I

| BINGO DAS EQUAÇÕES | | |
|--------------------|----|----|
| 2 | 10 | 16 |
| 6 | 11 | 18 |
| 7 | 15 | 24 |

FONTE: elaborado pelo autor (2022)

- II. As pedras retiradas do globo tinham as raízes e a cartela tinham as equações.

QUADRO 4 – CARTELA DE BINGO DAS EQUAÇÕES II

| BINGO DAS EQUAÇÕES | | |
|-----------------------------|----------------|--------------------|
| $\frac{x}{4} = \frac{1}{2}$ | $2x - 1 = 19$ | $x - 1 = 15$ |
| $2x = x + 6$ | $3x = 33$ | $3x - 18 = 2x$ |
| $x + 10 = 17$ | $x = -30 + 3x$ | $7x - 1 = 3x + 15$ |

FONTE: elaborado pelo autor (2022)

Ganha o bingo, o jogador que preencher (marcar) primeiro toda a sua cartela. O objetivo é aprender/revisar as regras de resolução de uma equação.

IMAGEM 12 – ALUNOS JOGANDO BINGO



FONTE: elaborado pelo autor (2022).

A aplicação de jogos de bingo sendo elaborados com uma visão pedagógica, pode ser usado no ensino da matemática, como um recurso didático que tem como seu principal objetivo desenvolver o raciocínio lógico matemático e mobilizar os conhecimentos dos alunos na resolução de problemas envolvendo os mais diversos assuntos de Matemática. Aqui usamos com o objetivo de compreender e revisar os conceitos e aplicações das operações, expressões e equações do 1º grau. Era notório ver a motivação dos alunos em compreender os conteúdos, para resolver as equações e expressões e assim pudessem ganhar o bingo.

3.5 APLICAÇÃO DOS TESTES E QUESTIONÁRIO

3.5.1 Pré-teste

O pré-teste foi composto por dez questões objetivas. Sendo três de expressões numéricas, cinco de equações do 1º grau, uma sobre o tangram e uma sobre a torre de Hanói, cada uma com cinco alternativas. Foi feito com a participação dos 26 alunos da turma, apresentando uma média de notas de aproximadamente 3,0.

IMAGEM 13 – ALUNOS FAZENDO O PRÉ-TESTE



FONTE: Elaborado pelo autor (2022).

3.5.2 Pós-teste

O pós-teste, assim como o pré-teste, foi composto por dez questões objetivas. Sendo três de expressões numéricas, cinco de equações do 1º grau, uma sobre o tangram e uma sobre a torre de Hanói, cada uma com cinco alternativas. Teve a participação de 25 alunos da turma, apresentando uma média de notas de aproximadamente 4,4.

IMAGEM 14 – ALUNOS FAZENDO O PÓS-TESTE



FONTE: Elaborado pelo autor (2022).

3.5.3 Questionário

Foi feito ainda, um questionário sobre os jogos e suas aplicações e a metodologia usada pelo professor, com a participação de 23 alunos. O questionário foi composto por sete questões de respostas pessoais e tinha o objetivo de analisar os seguintes itens:

1. Você conhecia os jogos aplicados?
2. Você encontrou dificuldades para jogar os jogos?
3. Em qual (is) jogo (s) você encontrou mais dificuldade para jogar? Aqui você pode marcar até duas alternativas.
4. Houve incentivo e motivação por parte dos jogos na aprendizagem de matemática?
5. Os jogos contribuíram para compreensão dos conteúdos aplicados?
6. Você concorda com a aplicação de jogos no ensino-aprendizagem de matemática?
7. Você gostou da metodologia usado pelo professor?

3.6 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

De acordo com Marconi; Lakatos (2016), a execução da pesquisa consiste na coleta de dados, com a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas selecionadas. Neste sentido, o autor destaca que é preciso ter “paciência”, “esforço pessoal” e “cuidadoso no registro dos dados”. É necessário controle e rigor na aplicação dos instrumentos de pesquisa e entrosamento com os sujeitos do estudo.

A coleta e análise dos dados foi feita a partir da aplicação de pré-teste, jogos e desafios, pós-teste e questionário sobre os jogos e a metodologia aplicada.

As atividades da pesquisa foram aplicadas em sala de aula. Primeiramente, foi apresentado para a escola, membros responsáveis e alunos, a proposta do projeto e o

cronograma de execução do mesmo. Logo em seguida, foi repassada para os alunos a programação dos conteúdos, e assim feito o pré-teste. Coletando os dados sobre o mesmo.

Após a aplicação do pré-teste, e mais uma vez repassado a programação dos conteúdos a serem ministrados para os alunos, damos início as aplicações dos jogos durante as aulas no período regular.

Posteriormente, foi feito o pós-teste e coletados os dados sobre o mesmo. E por sua vez, o questionário sobre os jogos e a aceitação dos alunos em relação à metodologia aplicada.

Após a aplicação dos testes, jogos e questionários e feita a coleta dos dados, partimos para a análise dos resultados.

Os dados foram analisados de forma quantitativa e qualitativa, e assim apresentados através de tabelas e gráficos, comparando os resultados do pré-teste e pós-teste, e analisando a aplicação dos desafios e questionários.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os dados foram coletados no campo de pesquisa, através das atividades desenvolvidas com os alunos: a aplicação de pré-teste e pós-teste, e a aplicação dos jogos elaborados, associados aos conteúdos. E ainda a aplicação do questionário sobre os jogos e metodologia aplicada pelo professor.

4.1 RESULTADO DO PRÉ-TESTE

O pré-teste foi composto por dez questões objetivas. Sendo três de expressões numéricas, cinco de equações do 1º grau, uma sobre o tangram e uma sobre a torre de Hanói, cada uma com cinco alternativas. Foi feito com a participação dos 26 alunos da turma. Veja os resultados na tabela abaixo:

TABELA 2 - RESULTADO DO PRÉ-TESTE

| ALUNO | PRÉ-TESTE |
|-------|-----------|
| NOME | NOTA |
| A | 3,0 |
| B | 3,0 |
| C | 1,0 |
| D | 2,0 |
| E | 2,0 |
| F | 2,0 |

| | |
|---|-----|
| G | 6,0 |
| H | 4,0 |
| I | 3,0 |
| J | 1,0 |
| K | 2,0 |
| L | 4,0 |
| M | 1,0 |
| N | 3,0 |
| O | 1,0 |
| P | 3,0 |
| Q | 4,0 |
| R | 7,0 |
| S | 5,0 |
| T | 5,0 |
| U | 2,0 |
| V | 2,0 |
| W | 2,0 |
| X | 5,0 |
| Y | 2,0 |
| Z | 2,0 |

FONTE: elaborado pelo autor (2022)

A tabela e o gráfico abaixo mostram as notas obtidas pelos alunos no pré-teste (1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0) e a frequência de cada uma.

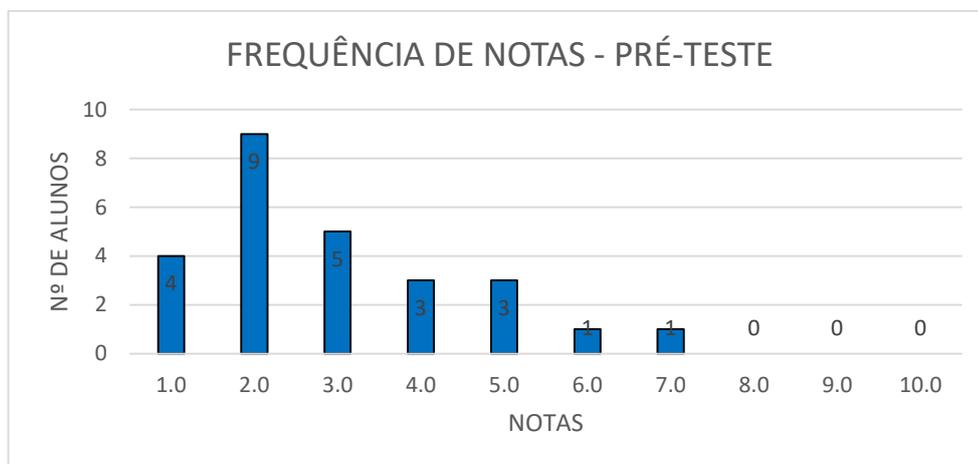
TABELA 3 – FREQUÊNCIA DE NOTAS DO PRÉ-TESTE

| NOTAS | FREQUÊNCIA ABSOLUTA | FREQUÊNCIA RELATIVA |
|-------|---------------------|---------------------|
| 1,0 | 4 | 15,4% |
| 2,0 | 9 | 34,6% |
| 3,0 | 5 | 19,2% |
| 4,0 | 3 | 11,5% |
| 5,0 | 3 | 11,5% |
| 6,0 | 1 | 3,9% |
| 7,0 | 1 | 3,9% |
| TOTAL | 26 | 100% |

FONTE: elaborado pelo autor (2022).

