



**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

**EXPLORANDO AS FORMAS GEOMÉTRICAS COM O AUXÍLIO DE
JOGOS DIDÁTICOS: UMA ABORDAGEM LÚDICA DA
MATEMÁTICA**

VANDEILSON MOISÉS DE OLIVEIRA

**Orientador: Prof. Dr. Rui Marques Carvalho
Coorientador: Prof. Dr. Egnilson Miranda de Moura**

**FLORIANO
2024**

VANDEILSON MOISÉS DE OLIVEIRA

**EXPLORANDO AS FORMAS GEOMÉTRICAS COM O AUXÍLIO DE
JOGOS DIDÁTICOS: UMA ABORDAGEM LÚDICA DA
MATEMÁTICA**

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(a): Prof. Dr. Rui Marques Carvalho

Coorientador(a): Prof. Dr. Egnilson Miranda de Moura

**FLORIANO
2024**

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

Oliveira, Vandeilson Moisés de

O48e Explorando as formas geométricas com o auxílio de jogos didáticos : uma abordagem lúdica da matemática / Vandeilson Moisés de Oliveira. - 2024. 78 p.: il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Floriano, 2024.

Orientador : Prof Dr. Rui Marques Carvalho.

Coorientador : Prof Dr. Egnilson Miranda de Moura.

1. Jogos didáticos. 2. Ensino-aprendizagem. 3. Metodologias ativas. 4. Geometria. I.Título.

CDD - 510

Elaborado por Neuda Fernandes Dias CRB 3/1375

VANDEILSON MOISÉS DE OLIVEIRA

**EXPLORANDO AS FORMAS GEOMÉTRICAS COM O AUXÍLIO DE JOGOS
DIDÁTICOS: UMA ABORDAGEM LÚDICA DA MATEMÁTICA**

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: 01/03/2024

Documento assinado digitalmente
gov.br RUI MARQUES CARVALHO
Data: 01/03/2024 10:53:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Rui Marques Carvalho
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: 2024.03.01 12:12:57 -03'00'

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

 Assinado de forma digital por
Ronaldo Campelo da
Costa:77033612320
Dados: 2024.03.01 11:38:06 -03'00'

Prof. Dr. Ronaldo Campelo da Costa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Avaliador Interno

Documento assinado digitalmente
gov.br ANTONIO AGUIAR FREITAS
Data: 01/03/2024 11:18:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Antônio Aguiar Freitas
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI
Avaliador Externo

Dedico este trabalho aos meus pais, Moisés Balbino e Ana Mariana, que nunca mediram esforços para me oferecer uma herança de valor imensurável: a Educação, e sempre me apoiaram em todos os momentos. Dedico também para minha irmã, Valtânia Ana, que esteve presente comigo em todos os passos dessa jornada. Por fim dedico a todos que contribuíram, apoiaram e torceram por mim durante toda minha vida.

AGRADECIMENTOS

“Deem graças ao Senhor, porque Ele é bom; O seu amor dura para sempre” (Salmos 107,1). Não poderia começar de outra maneira, a não ser agradecendo a Deus pela oportunidade de concluir mais esta etapa e por todas as bênçãos que sempre concede em minha vida

Agradeço, de modo mais que especial, aos meus Pais, Moisés Balbino e Ana Mariana, por fazerem de tudo para alcançar os meus objetivos e me darem sempre os melhores ensinamentos, sem o apoio deles tenho certeza que não estaria aqui.

Essa gratidão se estende a minha irmã, Valtânia Ana, que sempre esteve comigo em todas as etapas de minha vida, me incentivando e apoiando em todos os momentos.

Agradeço a todos professores e professoras, que ao longo de minha jornada estudantil, deixaram ensinamentos que sempre irei lembrar. De modo especial, nesta oportunidade, a todos que compõem o corpo docente do PROFMAT – IFPI – Campus Floriano – PI, pela forma extraordinária a qual conduzem as atividades do programa, foi um privilégio poder fazer parte desta história.

Agradeço ao meu orientador Professor Doutor Rui Marques, pela disponibilidade e pelas valiosas instruções para realização desta pesquisa. Como também, ao coorientador Professor Doutor Egnilson Miranda, pelas importantes colaborações.

Não poderia deixar de agradecer também, aos amigos e amigas da turma que comigo trilhamos esse curso, foi uma alegria compartilhar com vocês tantos momentos de alegria e aprendizado, de maneira particular aos que comigo integraram o grupo 4, Abimael, Adeilson, Cleydiel e Paulo, por toda parceria durante essa trajetória e ao Leonardo por todo suporte que nos ofereceu em Floriano.

Gratidão aos alunos que contribuíram nessa pesquisa e a direção, coordenação e demais professores que deram todo suporte necessário para conclusão deste trabalho.

Por fim, agradeço a todos os familiares e amigos, que me incentivaram, apoiaram e torceram por mim, contem sempre comigo.

MUITO OBRIGADO A TODOS E TODAS!

“Deus marcou o tempo certo para todas as coisas”.

(Eclesiastes 3,11)

RESUMO

OLIVEIRA, V. M. de. **Explorando as formas Geométricas com auxílio de Jogos Didáticos: Uma Abordagem Lúdica da Matemática.** 2024. 79 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal do Piauí – *Campus Floriano*, Floriano, 2024.

Esta dissertação teve como proposta central uma investigação a respeito do impacto proporcionado pelos jogos didáticos, Tangram e Dominó Geométrico, para o ensino da matemática, em particular das formas geométricas planas e espaciais, e conceitos a elas relacionados. Para obter os resultados foi realizada uma pesquisa de campo em uma turma de oitavo ano do ensino fundamental, em escola da rede pública de ensino, de natureza aplicada e de teor quantitativo e, principalmente, qualitativo. Foram realizadas diversas oficinas de aprendizagem para coleta de dados, onde foram realizadas diversas atividades, individuais e em grupo, com os jogos já mencionados. Para avaliar o processo, foi aplicado um pré-teste ao início das atividades e um pós-teste após o desenvolvimento da pesquisa, onde se verificou um avanço dos alunos perante a aplicação dos materiais, e ainda através da opinião dos próprios estudantes envolvidos perceberam-se vários benefícios, além dos ganhos matemáticos, como, por exemplo: um maior interesse pelas aulas, maior motivação pelos estudos, capacidade de formulação de estratégias, entre outros ganhos. Portanto, a metodologia aplicada se mostrou eficaz e capaz de fornecer um excelente subsídio para o processo de ensino-aprendizagem, sendo uma alternativa viável para o professor enriquecer sua didática e essencial para garantir ao aluno uma maior oportunidade de aprendizado.

Palavras-chave: Jogos didáticos. Ensino-aprendizagem. Metodologias ativas. Geometria.