Veja o gráfico que apresenta a frequência de notas da tabela acima:

GRÁFICO 1 – FREQUÊNCIA DE NOTAS DO PRÉ-TESTE



FONTE: elaborado pelo autor (2022).

Nos dados acima podemos observar que a nota de maior frequência foi a nota 2,0, obtida por aproximadamente 34,6% dos alunos.

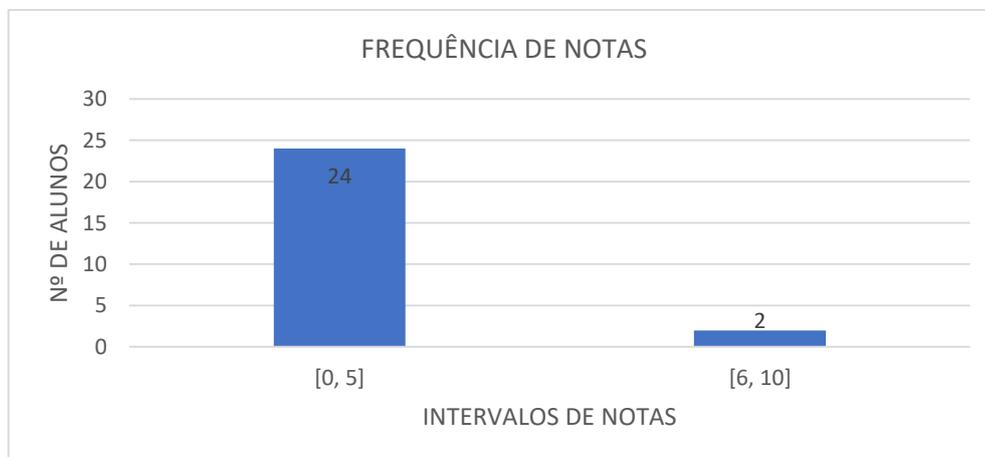
Foi feita uma análise das notas dos alunos em relação à média de aprovação da escola, no caso, média 6,0. O que nos mostrou que aproximadamente 92% dos alunos ficaram abaixo da média. Veja a tabela e o gráfico abaixo:

TABELA 4 – FREQUÊNCIA DE NOTAS/MÉDIA DE APROVAÇÃO DA ESCOLA

| NOTAS | FREQUÊNCIA ABSOLUTA | FREQUÊNCIA RELATIVA |
|------------|---------------------|---------------------|
| 1,0 A 5,0 | 24 | 92,3% |
| 6,0 A 10,0 | 2 | 7,7% |
| TOTAL | 26 | 100% |

FONTE: elaborado pelo autor (2022).

GRÁFICO 2 – FREQUÊNCIA DE NOTAS/MÉDIA DE APROVAÇÃO



FONTE: elaborado pelo autor (2022).

No gráfico acima podemos observar que entre os 26 alunos, apenas 2 alunos atingiram nota igual ou superior a 6,0, ou seja, 7,7% dos alunos.

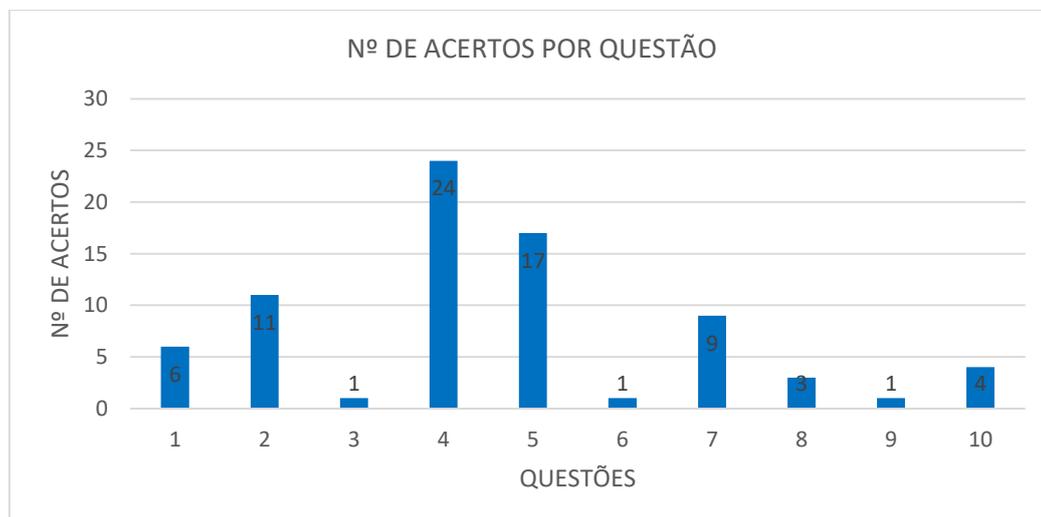
Veamos agora uma análise feita por questão, ou seja, quantos alunos acertaram cada questão do pré-teste. Veja a tabela:

TABELA 5 – ACERTOS POR QUESTÃO

| NÚMERO DE ACERTOS POR QUESTÃO | | |
|-------------------------------|-----------------------|----------------------|
| QUESTÕES | FREQUÊNCIA DE ACERTOS | FREQUÊNCIA DE ACERTO |
| 1 | 6 | 23% |
| 2 | 11 | 42,3% |
| 3 | 1 | 3,8% |
| 4 | 24 | 92,3% |
| 5 | 17 | 65,4% |
| 6 | 1 | 3,8% |
| 7 | 9 | 34,6% |
| 8 | 3 | 11,5% |
| 9 | 1 | 3,8% |
| 10 | 4 | 15,4% |

FONTE: elaborado pelo autor (2022).

GRÁFICO 3 – ACERTOS POR QUESTÃO



FONTE: elaborado pelo autor (2022).

No gráfico acima observamos que a questão 4 foi a que apresentou o maior número de acerto. Ou seja, foi respondida corretamente por 92,3% dos alunos. E ainda, que as questões 3, 6 e 9, apresentaram o menor número de acerto. Veja as questões a seguir:

FIGURA 3 – QUESTÃO 4 DO PRÉ-TESTE

4. O valor de x na igualdade $x + 19 = 34$, é:

- a) 9 b) 10 c) 13 d) 14

~~e) 15~~

$$x = 15$$
$$\begin{array}{r} 15 \\ + 19 \\ \hline 34 \end{array}$$

FONTE: elaborado pelo autor (2022)

FIGURA 4 – QUESTÃO 6 DO PRÉ-TESTE

6. O valor da variável x na equação $\frac{1}{2}x - 7 = 3 + \frac{1}{4}x$, é:

- ~~a) 10~~ b) 20 c) 30 d) 40 e) 50



FONTE: elaborado pelo autor (2022)

FIGURA 5 – QUESTÃO 9 DO PRÉ-TESTE

9. Você conhece o Tangram? Sim Não

Marque a alternativa que apresenta o número de peças e as figuras planas que o forma:

- ~~a) 5 peças: são 1 triângulo grande, 1 triângulo pequeno, 1 triângulo médio, 1 quadrado e 1 losango.~~
- b) 6 peças: são 2 triângulos grandes, 1 triângulo pequeno, 1 losango, 1 quadrado e 1 paralelogramo.
- c) 7 peças: são 2 triângulos grandes, 1 triângulo pequeno, 1 triângulo médio, 1 trapézio, 1 quadrado e 1 paralelogramo.
- d) 7 peças: são 2 triângulos grandes, 2 pequenos, 1 médio, 1 quadrado e 1 paralelogramo.
- e) 8 peças: 2 triângulos, 2 quadrados, 2 losangos e 2 trapézios.