ABSTRACT

OLIVEIRA, V. M. de. **Exploring Geometric shapes with the help of Didactic Games:** A Playful Approach to Mathematics. 2024. 79 f. Dissertation (Master degree) - Federal Institute of Piauí - Campus Floriano, Floriano, 2024.

This dissertation had as its central proposal an investigation into the impact provided by didactic games, Tangram and Geometric Dominó, for teaching mathematics, in particular flat and spatial geometric shapes, and concepts related to them. To obtain the results, field research was carried out in an eighth-year elementary school class, in a public school, of an applied nature and with quantitative and, mainly, qualitative content. Several learning workshops were held to collect data, where various activities were carried out, individual and in groups, with the games already mentioned. To evaluate the process, a pre-test was applied at the beginning of the activities and a post-test after the development of the research, where there was great progress among students in the application of the materials, and also through the opinion of the students involved, they realized there are several benefits, in addition to mathematical gains, such as: greater interest in classes, greater motivation for studies, ability to formulate strategies, among other gains. Therefore, the methodology applied proved to be effective and capable of providing an excellent support for the teaching-learning process, being a viable alternative for the teacher to enrich his teaching and essential to guarantee the student a greater learning opportunity.

Keywords: Didactic Games. Teaching-learning. Active methodologies. Geometry.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Benefícios das Metodologias Ativas	18
FIGURA 2: Formação do Tangram com as 7 peças.....	26
FIGURA 3: Objetos possíveis de serem formados com o Tangram.	27
FIGURA 4: Dominó Tradicional.....	29
FIGURA 5: Dominó de Frações e Dominó da Adição.....	30
FIGURA 6: Dominó Geométrico.	31
FIGURA 7: Caracterização da pesquisa.....	35
FIGURA 8: Etapas realizadas para coleta de dados.	37
FIGURA 9: Apresentação inicial da pesquisa aos alunos.....	39
FIGURA 10: Apresentação inicial da pesquisa aos alunos.....	40
FIGURA 11: Pré-teste.	41
FIGURA 12: Construção do Tangram.....	42
FIGURA 13: Processo de formação das formas geométricas.	44
FIGURA 14: Algumas das figuras geométricas construídas.....	44
FIGURA 15: Construção de figuras diversas com o Tangram.....	45
FIGURA 16: Algumas figuras produzidas com o Tangram.....	45
FIGURA 17: Autor da pesquisa e alunos com as figuras produzidas.	45
FIGURA 18: Atividade sobre área e perímetro.....	47
FIGURA 19: Alunos realizando atividades com o Dominó Geométrico.	49
FIGURA 20: Alunos em grupo com o Dominó geométrico.....	49
FIGURA 21: Pós-teste aplicado aos alunos	50

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Questão 1 – Pré-teste.....	52
GRÁFICO 2: Questão 2 – Pré-teste.....	53
GRÁFICO 3: Questão 3 – Pré-teste.....	53
GRÁFICO 4: Questão 4 – Pré-teste.....	54
GRÁFICO 5: Questão 5 – Pré-teste.....	54
GRÁFICO 6: Questão 1 – Pós-teste.....	55
GRÁFICO 7: Questão 2 – Pós-teste.....	56
GRÁFICO 8: Questão 3 – Pós-teste.....	56
GRÁFICO 9: Questão 4 – Pós-teste.....	56
GRÁFICO 10: Questão 5 – Pós-teste	57
GRÁFICO 11: Você já conhecia o jogo matemático TANGRAM/ DOMINÓ GEOMÉTRICO?	59
GRÁFICO 12: Você sentiu dificuldade em manipular o jogo?.....	60
GRÁFICO 13: Com a aplicação do jogo, facilitou o aprendizado dos conteúdos matemáticos?	60
GRÁFICO 14: A metodologia desenvolvida pelo professor para aplicação do jogo foi?	61

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

PCN – Parâmetro Curricular Nacional

PI – Piauí

PROFMAT – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 JOGOS DIDÁTICOS E O ENSINO DA MATEMÁTICA	18
2.2 IMPORTÂNCIA E DIFICULDADES DO ENSINO DA GEOMETRIA	22
3 JOGOS DIDÁTICOS UTILIZADOS	26
3.1 O TANGRAM	26
3.1.1 Um pouco de sua história	26
3.1.2 Objetivos e manuseio do tangram	27
3.1.3 A matemática envolvida no tangram	28
3.2 O DOMINÓ GEOMÉTRICO.....	28
3.2.1 Contexto geral do jogo de dominó	28
3.2.2 Dominó geométrico: funcionamento e objetivos.....	30
4 PERCURSO METODOLÓGICO.....	32
4.1 O CAMPO DA PESQUISA	32
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	33
4.3 COLETA DE DADOS	36
4.4 ORGANIZAÇÃO DAS OFICINAS	38
5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	52
5.1 DADOS QUANTITATIVOS	52
5.1.1 Pré-teste	52
5.1.2 Pós-teste.....	55
5.1.3 Síntese dos resultados.....	57
5.2 DADOS QUALITATIVOS	58
5.2.1 Avaliação dos alunos sobre os jogos utilizados.....	59
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
REFERÊNCIAS.....	66
ANEXO 1 – AUTORIZAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO DO ALUNO	69
ANEXO 2 – AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO ESCOLAR	72
APÊNDICE 1 – PRÉ-TESTE	73
APÊNDICE 2 – PÓS-TESTE	75
APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO QUALITATIVO TANGRAM.....	77
APÊNDICE 4 – QUESTIONÁRIO QUALITATIVO DOMINÓ GEOMÉTRICO	78

1 INTRODUÇÃO

A educação, desde os primórdios da humanidade até os dias atuais, assume um papel fundamental para construção de valores importantes, tanto no aspecto de absorção de conhecimento quanto na formação do cidadão. Neste sentido, os professores são instrumentos essenciais para que esse processo seja executado de maneira a se obter bons resultados, pois estão diretamente ligados aos alunos e são responsáveis por transmitir os conteúdos, e, além disso instruí-los para vivência social e profissional.

De acordo com Libâneo (2013), o papel do professor é muito abrangente na sociedade contemporânea, além da busca de aprofundar seus saberes na área em que atua, deve estar atento ao conhecimento sobre habilidades sócio emocionais, pensamento crítico e a promoção da cidadania.

É notório também a relevância da matemática dentro do campo educacional, tendo em vista a sua carga horária dentro da grade curricular de ensino, sua utilização nos diversos segmentos da sociedade e nas demais disciplinas escolares, entre outros fatores. Em vista disso, necessita-se de uma atenção especial para que ela chegue aos estudantes de maneira clara, que seja visível a sua utilização no cotidiano e desperte o interesse e curiosidade no aluno, estimulando-o a expandir cada vez mais seu conhecimento nessa área.

Para Damasceno, Oliveira e Cardoso (2018, p. 119)

A Matemática é uma área de conhecimento que possibilita ao educando entender a realidade, a sua volta e agir sobre ela. Ela tem um papel essencial na formação de capacidades intelectuais e no desenvolvimento do pensamento, da criatividade, da autonomia e da capacidade do aluno para enfrentar desafios, contribuindo assim com a formação deste aluno como cidadão. (Oliveira & Cardoso, 2018, p.119).

Apesar de toda sua importância, a disciplina de matemática é vista por grande parte dos alunos como a mais complexa e de difícil compreensão, fato comprovado pela pesquisa feita para o censo escolar de 2022, onde os alunos acertaram apenas 27% das questões relacionadas a essa matéria. Essa dificuldade sentida pelos alunos pode acarretar desinteresse e desmotivação para aprofundar os estudos nos conteúdos a ela relacionados e acabam os distanciando cada vez mais da disciplina.

Levando em consideração a importância e a visão da maioria dos alunos em relação à matemática, o professor que leciona a matéria deve estar em busca constante de alternativas que enriqueçam sua metodologia e permita uma maior conexão do aluno com o conteúdo

estudado. Neste cenário aparece os jogos didáticos como uma importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem.

Os jogos, utilizados corretamente, funcionam como excelentes recursos pedagógicos, promovendo um aprendizado harmônico e interativo.

O jogo propicia um ambiente favorável ao interesse da criança, não apenas pelos objetos que o constituem, mas também pelo desafio das regras impostas por uma situação imaginária que, por sua vez, pode ser considerada como um meio para o desenvolvimento do pensamento abstrato (Grando, 2004, p. 18).

Para Silva (2022), os jogos representam uma dinamização do ensino da matemática, ação fundamental para enriquecer a metodologia do profissional, esses recursos pedagógicos quando devidamente planejados e aplicados favorecem o aprendizado satisfatório, estimulando o desenvolvimento cognitivo, favorecendo a concentração e o raciocínio lógico.

Na presente pesquisa, foi feito um estudo acerca dos impactos que podem proporcionar os jogos didáticos conhecidos como: Tangram e Dominó Geométrico. A escolha por esses jogos dá-se, entre outros motivos, por eles direcionarem-se a exploração das formas geométricas de maneira lúdica e interativa, podendo facilitar a compreensão dos temas relacionados a Geometria: Áreas, perímetros, identificação das formas planas e espaciais, reconhecimento de elementos e propriedades das figuras e formas geométricas.

Como destaca Assis (2021), o estudo da geometria é de suma importância, pois utilizam-se seus conceitos em várias situações do dia a dia, permite uma visualização mais ampla dos espaços e continua presente em várias outras áreas de conhecimento, como, por exemplo, Engenharia e Física. Reconhecendo tudo isso, essa pesquisa trará benefícios dos jogos citados para compreensão de diversas teorias, e reconhecimento de formas geométricas planas e espaciais na turma selecionada para o desenvolvimento das atividades.

O Tangram é um jogo didático composto por 7 peças com formato de figuras geométricas que estimula o desenvolvimento do conhecimento a respeito tanto das formas de suas peças, como também de outras formas e figuras que são geradas a partir da combinação de tais peças.

Conforme Forster e Horbach (2012), o trabalho com o Tangram em sala de aula fornece aos alunos um bom alcance no entendimento de geometria plana, ampliando os conceitos, por exemplo, a respeito de ponto, plano, reta, segmento de reta, entre outras. Além de proporcionar uma interação e troca de ideias entre os alunos, estimulando as interações sociais.

O Dominó é um jogo bem conhecido, e a maioria dos alunos envolvidos na pesquisa já tinham conhecimento de suas regras e da maneira de jogar, a proposta do Dominó Geométrico é a substituição das peças do seu formato tradicional, por peças com formas geométricas espaciais e seus respectivos nomes, instigando no aluno a capacidade de associar nome e forma de maneira interativa e lúdica. Além da adaptação para as formas geométricas, existem outras situações matemáticas para sua utilização, como, por exemplo, Dominó das frações, Dominó da adição e Dominó da multiplicação, que não serão alvos específicos neste trabalho, mas também podem ser ferramentas importantes.

Além de facilitar a aprendizagem dos conteúdos, de maneira mais prazerosa e acessível, a utilização desses jogos promove a interação social em atividades individuais ou em grupo, instiga a curiosidade e a imaginação do aluno, a criatividade para solucionar desafios, formulação de estratégias para chegar ao resultado esperado, entre outros benefícios.

Os ganhos proporcionados pelos jogos, vão de encontro, inclusive, com duas das competências específicas para Matemática, determinadas pela BNCC, documento norteador para educação básica no Brasil. A competência 5: “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” e a competência 8: “Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles”.

A utilização de materiais concretos e manipuláveis, como o Tangram e o Dominó Geométrico, pode possibilitar também um desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, fator importante para o estudo da matemática, pois facilita em resoluções de situações-problemas dos mais variados assuntos, possibilitando ao estudante aplicar os conceitos com maior naturalidade e racionalidade. Para Silva e Luna (2019), um bom raciocínio lógico facilita na interpretação e na tomada de decisão para resolução de questões e quando bem aprimorado permite ao aluno um avanço no seu grau de conhecimento.

Em vista da grande importância da compreensão matemática, da dificuldade de concepção do conteúdo pelos alunos e da necessidade de desenvolver metodologias que enriqueçam as aulas, a pesquisa justifica-se por ser um estudo acerca dos possíveis benefícios proporcionados pelos jogos pedagógicos: Tangram e Dominó Geométrico. Tais benefícios, tanto no campo dos assuntos relacionados a geometria, como nos ganhos para o aprendizado da matemática como um todo, garantindo um impacto direto dentro da sala de aula. Além disso,

fornece um material para os profissionais da área desenvolver metodologias para enriquecer sua didática, facilitando o processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Diante de todos os fatos elencados acima, o problema que essa pesquisa se propôs a investigar é: quais as contribuições que a utilização dos jogos didáticos, Tangram e Dominó Geométrico, fornece para ampliar o conhecimento das formas geométricas planas e espaciais?

Após a coleta de dados, a análise dos resultados obtidos e as conclusões retiradas, a presente pesquisa tem por objetivo geral avaliar os efeitos da utilização dos jogos didáticos, Tangram e Dominó Geométrico, para a compreensão e exploração das formas geométricas, como também de conceitos e propriedades a elas relacionadas. Além deste objetivo geral, a pesquisa também traz os seguintes objetivos específicos:

- Identificar como os jogos didáticos, Tangram e Dominó Geométrico, são eficazes no ensino de formas geométricas e no desenvolvimento de habilidades importantes em alunos da educação básica.
- Verificar como a utilização dos jogos didáticos afeta o interesse e a motivação dos alunos em relação ao estudo de geometria.
- Analisar como os jogos didáticos podem ser incorporados ao currículo escolar de forma eficaz, a fim de promover um ensino mais interativo e envolvente.
- Investigar como o Tangram favorece ao aluno a explorar as figuras e formas geométricas planas e as aplicações, como, por exemplo, área e perímetro.
- Evidenciar se o Dominó Geométrico permite ao estudante associar as figuras geométricas espaciais com objetos do seu dia a dia, e reconhecer seus principais elementos.