FONTE: elaborado pelo autor (2022)

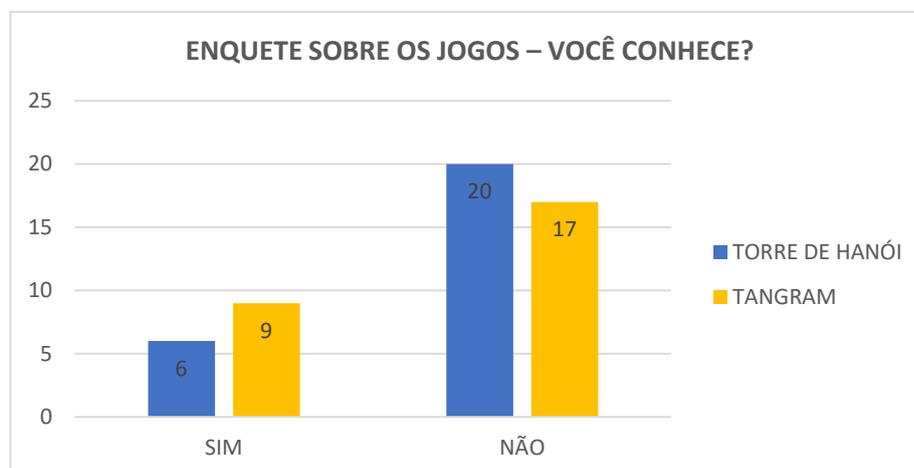
Também foi feito uma enquete sobre os jogos Tangram e Torre de Hanói. Onde perguntava se o aluno conhecia os jogos ou não. Mostrando que 65,4% dos alunos não conheciam o Jogo Tangram e que 77% dos alunos não conheciam o jogo da Torre de Hanói. Veja a tabela e o gráfico abaixo:

TABELA 6 - ENQUETE SOBRE OS JOGOS – “VOCÊ CONHECE? ”

| TANGRAM | | |
|----------------|----|-------|
| SIM | 9 | 34,6% |
| NÃO | 17 | 65,4% |
| TORRE DE HANÓI | | |
| SIM | 6 | 23% |
| NÃO | 20 | 77% |

FONTE: elaborado pelo autor (2022).

GRÁFICO 4 - ENQUETE SOBRE OS JOGOS – “VOCÊ CONHECE? ”



FONTE: elaborado pelo autor (2022).

Observamos no gráfico acima que apenas 23% dos alunos conheciam a Torre de Hanói. E ainda que apenas 34,6% dos alunos conheciam o Tangram.

4.2 RESULTADO DO PÓS-TESTE

O pós-teste, assim como o pré-teste, foi composto por dez questões objetivas. Sendo três de expressões numéricas, cinco de equações do 1º grau, uma sobre o tangram e uma sobre a torre de Hanói, cada uma com cinco alternativas. Teve a participação de 25 alunos da turma. Veja os resultados na tabela abaixo:

TABELA 7 - RESULTADO DO PÓS-TESTE

| ALUNO | PÓS-TESTE |
|-------|-----------|
| NOME | NOTA |
| A | 6,0 |
| B | 2,0 |
| C | 4,0 |

| | |
|---|-----|
| D | 6,0 |
| E | 3,0 |
| F | 3,0 |
| G | 7,0 |
| H | 2,0 |
| I | 6,0 |
| J | 4,0 |
| K | 4,0 |
| L | 4,0 |
| M | 6,0 |
| N | 3,0 |
| O | 4,0 |
| P | 5,0 |
| Q | 3,0 |
| R | 8,0 |
| S | 6,0 |
| T | NÃO |
| U | 6,0 |
| V | 4,0 |
| W | 4,0 |
| X | 2,0 |
| Y | 3,0 |
| Z | 5,0 |

FONTE: elaborado pelo autor (2022)

Mostraremos aqui alguns resultados obtidos no pós-teste:

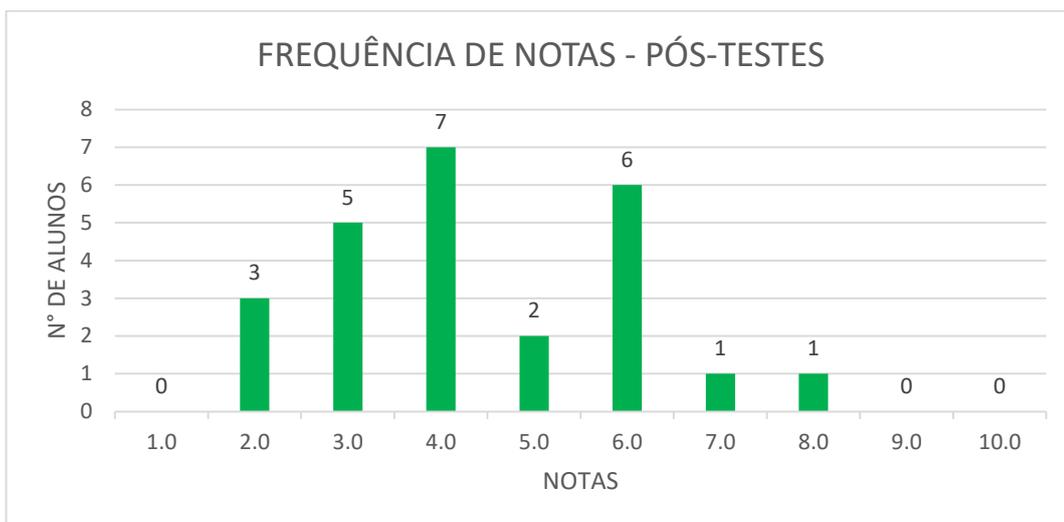
A tabela e o gráfico abaixo, mostram as notas obtidas pelos alunos no pós-teste (2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0) e a frequência de cada uma.

TABELA 8 – FREQUÊNCIA DE NOTAS DO PÓS-TESTE

| NOTAS | FREQUÊNCIA ABSOLUTA | FREQUÊNCIA RELATIVA |
|-------|---------------------|---------------------|
| 2,0 | 3 | 12% |
| 3,0 | 5 | 20% |
| 4,0 | 7 | 28% |
| 5,0 | 2 | 8% |
| 6,0 | 6 | 24% |
| 7,0 | 1 | 4% |
| 8,0 | 1 | 4% |
| TOTAL | 25 | 100% |

FONTE: elaborado pelo autor (2022).

GRÁFICO 5 – FREQUÊNCIA DE NOTAS DO PÓS-TESTE



FONTE: elaborado pelo autor (2022).

Nos dados acima podemos observar que a nota de maior frequência foi a nota 4,0, obtida por aproximadamente 28% dos alunos.

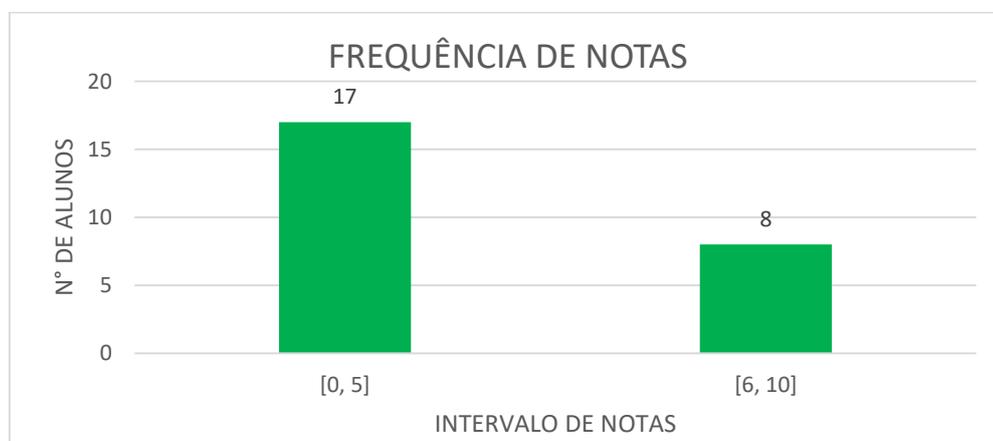
Fazendo uma comparação e análise das notas dos alunos em relação à média de aprovação da escola. Vimos que 68% dos alunos ficaram abaixo da média. Veja a tabela e o gráfico abaixo:

TABELA 9 – FREQUÊNCIA DE NOTAS/MÉDIA DE APROVAÇÃO DA ESCOLA

| NOTAS | FREQUÊNCIA ABSOLUTA | FREQUÊNCIA RELATIVA |
|---------|---------------------|---------------------|
| [0, 5] | 17 | 68% |
| [6, 10] | 8 | 32% |
| TOTAL | 25 | 100% |

FONTE: elaborado pelo autor (2022).

GRÁFICO 6 – FREQUÊNCIA DE NOTAS/MÉDIA DA ESCOLA



FONTE: elaborado pelo autor (2022).

Observando o gráfico acima, vimos que 8 entre os 25 alunos, obtiveram nota igual ou superior à média de aprovação da escola, o que representa aproximadamente 32% da turma.