Para que se alcançasse todos esses objetivos propostos foi realizada pesquisa em uma turma de 8º ano do ensino fundamental, onde o autor do trabalho ministra aulas de Matemática. A pesquisa teve caráter, prioritariamente, qualitativo, onde buscou ver o ganho de motivação dos alunos com as metodologias adotadas, mas também verificou-se de alguns dados de cunho quantitativo. Os aspectos metodológicos detalhados da pesquisa estarão expostos em capítulos seguintes.

O presente trabalho está estruturado em capítulos, da seguinte maneira: no capítulo 1, foi feita a introdução, onde destacaram-se as motivações de abordar esse tema, a justificativa, os objetivos e nuances teóricas que corroboram para a importância desse estudo. No capítulo 2, foi feita uma abordagem de algumas teorias que permeiam os temas da pesquisa, sendo distribuída em tópicos: Jogos Didáticos e o ensino da matemática e a importância do estudo das formas geométricas, principalmente, as mais básicas. O capítulo 3 foi destinado para tratar dos

jogos pedagógicos utilizados na pesquisa, Tangram e Dominó Geométrico, trazendo o contexto histórico de ambos, os benefícios matemáticos possibilitados pelo seu uso e também a maneira de jogar cada um deles.

No capítulo 4, destacou-se a metodologia desenvolvida para atender aos objetivos da pesquisa, trazendo uma visão geral do público, local da pesquisa e demais aspectos, além dos passos realizados para chegar aos resultados, e também foram apresentados os materiais utilizados. Esses resultados, serão analisados e discutidos no capítulo 5 dessa dissertação, onde se verificou o desenvolvimento dos alunos após a realização das oficinas da pesquisa, fazendo paralelos dos dados coletados com as visões teóricas de estudiosos do tema. Para concluir, no capítulo 6 foram feitas as considerações finais, onde se faz uma retomada da problemática envolvida na pesquisa, bem como a validação do alcance dos objetivos propostos. Por fim, são trazidas as referências utilizadas para embasamento teórico, acompanhada de alguns anexos.

Sendo assim, no capítulo a seguir, foi apresentado um referencial teórico para o desenvolvimento e aplicação da pesquisa, como já mencionado ele está separado em alguns tópicos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 JOGOS DIDÁTICOS E O ENSINO DA MATEMÁTICA

A metodologia de ensino tradicional, onde o professor era o centro e único detentor do saber, e os alunos apenas assistiam à exposição, sem poder de participação e contribuição na aula, já não se adequa mais atualmente. Com isso, os profissionais da educação devem buscar cada vez mais envolver o aluno na aula, aproximando-o do assunto estudado e fazendo com que ele participe e interaja durante a exposição do conteúdo.

Um mecanismo que vêm ganhando cada vez mais espaço e sendo objeto de estudo de vários órgãos que gerem o sistema educacional, são as chamadas Metodologias Ativas, que podem ser definidas como estratégias de ensino que incentivam os alunos a serem protagonistas do aprendizado, mediante atividades que estimule a participação e a colaboração professor-aluno e entre os próprios estudantes.

FIGURA 1: Benefícios das Metodologias Ativas



Fonte: Researchgate (2022)

Na BNCC, esse tipo de metodologia já é destacado, pois propicia ao aluno comunicar-se, ser mais criativo, participativo, colaborativo, entre outros benefícios. É proposta constante neste documento, a importância de tornar o aluno protagonista do seu próprio aprendizado e na construção do seu projeto de vida, e para alcançar esse propósito as metodologias ativas emergem como alternativa crucial.

Nesse contexto, Santos (2011), ressalta a importância da ludicidade, aspecto que facilita a aprendizagem, dá uma contribuição importante para socialização e pode desenvolver o discente pessoalmente, socialmente e culturalmente. Ainda destaca que a aplicação de atividades lúdicas não deve ser vista apenas como uma forma de diversão, mas sim como uma maneira de transmitir conhecimento de forma mais prazerosa e acessível.

No ensino da matemática uma ferramenta que privilegia esse tipo de metodologia, promovendo a interação entre os alunos e contribuindo para o aumento do interesse dos estudantes pelo tema abordado é a utilização de jogos didáticos. Essa alternativa não é de hoje que ganha espaço no contexto educacional, principalmente no campo da Matemática, os jogos já eram citados nos PCN's, elaborados no ano de 1998.

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (Brasil, 1998, p. 46)

A construção positiva perante os erros, citada no trecho acima, é de grande valia no ensino da matemática, por exemplo, na solução de problemas, em muitos casos o aluno resolve de maneira incorreta, mas mesmo assim consegue retirar algum aprendizado, para que em outros problemas consiga traçar outra estratégia, lembrando-se de seguir outro caminho, diferente daquele que gerou erroneamente a solução. Elaborar estratégias e aprender com o erro são também benefícios proporcionados pelos jogos didáticos.

As vantagens oferecidas pelos jogos são evidenciadas, também, por Vygotsky (1896 – 1934), grande estudioso. Ele em seus trabalhos, em 1989, já destacava os jogos como mecanismo para influenciar os alunos e desenvolver o seu cognitivo, facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

Os jogos propiciam o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração. O lúdico influencia no desenvolvimento do aluno, ensinando-o a agir corretamente em uma determinada situação e estimulando sua capacidade de discernimento. Os jogos educacionais são uma alternativa de ensino e aprendizagem e ganham popularidade nas escolas. Sua utilização deve ser adequada pelos professores como um valioso incentivador para a aprendizagem, estimulando as relações cognitivas como o desenvolvimento da Inteligência, as relações afetivas [...]. (Vygotsky, 1989, p. 15)

Para Azevedo (1993), o jogo antes de ser visto como um recurso para tornar a aula mais agradável, é necessário que seja um meio para que se alcance o conhecimento, sendo um material para que os conceitos matemáticos sejam trabalhados de maneira mais prazerosa e vantajosa.

Os estudos sobre a utilização dos jogos lúdicos permanecem até hoje, e cada vez mais se comprova a eficácia desse método. Estudos mais recentes, confirmam pensamentos como o de Vygotsky e de tantos outros estudiosos que já versavam sobre tema tempos atrás. De acordo com Silva e Santana (2018), trabalhar o ensino da Matemática com jogos gera um aprendizado dinâmico, no ato do jogo os participantes exercitam a criatividade, criam estratégias, discutem regras e estabelecem relações entre o jogo e o conteúdo estudado.

Segundo Silva (2015) é natural que os estudantes sintam-se motivados quando estão envolvidos em atividades que exijam a participação deles e permitam novas descobertas e desafios. Ainda segundo a autora, trabalhar os conceitos matemáticos trazendo para a sala de aula um ambiente lúdico, com trabalho em equipe e de descontração, é uma boa forma de manter os estudantes interessados.

Outro ponto positivo da inserção desse método de ensino nas aulas, é a oportunidade de atrair alunos sem confiança em si, que já não tem mais esperança de mudança de vida através da escolarização, além desses, motiva aqueles que possuem dificuldade de aprendizagem, seja por motivos sociais ou por problemas de saúde.

A participação ativa do sujeito sobre o seu saber é valorizada por pelo menos dois motivos. Um deles deve-se ao fato de oferecer uma oportunidade para os 38 estudantes estabelecerem uma relação positiva com a aquisição de conhecimento, pois conhecer passa a ser percebido como real possibilidade. Alunos com dificuldades de aprendizagem vão gradativamente modificando a imagem negativa (seja porque é assustadora, aborrecida ou frustrante) do ato de conhecer, tendo uma experiência em que aprender é uma atividade interessante e desafiadora. Por meio de atividades com jogos, os alunos vão adquirindo autoconfiança, são incentivados a questionar e corrigir suas ações, analisar e comparar pontos de vista, organizar e cuidar dos materiais utilizados. Outro motivo que justifica valorizar a participação do sujeito na construção do seu próprio saber é a possibilidade de desenvolver seu raciocínio. Os jogos são instrumentos para exercitar e estimular um agir-pensar com lógica e critério, condições para jogar bem e ter um bom desempenho escolar. (Silva&Kodana, 2004, p.3)

Além de tantos benefícios já relatados, outro ponto relevante é o aspecto ético que o jogo pode influenciar, a partir do respeito pelas regras que precisam obedecer, em esperar a sua vez de interagir, e em vários outros momentos dessas atividades. Esse teor ético ganha ainda mais importância nessa pesquisa, pelo fato do público alvo serem alunos de 8º ano de ensino fundamental, ou seja, pessoas em faixa etária que começam a formar opinião e criar conceitos de vida.

Para Tognetta e Assis (2006), o jogo auxilia positivamente na construção da personalidade moral e ética do aluno, a partir do momento em que se cria, entre outros fatores, o espírito de cooperação para realização de atividades e a utilização do pensamento coletivo para alcançar o objetivo proposto. Ainda de acordo com eles, o respeito, o companheirismo, a solidariedade são sentimentos que podem ser despertados nesse tipo de trabalho.

Os jogos além de promover o avanço dos conhecimentos de forma dinâmico, gera um desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, que por sua vez é fundamental, pois permite ao aluno aumentar sua capacidade de resolver uma situação com maior naturalidade e tranquilidade.

“O pensamento lógico - matemático é um dos atributos do desenvolvimento cognitivo de cada um e não tem como ser treinado. Não é algo ensinável externamente; tem de ser construído internamente. Contudo, só poderá ser construído se houver objetos externos instigantes, sobre os quais as pessoas possam pensar, uma vez que as construções cognitivas, embora não sendo espontâneas nem inatas, desenvolvem-se segundo alguns princípios (Currículo da Educação Básica, 2000, p. 43)”

O pensamento lógico Matemático, aperfeiçoado pelos jogos lúdicos pedagógicos, oportuniza ao aluno maior facilidade na resolução de problemas, situação em que precisará atrelar o conhecimento matemático à capacidade de escolha de estratégias corretas para chegar a resposta. Os jogos Tangram e Dominó Geométrico, que serão detalhados em tópicos seguintes, colocam essas habilidades lógicas na resolução de problemas em evidência.

A resolução de problemas constitui, em matemática, um contexto universal de aprendizagem e deve, por isso, estar sempre presente, associada ao raciocínio lógico e à comunicação, assim como integrada naturalmente nas diversas atividades de ensino. Problemas que desafiam o raciocínio estimulam a observação, a criação de hipóteses e analogias, a tomada de decisões e a elaboração de justificativas e conclusões. Favorecem o bom desempenho em todas as disciplinas e preparam para as situações simples ou complexas da vida. (Paiva, 2017, p.12).

Conhecendo os inúmeros benefícios trazidos pela utilização desta metodologia, entra em cena a capacidade do professor de utilizá-la no momento propício e de maneira acertada.

Não basta apenas levar o jogo até a sala de aula e aplicá-lo, deve-se considerar também, a contextualização com o tema abordado, a realidade da turma, o grau de compreensão do conteúdo trabalhado, a estrutura disponível para a sua aplicação e desenvolvimento, entre outros fatores.

De acordo com Antunes (2013), um jogo pedagógico só deve ser aplicado quando se demonstrar um componente eficaz do aprendizado, permeado por objetivos previamente definidos e com uma programação para alcançá-los. Do contrário, o jogo não consegue cumprir esse papel tão importante, de mecanismo facilitador, podendo ser visto apenas como um passatempo durante uma aula.

Ainda da obra de Antunes (2013, p. 41-42), ele enumera alguns elementos que justificam a utilização dos jogos lúdicos em sala de aula. Tais elementos serão listados a seguir:

- **Capacidade de se constituir em um fator de autoestima do aluno:** jogos extremamente fáceis ou difíceis podem causar desinteresse. É importante que o professor escolha a atividade conforme o nível cognitivo do aluno. Atividades fáceis demais ou com dificuldade acima da capacidade do aluno podem causar-lhe sensação de incapacidade ou fracasso.
- **Condições psicológicas favoráveis:** É importante que o professor use o jogo como uma atividade para combater a apatia, visando inserção e desafio para o grupo. O professor deve demonstrar entusiasmo ao preparar e propor a atividade. O entusiasmo do professor se constitui em estímulo para que o aluno queira jogar.
- **Condições ambientais:** A organização do ambiente, do material que será utilizado e a higiene, tanto da mesa quanto do local onde a atividade será desenvolvida, é fundamental para o sucesso no uso dos jogos.
- **Fundamentos técnicos:** todo jogo precisa ter começo, meio e fim. Ele jamais deverá ser interrompido. Se houver dúvidas sobre a possibilidade da atividade ser ou não concluída, ela não deverá ser iniciada.