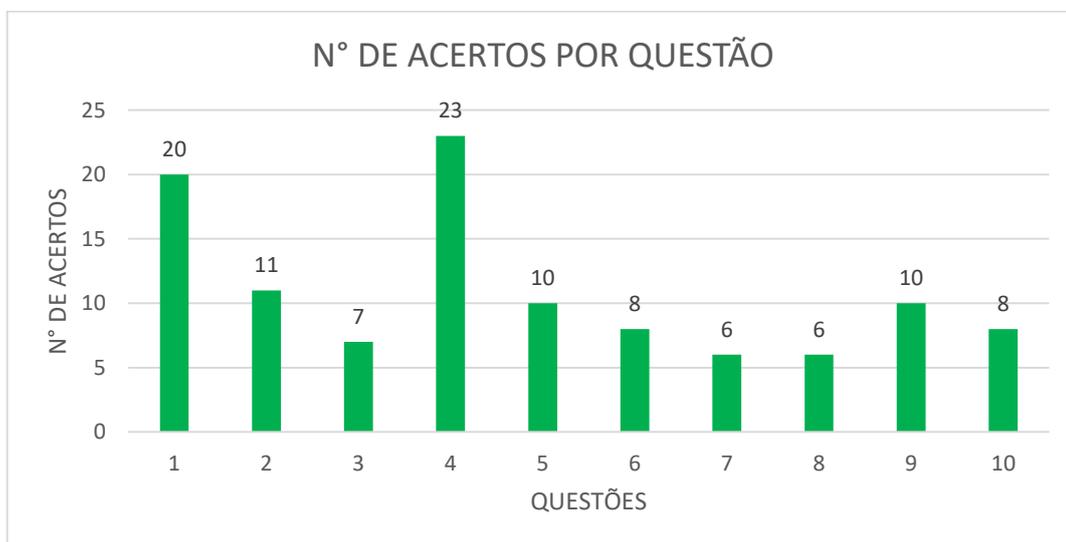
Vejamos agora uma análise feita por questão, ou seja, quantos alunos acertaram cada questão do pós-teste. Veja a tabela e o gráfico:

TABELA 10 – ACERTOS POR QUESTÃO (PÓS-TESTE)

| NÚMERO DE ACERTOS POR QUESTÃO | | |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| QUESTÕES | FREQUÊNCIA DE ACERTOS | FREQUÊNCIA DE ACERTOS(%) |
| 1 | 20 | 80% |
| 2 | 11 | 44% |
| 3 | 7 | 28% |
| 4 | 23 | 92% |
| 5 | 10 | 40% |
| 6 | 8 | 32% |
| 7 | 6 | 24% |
| 8 | 6 | 24% |
| 9 | 10 | 40% |
| 10 | 8 | 32% |

FONTE: elaborado pelo autor (2022).

GRÁFICO 7 – ACERTOS POR QUESTÃO (PÓS-TESTE)



FONTE: elaborado pelo autor (2022).

Observando o gráfico acima, vimos que a questão 4 foi a que apresentou o maior número de acertos, sendo respondida corretamente por 92% dos alunos. E as questões 7 e 8

foram as questões com o menor número de acerto, sendo respondido, por apenas 24% dos alunos. Veja as questões abaixo:

FIGURA 6 – QUESTÃO 4 DO PÓS-TESTE

4. O valor de x na igualdade $x + 28 = 50$, é:
a) 7 b) 11 c) 13 d) 18

$$x = 22$$

~~22~~ $\begin{array}{r} 28 \\ + 22 \\ \hline 50 \end{array}$

FONTE: elaborado pelo autor (2022)

FIGURA 7 – QUESTÃO 7 DO PÓS-TESTE

7. Determinando o valor de y na equação $30 + 5(y - 3) = 2(y + 10)$. O triplo do valor de y , é:

- a) 5 b) 12 ~~20~~ d) 30 e) $\frac{5}{3}$

FONTE: elaborado pelo autor (2022)

FIGURA 8 – QUESTÃO 8 DO PÓS-TESTE

8. Um terreno retangular tem comprimento igual a três vezes a sua largura. Sabendo que o perímetro desse terreno é igual a 240 metros, a largura e o comprimento medem, respectivamente:

- a) 20 m e 60 m b) 30 m e 90 m c) 25 m e 75 m
d) 150 m e 30 m ~~120 m e 120 m~~

FONTE: elaborado pelo autor (2022)

Observando o pré e o pós- teste, vemos que, os alunos respondem facilmente equações mais simples (figura 6), mas muito deve ser feito ainda sobre equações como por exemplo, equações com números racionais (figura 4). E ainda com situações problemas envolvendo equações (figura 8).

4.3 COMPARANDO OS RESULTADOS DOS PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE

Aqui faremos uma comparação entre pré-teste e pós-teste e destacaremos alguns resultados. Veja a tabela:

TABELA 11 - RESULTADOS DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE

| ALUNO | PRÉ-TESTE | PÓS-TESTE |
|-------|-----------|-----------|
| NOME | NOTA | NOTA |
| A | 3,0 | 6,0 |
| B | 3,0 | 2,0 |
| C | 1,0 | 4,0 |
| D | 2,0 | 6,0 |
| E | 2,0 | 3,0 |
| F | 2,0 | 3,0 |
| G | 6,0 | 7,0 |
| H | 4,0 | 2,0 |
| I | 3,0 | 6,0 |
| J | 1,0 | 4,0 |
| K | 2,0 | 4,0 |
| L | 4,0 | 4,0 |
| M | 1,0 | 6,0 |
| N | 3,0 | 3,0 |
| O | 1,0 | 4,0 |
| P | 3,0 | 5,0 |
| Q | 4,0 | 3,0 |
| R | 7,0 | 8,0 |
| S | 5,0 | 6,0 |
| T | 5,0 | NÃO |
| U | 2,0 | 6,0 |
| V | 2,0 | 4,0 |
| W | 2,0 | 4,0 |
| X | 5,0 | 2,0 |
| Y | 2,0 | 3,0 |
| Z | 2,0 | 5,0 |

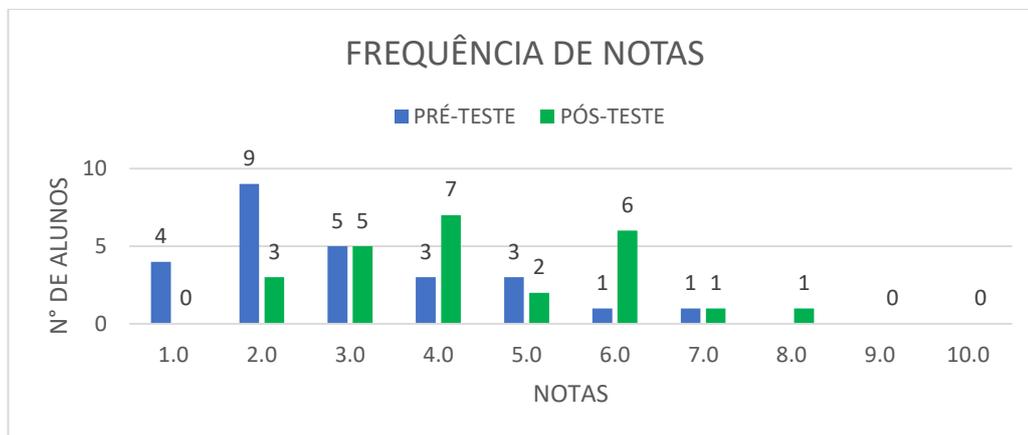
FONTE: elaborado pelo autor (2022)

Primeiramente, podemos observar na Tabela 11 – Resultados do pré-teste e pós-teste, que aproximadamente 73% dos alunos, mostraram um aumento na sua nota em relação ao pré-teste. Veja outros resultados:

I. Frequência de notas

O gráfico abaixo apresenta a frequência de notas do pré-teste e pós-teste, resultados da Tabela 11.

GRÁFICO 8 – FREQUÊNCIA DE NOTAS (PRÉ-TESTE/PÓS-TESTE)



FONTE: elaborado pelo autor (2022)

II. A média das notas

De acordo com a Tabela 11, observando a média das notas dos alunos, temos que:

a) No pré-teste, a média dos alunos foi de aproximadamente 2,96.

$$\text{Média} = \frac{4 \times 1,0 + 9 \times 2,0 + 5 \times 3,0 + 3 \times 4,0 + 3 \times 5,0 + 1 \times 6,0 + 1 \times 7,0}{26} = \frac{77}{26} = 2,9615 \dots$$

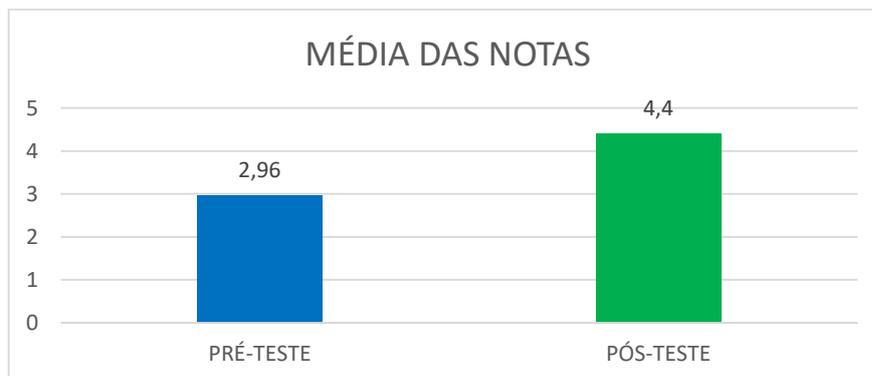
b) No pós-teste, a média dos alunos foi de aproximadamente

$$\text{Média} = \frac{3 \times 2,0 + 5 \times 3,0 + 7 \times 4,0 + 2 \times 5,0 + 6 \times 6,0 + 1 \times 7,0 + 1 \times 8,0}{25} = \frac{110}{25} = 4,4 \dots$$

O que nos mostra uma elevação na média geral dos alunos, passando de 2,9615 para 4,4.

Veja abaixo o gráfico que apresenta o comparativo das médias das notas:

GRÁFICO 9 – MÉDIA DAS NOTAS DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE



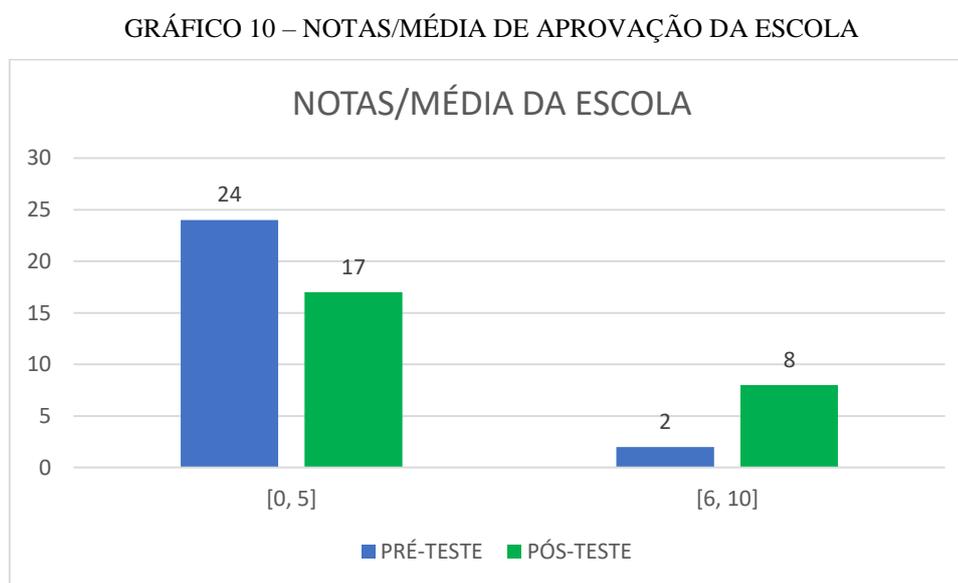
FONTE: elaborado pelo autor (2022)

III. Média de aprovação da escola

De acordo com a tabela 11, comparando a nota dos alunos com a média de aprovação da escola, temos que:

- a) No pré-teste, 92,3% dos alunos ficaram abaixo da média de aprovação da escola. E que apenas 7,7% dos alunos obteve a nota maior ou igual à média.
- b) No pós-teste, 68% dos alunos ficaram abaixo da média de aprovação da escola. E que 32% dos alunos obtiveram nota maior ou igual à média.

Veja abaixo o gráfico que apresenta o comparativo das notas dos alunos em relação à média de aprovação da escola, no pré-teste e pós-teste:



FONTE: elaborado pelo autor (2022)

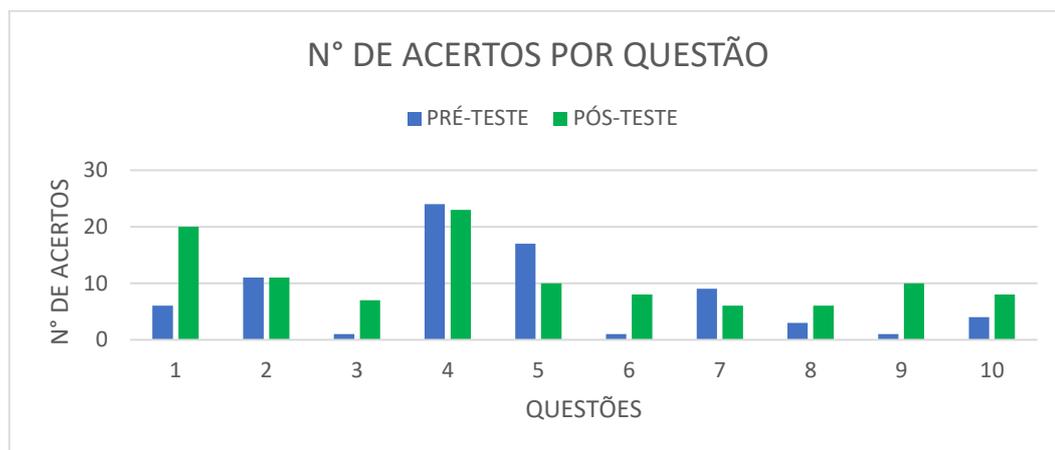
IV. Acertos por questões

De acordo com a tabela 11, observando o número de acertos por questões, temos que:

- a) No pré-teste, a questão 4 foi a que apresentou o maior número de acerto. Ou seja, foi respondida corretamente por 92,3% dos alunos. E ainda, que as questões 3, 6 e 9, apresentaram o menor número de acerto.
- b) No pós-teste, a questão 4 foi a que apresentou o maior número de acerto. Ou seja, foi respondida corretamente por 92% dos alunos. E a questão 7, apresentou o menor número de acerto, sendo respondida por apenas 20% dos alunos.

Veja abaixo, o gráfico que apresenta o comparativo do número de acertos por questões, no pré-teste e pós-teste:

GRÁFICO 11 – NÚMERO DE ACERTOS POR QUESTÃO



FONTE: elaborado pelo autor (2022)

No comparativo entre pré e pós-teste, podemos destacar que:

- 73% dos alunos elevaram sua nota;
- A média de notas passou de 2,9 para 4,4;
- O número de alunos com nota igual ou superior a 6,0 passou de 2 para 8.

4.4 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO

O questionário era composto por sete questões e tinha o objetivo de analisar os itens abaixo, sobre os jogos e suas aplicações e a metodologia usada pelo professor:

- Você conhecia os jogos aplicados?
- Você encontrou dificuldades para jogar os jogos?
- Em qual (is) jogo (s) você encontrou mais dificuldade para jogar? Aqui você pode marcar até duas alternativas.
- Houve incentivo e motivação por parte dos jogos na aprendizagem de matemática?
- Os jogos contribuíram para compreensão dos conteúdos aplicados?
- Você concorda com a aplicação de jogos no ensino-aprendizagem de matemática?
- Você gostou da metodologia usado pelo professor?

O referido questionário teve a participação de 23 alunos da turma. Veja alguns resultados, analisando cada item:

- Você conhecia os jogos aplicados?

| ALTERNATIVAS | FREQUÊNCIA | PERCENTUAL |
|--------------|------------|------------|
| CONCORDO | 19 | 82,6% |
| DISCORDO | 4 | 17,4% |
| TOTAL | 23 | 100% |

2. Você encontrou dificuldades para jogar os jogos?

| ALTERNATIVAS | FREQUÊNCIA | PERCENTUAL |
|--------------|------------|------------|
| CONCORDO | 19 | 82,6% |
| DISCORDO | 4 | 17,4% |
| TOTAL | 23 | 100% |

3. Em qual (is) jogo (s) você encontrou mais dificuldade para jogar? Aqui você pode marcar até duas alternativas.

| ALTERNATIVAS | FREQUÊNCIA | PERCENTUAL |
|----------------------|------------|------------|
| TORRE DE HANÓI | 7 | 30,4% |
| TANGRAM | 8 | 34,8% |
| DOMINÓ DAS OPERAÇÕES | 4 | 17,4% |
| DOMINÓ DAS FRAÇÕES | 5 | 21,7% |
| BINGO DAS EXPRESSÕES | 5 | 21,7% |
| BINGO DAS OPERAÇÕES | 7 | 30,4% |

4. Houve incentivo e motivação por parte dos jogos na aprendizagem de matemática?

| ALTERNATIVAS | FREQUÊNCIA | PERCENTUAL |
|--------------|------------|------------|
| CONCORDO | 19 | 82,6% |
| DISCORDO | 4 | 17,4% |
| TOTAL | 23 | 100% |

5. Os jogos contribuíram para compreensão dos conteúdos aplicados?

| ALTERNATIVAS | FREQUÊNCIA | PERCENTUAL |
|--------------|------------|------------|
| CONCORDO | 22 | 95,6% |
| DISCORDO | 1 | 4,4% |
| TOTAL | 23 | 100% |

6. Você concorda com a aplicação de jogos no ensino-aprendizagem de matemática?

| ALTERNATIVAS | FREQUÊNCIA | PERCENTUAL |
|--------------|------------|------------|
| CONCORDO | 21 | 91,3% |
| DISCORDO | 2 | 8,7% |
| TOTAL | 23 | 100% |

7. Você gostou da metodologia usado pelo professor?

| ALTERNATIVAS | FREQUÊNCIA | PERCENTUAL |
|--------------|------------|------------|
| CONCORDO | 19 | 82,6% |
| DISCORDO | 4 | 17,4% |
| TOTAL | 23 | 100% |

Destacaremos aqui os resultados dos itens 4, 5 e 6, que nos ajuda a dá uma resposta para nossa problemática. Dos 23 alunos participantes, vimos que:

- ✓ 82,6% dos alunos afirmam que houve incentivo e motivação por parte dos jogos na aprendizagem de matemática; (Item 4.)
- ✓ 95,6% dos alunos afirmam que os jogos contribuíram para compreensão dos conteúdos aplicados; (Item 5.)
- ✓ 91,3% dos alunos concordam com a aplicação de jogos no ensino-aprendizagem de matemática. (Item 6.)