2.2 IMPORTÂNCIA E DIFICULDADES DO ENSINO DA GEOMETRIA

Consoante a BNCC, a matemática é dividida em 5 unidades temáticas: Números, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria e Probabilidade e Estatística. Cada um desses campos de atuação compõe parte essencial do aprendizado matemático. Neste tópico, irá ser

destacado a importância do estudo da geometria, principalmente no ensino fundamental, como também as dificuldades encontradas no processo de aprendizagem do aluno.

A BNCC define a Geometria, da seguinte maneira:

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. (Brasil, 2018, p.271)

Desde os primórdios da humanidade, o homem já utilizava conhecimentos geométricos, mesmo que de forma empírica, para medição de terrenos, áreas utilizadas para plantio e criação de animais. Tais situações, inclusive, justificam o nome GEOMETRIA, que vem do grego “geos” que significa terra e “metron” que quer dizer medida.

A Geometria como ramo matemático surgiu enquanto atividade empírica dos povos antigos para atender as suas necessidades da época, sendo suas primeiras sistematizações realizadas pelos gregos que muito contribuíram para esse ramo do saber. Platão, Eudoxo e muitos outros deram à Geometria um caráter especial, encarando-a como um ramo de destaque da ciência Matemática. (Carvalho, 2012, p. 02)

A partir daí, vários pensadores matemáticos se dedicaram a aprofundar os conhecimentos nesse ramo, destacando-se, por exemplo, Euclides de Alexandria, Pitágoras de Samos (570 a.C. - 495 a.C.), Tales de Mileto (624 a.C. - 548 a.C.), entre outros. Todos esses deixaram relevantes contribuições para se chegar a geometria estudada hoje em dia.

Atualmente, a geometria começa a ser trabalhada nas escolas desde os anos iniciais, passando pelos anos finais do fundamental e ensino médio, prosseguindo até o ensino superior, tanto na área de matemática, como em vários outros cursos que necessitam de saber geométrico para o seu desenvolvimento.

Nos anos iniciais do ensino fundamental, no campo de atuação da geometria, a maior preocupação deve ser para que os alunos consigam conhecer as formas e seus respectivos nomes e significados, ter noção do espaço, entre outros. Assim acontecendo, nos anos finais do ensino fundamental, tais habilidades seriam lapidadas para que a partir daí se pudesse ampliar conceitos e trabalhar com maior facilidade novos conhecimentos, como Perímetro, Áreas e Volumes.

Os PCN's trazem a seguinte definição

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. (Brasil,1997, p.39)

Porém, de acordo com Biani (2019), em uma pesquisa feita e por sua própria experiência, muitos conceitos geométricos que poderiam ter sido melhor trabalhados acabam sendo preteridos por outros, dificultando em séries seguintes. Aos poucos que absorveram algum saber geométrico, restringe-se apenas a forma, sem compreender seu significado.

Essas carências deixadas, fazem com que o desenvolvimento de novas habilidades sejam prejudicadas ou retardadas. Assim, o professor de matemática dos anos finais deve buscar meios para sanar essas lacunas deixadas ao longo do tempo. Uma alternativa pertinente foi destacada no tópico anterior, que se trata da utilização de jogos didáticos no ensino, dois que abordam o teor geométrico, principalmente de reconhecer as formas planas e espaciais, serão detalhados nos tópicos seguintes: O Tangram e o Dominó Geométrico.

Reconhecer e explorar as formas geométricas é um dos passos iniciais para uma boa compreensão da geometria, assim o professor tem que estar sempre buscando boas práticas e maneira de transmiti-la aos seus alunos.

É necessário que a Geometria seja tratada como de suma importância, pois ela dará base para outras áreas, e quando o aluno vai estudá-las, sente dificuldade com não ter um conhecimento prévio do assunto. Associado a isso, um ensino baseado na apresentação de teoremas e aplicação de fórmulas, na resolução de exercícios, são fatores que contribuem para a situação em que se encontra o ensino de Geometria na atualidade. Esse fato torna a Geometria cada vez mais abstrata para os alunos e seus conceitos sem significados para eles. (Fraga, 2021. p.75)

Nesse aspecto, Santiago e Alves (2020) indicam a importância dos alunos estudarem as formas geométricas, principalmente as mais básicas, pois estimula o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, facilitando a memorização de cálculos, tanto os mais simples, quanto os mais avançados, e ainda pode proporcionar ao estudante a possibilidade de resolver situações-problema de maneira mais fácil, rápida e natural.

Devido à importância do estudo das formas geométricas e as dificuldades enfrentadas pelos estudantes, expande ainda mais a necessidade do professor de matemática desenvolver metodologias que aproximem o aluno do conteúdo abordado. A possibilidade do aluno manipular materiais com as formas geométricas ou associar a objetos do seu cotidiano garante uma eficácia mais significativa do processo de ensino-aprendizagem. Quanto a isso, Lorenzato (2006), faz a seguinte colocação

Para o aluno, mais importante que conhecer essas verdades matemáticas, é obter a alegria da descoberta, a percepção da sua competência, a melhoria da autoimagem, a certeza de que vale a pena procurar soluções e fazer constatações, a satisfação do sucesso, e compreender que a matemática, longe de ser um bicho-papão, é um campo de saber onde ele, aluno, pode navegar. (Lorenzato, 2006, p. 25)

Seguindo na mesma percepção, do papel fundamental do professor de aproximar o aluno dos conceitos estudados, Lorenzato (2006), também destaca que o profissional que ministra as aulas deve sempre estar atento aos aprendizados dos alunos, orientando, guiando-os no processo de construção do conhecimento e propondo atividades que favoreçam, entre outros benefícios, a socialização entre os estudantes, pois esse conflito sócio cognitivo pode propiciar ao professor uma fonte relevante de informações.

Como relatado no tópico anterior, uma ferramenta que contribui nesse processo de aproximação do aluno perante a teoria matemática apresentada é a utilização de jogos pedagógicos como metodologia de ensino. Utilizando os jogos de maneira acertada, o professor consegue incorporar algumas características essenciais aos alunos, como, por exemplo: O simbolismo, a significação, a voluntariedade e a motivação.

O próximo capítulo deste trabalho será destinado aos jogos que foram utilizados na presente pesquisa: O Tangram e o Dominó Geométrico. Trazendo um pouco da história, como manuseá-los, a aplicação matemática de cada um deles e a importância de utilizá-los como recurso pedagógico nas aulas de matemática.

3 JOGOS DIDÁTICOS UTILIZADOS

3.1 O TANGRAM

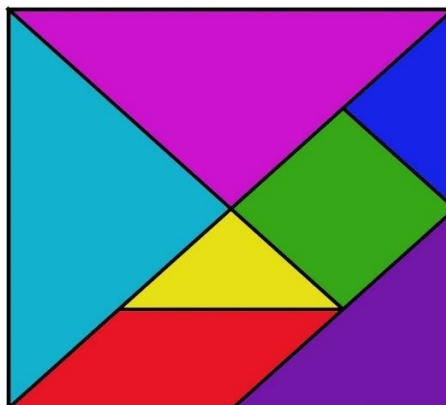
A utilização do Tangram como ferramenta metodológica pode ofertar diversos benefícios aos alunos, pois o seu manuseio oportuniza ao aluno a manipulação concreta das formas geométricas, aliado a atividades lúdicas que propiciam um ensino mais eficaz e prazeroso. No capítulo 2, foi feita uma abordagem mais generalizada do uso dos jogos na educação, neste tópico irá ser tratado especificamente do Tangram.

3.1.1 Um pouco de sua história

A história desse jogo e como aconteceu, de fato, a sua criação é rodeada de incertezas e dúvidas. Para a maioria dos pesquisadores que já estudaram sobre ele, a sua origem é contada através da chamada “Lenda do Tangram”. Essa lenda diz que um sábio chinês recebeu a missão de levar uma placa de Jade (valiosa pedra preciosa), com formato de um quadrado, até o Imperador da época. No percurso, o sábio acabou tropeçando e deixando a placa cair no chão, ocasionando no seu despedaçamento.

A peça única transformou-se em sete pedaços que lembravam formas geométricas planas (5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo). Como o Imperador era um homem muito rígido, o sábio ficou com receio de ser punido por quebrar a placa tão preciosa, então tentou organizar os pedaços para que formasse novamente a peça original, porém a cada tentativa formava-se uma nova figura diferente. Depois de certo tempo, ele conseguiu finalmente formar novamente o quadrado e levá-lo até o Imperador. A lenda afirma que a partir do formato das peças no qual se quebrou a placa e nas figuras em que o sábio formou, originou-se o Tangram.

FIGURA 2: Formação do Tangram com as 7 peças



Fonte: Pinterest (2023)

A mais antiga publicação, que se tem informação, contendo exercícios que contemplam o Tangram, é do início do século XIX, e aconteceram na China. Rapidamente, o quebra-cabeça rompeu as fronteiras do país asiático, espalhando-se pelo resto do mundo, tornando-se muito popular na Europa, nos Estados Unidos e em vários outros países do continente americano, inclusive o Brasil.

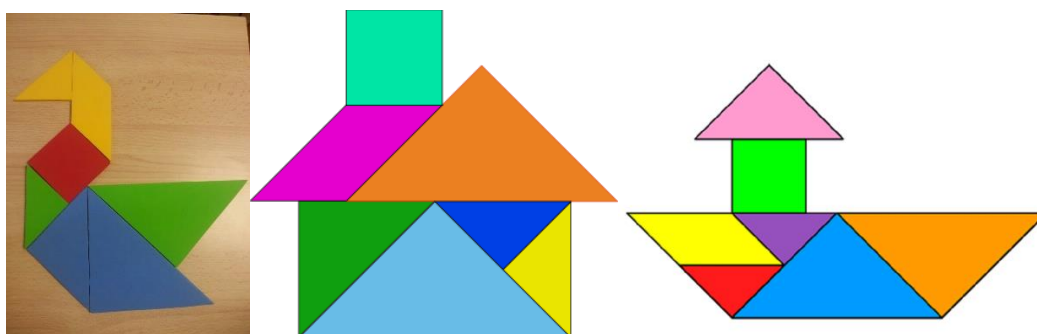
Em nossa realidade, utiliza-se o Tangram como importante ferramenta para o ensino da matemática, no que diz respeito às formas geométricas e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

3.1.2 Objetivos e manuseio do tangram

O jogo consiste em um quebra-cabeça, onde as peças são formas geométricas planas. No total são 7 peças: 1 quadrado, 1 paralelogramo e 5 triângulos (2 grandes, 1 médio e 2 pequenos). A partir daí podem se formar inúmeras formas geométricas e demais figuras que possivelmente fazem parte do cotidiano dos alunos.

De posse das 7 peças do Tangram, o jogador deverá formar as novas figuras, articulando as peças, de maneira que nenhuma fique sobreposta a outra e que possua um elo entre as peças adjacentes, seja um vértice ou um lado, ou parte de um lado. Vale ressaltar que para a produção das formações poderão ser utilizadas todas as peças ou apenas algumas delas, por exemplo, o desafio solicitado pode ser a montagem de um quadrado utilizando apenas duas peças, como também utilizando todas elas. Essas variações dependem da maneira que a atividade é proposta e da criatividade daqueles que manipulam o material.

FIGURA 3: Objetos possíveis de serem formados com o Tangram.



Fonte: Pinterest (2023)

3.1.3 A matemática envolvida no tangram

A utilização do Tangram em sala de aula é válida por desenvolver no estudante a capacidade de formulação de estratégias para resolução de problemas, concentração, melhorar a visualização e análise de figuras e percepção espacial, além de estimular a criatividade e a imaginação. Essas habilidades podem ser aprimoradas em atividades tanto individuais, quanto em grupo, favorecendo a socialização dos alunos e o pensamento coletivo.

O manuseio direto do aluno com as formas geométricas direciona-o ao desenvolvimento de habilidade pertencente ao campo da matemática do ensino fundamental presente na BNCC, que diz: “Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices”. (BRASIL, 2017, p. 245)

O Tangram também alinha-se aos conceitos de Área e Perímetro de figuras planas. Por exemplo, a noção de Área Invariante, independentemente da formação obtida pelo jogador, a área formada pelas peças será a mesma, partindo da regra que uma peça não poderá ser sobreposta a outra. Em algumas ocasiões pode acontecer as comparações de áreas de figuras poligonais, devido às ações de compor e decompor formações com as peças do Tangram.

De maneira geral e para sintetizar as múltiplas vantagens ofertadas pela aplicação do Tangram em sala de aula, pode-se utilizar o que já foi mencionado outrora por Forster e Horbach (2013)

O Tangram vem sendo utilizado, principalmente, para ensinar figuras geométricas planas. Mas sua aplicação não se limita somente à construção das mesmas, podendo também trabalhar outros conteúdos em Aritmética e Álgebra, por exemplo. E além de facilitar o estudo desses conteúdos, ele desenvolve a criatividade e o raciocínio lógico, que também são fundamentais para o estudo da matemática. (Forster e Horbach, 2012, p. 51)