De forma geral, segundo depoimentos dos alunos e análise dos resultados dos questionários, vimos que os jogos quando bem elaborados, incentivam os alunos a aprender os conteúdos exigidos na aplicação dos mesmos, motivados pela curiosidade de compreender e aprender os jogos. E assim poder jogar e vencer os desafios.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na aplicação da pesquisa, descobre-se que muito tem ainda a ser feito, pode e deve ser feito, quando se fala no desafio de se ensinar e aprender matemática. Não só pela importância da disciplina, mas pela necessidade de compreender melhor o mundo e tudo o que está em nossa volta. Pois a matemática está em tudo.

Quando o tema da pesquisa foi escolhido, o objetivo principal era desenvolver um trabalho que ajudasse diretamente a promover a interação entre alunos e professores, tornando o ensino e aprendizagem de matemática atrativo e prazeroso.

Durante a trajetória de estudo e pesquisa, experiências no dia a dia em sala de aula, observa-se que o lúdico é um grande recurso para se ensinar matemática, pois a mesma deve ser ensinada de forma prazerosa e dinâmica. Além disso, percebemos que o ensino de Matemática em nossa sociedade atual requer métodos complementares para uma aula mais significativa e envolvente, pois os alunos, em seu dia a dia, convivem com tecnologias e recursos mais lúdicos.

Dessa forma, o problema que fundamentou o trabalho, foi pensar e propor a partir de atividades lúdicas, incentivar e motivar os estudantes no querer aprender, facilitando o processo de ensino aprendizagem. Onde procuramos mostrar que apesar de os jogos servirem para o entretenimento e diversão, sua utilização é apropriada e importante na relação de ensino-aprendizagem. Os jogos têm-se tornado uma ferramenta importante nesse processo de construção do saber.

As atividades realizadas com os jogos aumentaram a interação entre os alunos e entre professor e aluno, motivando e fortalecendo a participação dos alunos, não apenas nas atividades com os jogos, mas também nas aulas regulares. Os jogos conseguiram intensificar o interesse dos alunos nas aulas, principalmente durante a gincana promovida entre eles, onde a turma foi dividida em duas equipes. Também foi visto uma melhoria no desempenho dos alunos nos testes propostos.

A pesquisa nos proporcionou a descobri as vantagens da utilização de jogos como ferramenta metodológica, desde que sejam bem elaborados e planejados de acordo com seus objetivos a serem alcançados.

No comparativo dos testes, vimos que a maioria dos alunos elevaram sua nota. De forma geral, segundo depoimentos dos alunos e análise dos resultados dos questionários, vimos que os jogos quando bem elaborados, incentivam os alunos a aprender os conteúdos exigidos na aplicação dos mesmos, motivados pela curiosidade de compreender e aprender os jogos e ser capazes de vencer os desafios.

E aqui relembro-me de Vygotsky (1991), as atividades lúdicas são fundamentais para despertar o lado criativo e abstrato das crianças.

No brinquedo a criança é livre para determinar suas próprias ações. No entanto, em outro sentido, é uma escrita liberdade ilusória, pois suas ações são, de fato, subordinadas aos significados dos objetos, e a criança age de acordo com eles. Sob o ponto de vista do desenvolvimento, a criação de uma situação imaginária pode ser considerada como um meio para desenvolver o pensamento abstrato. (VYGOTSKY, 1991, p. 69).

E ainda, Os PCNs (1997) postulam que os jogos se tornam uma importante metodologia para ser usada nas salas de aula.

[...] um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. “Por isso, é importante que os jogos façam parte de cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver”. (PCN, 1997).

Dessa forma, com essa pesquisa da aplicação de atividades lúdicas, jogos e desafios no ensino de matemática, vi que um dos fatores de grande influência na busca pela aprendizagem, é a curiosidade dos alunos em compreender os jogos, para assim poder jogá-los. Sendo assim motivados a aprender os conteúdos e as estratégias necessárias para execução dos mesmos. O que nos dá uma resposta para a nossa problemática. As atividades lúdicas podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem de matemática na educação básica, quando

bem elaboradas e bem planejadas e devem ser usadas como recurso didático em sala de aula. Pois motiva os alunos na busca do querer aprender. Além de contribuir para que o aluno desenvolva suas habilidades e competências através de uma ação investigativa, argumentativa e contextualizada, desenvolvendo suas próprias estratégias no contexto, o qual se encontra.

REFERÊNCIAS

ABAR, Celina A. A. P. & ESQUINCALHA, Agnaldo da C. **O Uso de Tecnologias na Formação Matemática de Professores dos Anos Iniciais**. Revista de Educação, Ciências e Matemática. v.7, n.1, 2017.

ALENCAR FILHO, Edgar de. **Teoria elementar dos números**. São Paulo: Nobel, 1985.

ALVARENGA, Karly B. ANDRADE, Iris D. & SANTOS, Ricardo de J. **Dificuldades na resolução de problemas básicos de matemática: um estudo de caso do agreste sergipano**. Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática, v.12, 2016, p.39-52.

BALAN, Luanda H. B. Matemática e Saúde: **boa alimentação e as equações dos índices IMC, RIP e IAC contextualizadas em situações de sala de aula**. Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática, v.10, 2014, p.66-79.

BOYER, B. C. **História da matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/ SEF, 1997. p. 18-22.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 1996.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 1, 2005, p. 99-120.

D'AMORE, Bruno. **Elementos de didática da matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

DINIZ, Ricardo S. **A Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: as professoras, suas concepções e práticas**. Revista de Educação, Ciências e Matemática, v.2, n.2, 2012

EBERHARDT, Silva, F. N. & COUTINHO, Schneider. **Dificuldades de Aprendizagem em Matemática nas Séries Iniciais: Diagnóstico e Intervenções**. Vivências. v.7, n.13, 2011, p.62-70

FLOOD, Raymond; WILSON, Robin. **Os grandes matemáticos: as descobertas e a propagação do conhecimento através das vidas dos grandes matemáticos**. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda. 2013.

BRASIL. MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. – BRASÍLIA – DF, 1997. 142p.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei Federal nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF. DOU de 22/12/1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Jogos na Alfabetização Matemática** / Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014, 72 p.

VYGOTSKI, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo, SP, Editora Martins Fontes, 1991.

SOUZA, Antônio Carlos Carrera de. **Matemática e sociedade: Um estudo das categorias do conhecimento matemático**. 1986, 157f. Dissertação de Mestrado- Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/252222> acessado em: 03 de junho de 2022.

SOUZA, Kleydiane Silva de; VELOSO, Antônio Francisco de Oliveira. **Jogos didáticos: Uma intervenção nas aulas de matemática**. Rio de Janeiro, RJ, Publit, 2015.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre, RS, Artmed Editora, 2001.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. – 6. Ed. – São Paulo: Atlas, 2008.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: Zahar, 1997.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. **Fundamento de metodologia científica**. 6 Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

BARRETO, G. B. B.; FREITAS, A. M. T. de. **Jogos educativos africanos da família mancala: um caminho para ensinar e aprender matemática**. Laplage em Revista (Sorocaba), vol.2, n.1, jan.- abr. 2016, p.146-153, 8 p. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.24115/S2446-622020162159p.146-153>>. Acesso em 04 de junho de 2022.

MUNIZ, Cristiano Alberto. **Brincar e jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática**. – Belo horizonte: Autêntica editora, 2010, 145 p.

STAREPRAVO, Ana Ruth. **Jogando com a matemática: números e operações**. Curitiba, PR, Aymar, 2009.

HEFEZ, Abramo. **Aritmética**, 298p, Rio de Janeiro, RJ, SBM, coleção PROFMAT, 2016.

ALMEIDA, P. N. de. **Educação Lúdica: técnicas e jogos pedagógicos**. 11. ed. São Paulo: Loyola, 2003.

APÊNDICE 1 – PRÉ-TESTE



PROFMAT

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT
IFPI – CAMPUS FLORIANO

PROJETO DE PESQUISA – (PRÉ-TESTE)

- O valor numérico da expressão $7 + 7 \div 7$, é:
a) 2 b) 4 c) 6 d) 8 e) 9
- Resolvendo a expressão $125 \div 5 - 11 \times 2$, obtemos:
a) 2 b) 3 c) 28 d) 30 e) 42
- Seja a expressão $12 + \{3^3 \div \sqrt{81} + [3^2 \times 2 - 3 \times (2^3 - 5^1)]\}$. Temos que o seu valor numérico é:
a) 24 b) 32 c) 37 d) 64 e) 97
- O valor de x na igualdade $x + 19 = 34$, é:
a) 9 b) 10 c) 13 d) 14 e) 15
- A raiz da equação $5x + 12 = 32$, é:
a) 1 b) 4 c) 6 d) 7 e) 9
- O valor da variável x na equação $\frac{1}{2}x - 7 = 3 + \frac{1}{4}x$, é:
a) 10 b) 20 c) 30 d) 40 e) 50
- Determinando o valor de y na equação $50 + 3(y - 3) = 2(y + 30)$. O dobro do valor de y, é:
a) 19 b) 38 c) 76 d) 101 e) 202
- Em um concurso os participantes devem responder a um total de 50 questões. Para cada resposta correta o candidato ganha 3 pontos e para cada resposta errada perde 2 pontos. Determine o número de acertos (A) e erros (E) que um candidato obteve considerando que ele totalizou 70 pontos. Em seguida marque a alternativa correspondente:
a) A=35 e E=15 b) A=28 e E=22 c) A=30 e E=20
d) A=45 e E=5 e) A=34 e E=16

9. Você conhece o Tangram? Δ Sim ∇ Não

Marque a alternativa que apresenta o número de peças e as figuras planas que o forma:

- a) 5 peças: são 1 triângulo grande, 1 triângulo pequeno, 1 triângulo médio, 1 quadrado e 1 losango.
- b) 6 peças: são 2 triângulos grandes, 1 triângulo pequeno, 1 losango, 1 quadrado e 1 paralelogramo.
- c) 7 peças: são 2 triângulos grandes, 1 triângulo pequeno, 1 triângulo médio, 1 trapézio, 1 quadrado e 1 paralelogramo.
- d) 7 peças: são 2 triângulos grandes, 2 pequenos, 1 médio, 1 quadrado e 1 paralelogramo.
- e) 8 peças: 2 triângulos, 2 quadrados, 2 losangos e 2 trapézios.

10. Você conhece a Torre de Hanói? Δ Sim ∇ Não

O famoso jogo da Torre de Hanói é um "quebra-cabeça" que consiste em uma base contendo três pinos, em um dos quais são dispostos alguns discos uns sobre os outros, em ordem crescente de diâmetro, de cima para baixo.

Objetivo: mover todos os discos de um pino para outro, fazendo o menor número de movimento possível.

Regras: você deve mover um disco de cada vez, sendo que um disco maior nunca pode ficar em cima de um disco menor.

Número mínimo de movimentos para d discos = $2^d - 1$. Ou seja,

$$N = 2^d - 1.$$

Sendo assim o menor número de movimentos possíveis (N) para fazer o jogo com d=6 discos é:

- a) N = 12 b) N = 31 c) N = 63 d) N = 127 e) 161

QUADRO 5 – GABARITO DO PRÉ-TESTE

| GABARITO | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| D | B | A | E | B | D | B | E | D | C |

FONTE: elaborado pelo autor (2022)

APÊNDICE 2 – BINGO DAS EXPRESSÕES

QUADRO 6 – CARTELA DE BINGO DAS EXPRESSÕES

| BINGO DAS EXPRESSÕES | | |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| $-6 + 12 + 6 - 12 + 1$ | $9 + 9 - 9$ | $2 \times 6 + 15 \div 3$ |
| $3 \times 6 - 2 \times 8$ | $\sqrt{100} \times 2022^0 + 1$ | $2 \times 5 + 18 \div 2$ |
| $\sqrt{36} - 24 \div 12$ | EXPRESSÃO | $19 + 12 \div 12$ |
| $(5 + \sqrt{25}) - 15 \div 3$ | $2 \times (6 + 12) \div 3$ | $36 + \sqrt{36} - 20$ |
| $\sqrt{64} + 12 - 12$ | $4 \times 3 - 12 \div 3 + 8$ | $10 \times 1 + 12 \div 1 + 3$ |

FONTE: elaborado pelo autor (2022)

O bingo das expressões foi feito de duas formas:

- As pedras retiradas do globo tinham as expressões e as cartelas tinham os resultados (valor numérico da expressão);
- As pedras retiradas do globo tinham os resultados e as cartelas tinham as expressões.

Observação: Ganha o bingo quem marcar primeiro (preencher) toda a sua cartela.

APÊNDICE 3 – BINGO DAS EQUAÇÕES

QUADRO 7 – CARTELA DE BINGO DAS EQUAÇÕES

| BINGO DAS EQUAÇÕES | | |
|-----------------------------|-----------------------|---------------------|
| $\frac{x}{4} = \frac{1}{2}$ | $2x - 1 = 19$ | $2x - (x + 2) = 15$ |
| $7x = 21$ | $3(x - 2) = 2(x + 3)$ | $2x = x + 19$ |
| $3x = 2x + 5$ | EQUAÇÕES | $3x + 12 = 75$ |
| $x + 10 = 17$ | $x = -30 + 3x$ | $2(x + 1) = 28$ |
| $x^2 = 64$ | $x - 1 = 15$ | $x = 2^5 - 7$ |

FONTE: elaborado pelo autor (2022)

O bingo das equações foi feito de duas formas:

- As pedras retiradas do globo tinham as equações e as cartelas tinham as raízes;
- As pedras retiradas do globo tinham as raízes e a cartela tinham as equações.

Observação: Ganha o bingo quem marcar primeiro (preencher) toda a sua cartela.

APÊNDICE 4 – A TORRE DE HANÓI

IMAGEM 15 – A TORRE DE HANÓI



FONTE: internet.

O famoso jogo da Torre de Hanói é um "quebra-cabeça" que consiste em uma base contendo três pinos (haste), em um dos quais são dispostos alguns discos uns sobre os outros, em ordem crescente de diâmetro, de cima para baixo.

Objetivo: mover todos os discos de um pino para outro, fazendo o menor número de movimento possível.

Regras: você deve mover um disco de cada vez, sendo que um disco maior nunca pode ficar em cima de um disco menor.

Veja a tabela com o número mínimo de movimentos para fazer o jogo com 1, 2, 3, 4, 5 e 6 discos:

TABELA 12 – NÚMERO MÍNIMO DE MOVIMENTOS PARA D DISCOS

| Número de disco (d) | Número mínimo de movimentos (N) |
|---------------------|---------------------------------|
| 1 | 1 |
| 2 | 3 |
| 3 | 7 |
| 4 | 15 |
| 5 | 31 |
| 6 | 63 |
| d | $2^d - 1$ |

FONTE: Elaborado pelo autor.

Número mínimo de movimentos (N) para d discos é igual a $2^d - 1$. Ou seja,
 $N = 2^d - 1$.

APÊNDICE 5 – QUEBRA-CABEÇA TANGRAM

IMAGEM 16 – O QUEBRA-CABEÇA TANGRAM



FONTE: internet.

O Tangram é um **quebra-cabeça chinês**, muito popular em vários lugares do mundo. Afinal, uma das suas características principais é poder ser jogado por pessoas de diversas faixas etárias, desde pequenos e pequenas a adultos!

Acredita-se que o Tangram surgiu na China durante a dinastia Song (960-1279 d.C.). Na época, ele era visto como um dos mais famosos testes utilizados para estudar a **inteligência humana**. Para quem não conhece, o jogo basicamente funciona assim:

O Tangram é formado por 7 peças;

São 2 triângulos grandes, 1 triângulo médio, 2 triângulos pequenos, 1 quadrado e 1 paralelogramo;

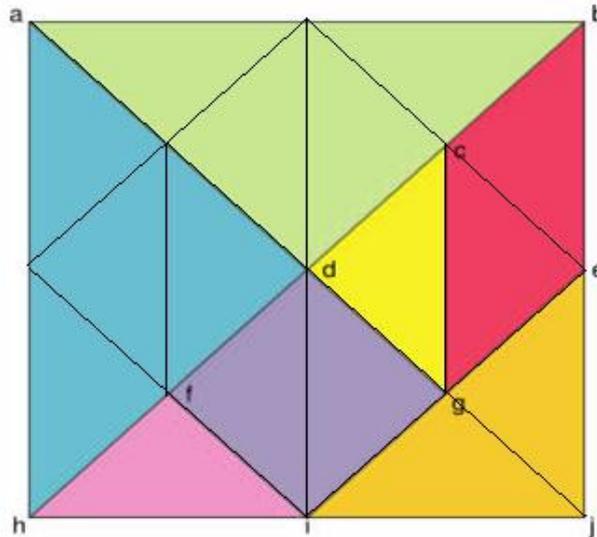
Com essas peças, chamadas de “tans”, é possível criar diversas formas e figuras!

Os benefícios desta brincadeira são muitos: enquanto as crianças se divertem montando figuras, eles treinam **diversas habilidades**! Como a visão espacial, a criatividade, as formas geométricas, o raciocínio lógico, a imaginação e muito mais. Tudo isso, enquanto aprimoram suas competências em resolver problemas!

Nesse sentido, a prática do Tangram leva quem está brincando a desenvolver inúmeras aptidões, que vão além da resolução do quebra-cabeças em si. E **influenciam positivamente** outras áreas da vida social, emocional e cognitiva dos jogadores.

Veja o Tangram e algumas relações entre suas peças:

FIGURA 9 – DIVISÃO DO TANGRAM EM TRIÂNGULOS MENORES

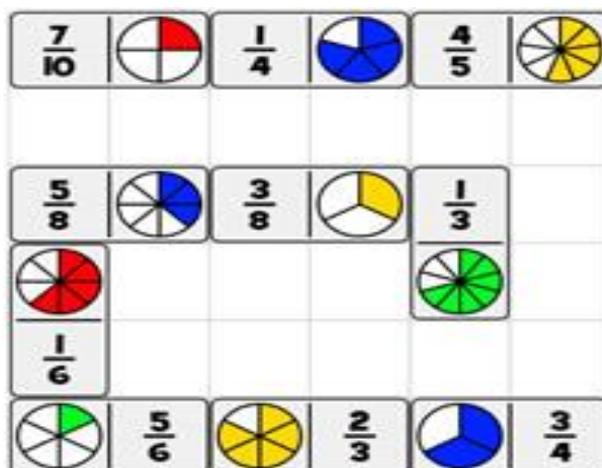


FONTE: elaborado pelo autor (2022)

- I. O triângulo grande, a maior de suas peças, representa $\frac{1}{4}$ do tangram.
- II. O triângulo pequeno, a menor de suas peças, representa $\frac{1}{16}$ do tangram.
- III. O triângulo médio, representa $\frac{1}{8}$ do tangram.
 $2 \cdot \frac{1}{16} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$
- IV. O quadrado, representa $\frac{1}{8}$ do tangram.
 $2 \cdot \frac{1}{16} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$
- V. O paralelogramo, representa $\frac{1}{8}$ do tangram.
 $2 \cdot \frac{1}{16} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$

APÊNDICE 6 – DOMINÓ DAS FRAÇÕES

IMAGEM 17 – DOMINÓ DAS FRAÇÕES



FONTE: internet.

O jogo é formado por 28 peças, cada peça com duas partes, onde em uma aparece a fração e na outra uma representação geométrica. As peças são divididas aleatoriamente entre quatro pessoas, cada uma com 7 peças.

O objetivo é encachar as peças, combinando fração e sua representação geométrica. Ganha o jogo, quem encachar primeiro a sua última peça.

APÊNDICE 7 – DOMINÓ DAS OPERAÇÕES

IMAGEM 18 – DOMINÓ DAS OPERAÇÕES



FONTE: internet.

O jogo é formado por 28 peças, cada peça com duas partes, onde em uma aparece um valor numérica (resultado) e na outra uma operação. As peças são divididas aleatoriamente entre quatro pessoas, cada uma com 7 peças.

O objetivo é encachar as peças, combinando operação e resultado. Ganha o jogo, quem encachar primeiro a sua última peça.

APÊNDICE 8 – PÓS-TESTE



PROFMAT

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT
IFPI – CAMPUS FLORIANO

PROJETO DE PESQUISA – (PÓS-TESTE)

NOME (ALUNO): _____

- O valor numérico da expressão $25 - 3 \times 7$, é:
b) 1 b) 4 c) 7 d) 25 e) 154
- Resolvendo a expressão $5 \times 7 - 21 \div 3$, obtemos:
b) 7 b) 13 c) 28 d) 30 e) 42
- Seja a expressão $25 + \{5^2 - [3^2 \times 2 - 2022 \times (\sqrt{25} - 5^1)]\}$. Temos que o seu valor numérico é:
b) 32 b) 35 c) 50 d) 64 e) 97
- O valor de x na igualdade $x + 28 = 50$, é:
b) 7 b) 11 c) 13 d) 18 e) 22
- A raiz da equação $2x - 18 = 32$, é:
b) 1 b) 4 c) 12 d) 25 e) 50
- O valor da variável x na equação $\frac{x-5}{2} = \frac{x+1}{3}$, é:
b) 10 b) 17 c) 34 d) 40 e) 55
- Determinando o valor de y na equação $30 + 5(y - 3) = 2(y + 10)$. O triplo do valor de y, é:
b) 5 b) 12 c) 20 d) 30 e) $\frac{5}{3}$

8. Um terreno retangular tem comprimento igual a três vezes a sua largura. Sabendo que o perímetro desse terreno é igual a 240 metros, a largura e o comprimento medem, respectivamente:

- a) 20 m e 60 m b) 30 m e 90 m c) 25 m e 75 m
 d) 150 m e 30 m e) 120 m e 120 m

9. Sobre o Tangram. Use V (verdadeiro) e F (falso), nas afirmações abaixo:

- I. Tem 7 peças: são 4 triângulos, 1 losango, 1 quadrado e 1 paralelogramos.
 II. A maior de suas peças, representa $\frac{1}{4}$ de todo o tangram.
 III. Tem 7 peças: são 5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo.
 IV. Uma de suas peças representa $\frac{1}{2}$ de todo o tangram.
 V. A menor de suas peças, representa $\frac{1}{16}$ de todo o tangram.

Agora, marque a alternativa que apresenta a sequência correta:

- a) VVVVV b) VFFVF c) FVVFF d) FVVFV e) VVFFV

10. Sobre a Torre de Hanói:



Objetivo: mover todos os discos de um pino para outro, fazendo o menor número de movimento possível.

Regras: você deve mover um disco de cada vez, sendo que um disco maior nunca pode ficar em cima de um disco menor.

Sendo assim o número mínimo de movimentos possíveis (N) para fazer o jogo com 7 discos é:

- b) N = 13 b) N = 63 c) N = 117 d) N = 127 e) 161

QUADRO 8 – GABARITO DO PÓS-TESTE

| GABARITO | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| B | C | A | E | D | B | A | B | D | D |

FONTE: elaborado pelo autor (2022)

APÊNDICE 9 – QUESTIONÁRIO



PROFMAT

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT
IFPI – CAMPUS FLORIANO

QUESTIONÁRIO SOBRE OS JOGOS E METODOLOGIA APLICADA

OBS.: As respostas são todas pessoais.

1. Você conhecia anteriormente os jogos aplicados?
 Concordo Concordo totalmente Concordo parcialmente
 Discordo Discordo totalmente Discordo parcialmente
2. Você encontrou dificuldades para jogar os jogos?
 Concordo Concordo totalmente Concordo parcialmente
 Discordo Discordo totalmente Discordo parcialmente
3. Em qual (is) jogo (s) você encontrou mais dificuldade para jogar? Aqui você pode marcar até duas alternativas.
 Torre de Hanói Tangram Dominó das operações
 Dominó das frações Bingo das expressões Bingo das equações
4. Houve incentivo e motivação por parte dos jogos na aprendizagem de matemática?
 Concordo Concordo totalmente Concordo parcialmente
 Discordo Discordo totalmente Discordo parcialmente
5. Os jogos contribuíram para compreensão dos conteúdos aplicados?
 Concordo Concordo totalmente Concordo parcialmente
 Discordo Discordo totalmente Discordo parcialmente
6. Você concorda com a aplicação de jogos no ensino-aprendizagem de matemática?
 Concordo Concordo totalmente Concordo parcialmente
 Discordo Discordo totalmente Discordo parcialmente
7. Você gostou da metodologia usado pelo professor?
 Concordo Concordo totalmente Concordo parcialmente
 Discordo Discordo totalmente Discordo parcialmente.