3.2 O DOMINÓ GEOMÉTRICO

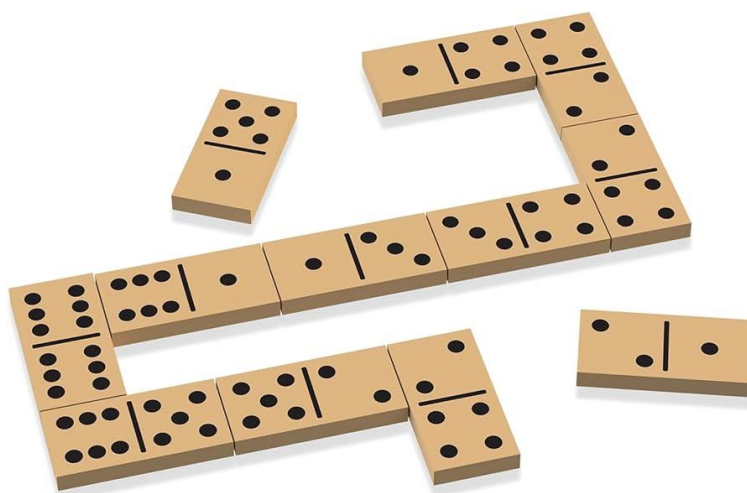
3.2.1 Contexto geral do jogo de dominó

Assim como o Tangram, a origem do dominó é atribuída aos chineses, sendo que a teoria mais aceita é que tenha acontecido entre 3 e 2 séculos antes de Cristo. A sua popularidade, no entanto, veio apenas após um longo período. Na China, país onde foi criado somente por

volta dos anos de 1900, na Europa as primeiras menções a esse jogo ocorreram em meados do século XVIII e enquanto no Brasil a sua chegada é atribuída aos portugueses no período da colonização.

Desde então, o dominó ganhou muita popularidade entre os brasileiros, praticado profissionalmente e como meio de lazer entre amigos e familiares. O fato de ser um jogo de fácil assimilação facilita a sua disseminação e popularização. Ele é composto por 28 peças, denominadas de pedras que possuem formato de paralelepípedo, sendo que em cada uma é dividida ao meio, e em cada metade são colocados valores de 0 a 6. As peças são divididas igualmente entre os jogadores e a ideia básica é dar seguimento ao jogo encaixando uma peça que tenha o mesmo valor das que estão nas pontas, tornando-se o vencedor da partida aquele jogador que se livrar de todas as suas peças antes dos demais. Vale ressaltar que existem outras variações do jogo, com mais ou menos peças, mas o mais popular e conhecido é o relatado acima.

FIGURA 4: Dominó Tradicional



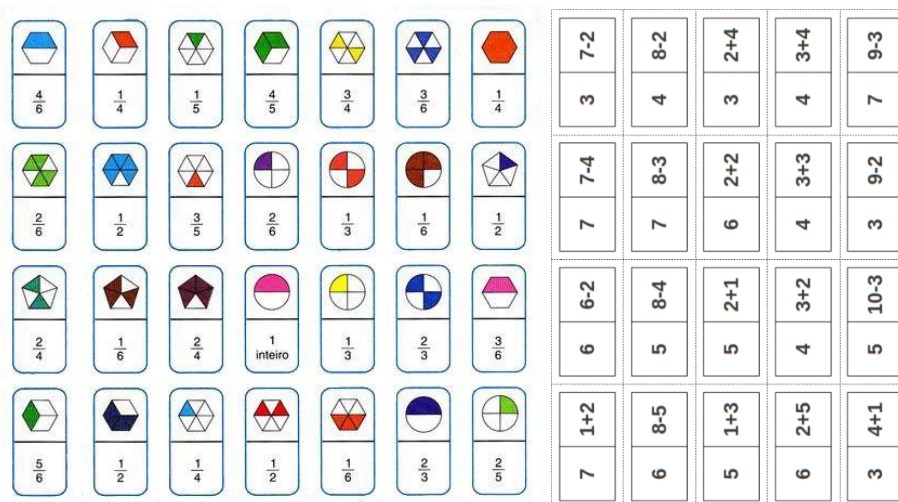
Fonte: Amazon (2023)

Devido a sua popularidade e fácil adaptação a outras situações, o jogo vem sendo utilizado em diversos meios da sociedade, inclusive como ferramenta pedagógica visando facilitar o processo de ensino aprendizagem. Na Matemática existem várias versões, como, por exemplo, Dominó das Frações e Dominó da Adição.

Conforme Vieira e Silva (2020), a aplicação do jogo de dominó com caráter educativo em sala de aula permite aos estudantes se aproximarem da matemática, garante um aprendizado de maneira lúdica e gera uma mobilização entre os alunos que dificilmente é vista utilizando-

se de métodos tradicionais e aulas unicamente expositivas, além disso, enriquece também ao docente, ampliando suas experiências e aperfeiçoando suas metodologias.

FIGURA 5: Dominó de Frações e Dominó da Adição



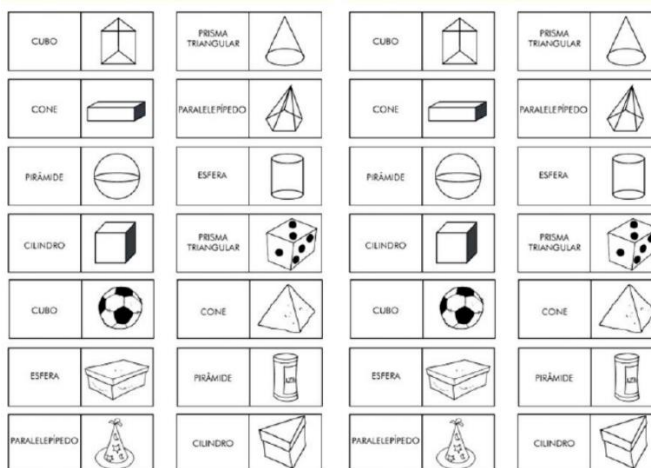
Fonte: Pinterest (2023)

3.2.2 Dominó geométrico: funcionamento e objetivos

O funcionamento desse jogo é similar ao do dominó tradicional, porém adaptado para o ensino da matemática. Ao invés de peças com valores numerados de 0 a 6, estão estampadas nas peças nomes de formas geométricas espaciais e objetos que possivelmente fazem parte do cotidiano do aluno que lembrem e representem tais formas. A partir daí, o seguimento do jogo é dado associando corretamente o nome ao objeto no qual representa a forma geométrica correspondente.

As formas citadas no jogo são: Cubo, Cone, Pirâmide, Cilindro, Esfera, Paralelepípedo e Prisma Triangular, associadas aos seguintes objetos: dado, chapéu de festa de criança, representação das pirâmides do Egito, lata em formato cilíndrico, bola de futebol, caixa de sapato e caixa em formato de prisma, respectivamente.

FIGURA 6: Dominó Geométrico.



Fonte: Passei Direto (2017)

A aplicação desse jogo proporciona um aprendizado de maneira lúdica para os alunos acerca das principais formas geométricas espaciais, e fornece ao professor de matemática a oportunidade de trabalhar com os alunos os elementos que compõem essas figuras: Vértice, Face e Arestas. Além disso, amplia a visão do aluno que a matemática não se limita a sala de aula, mas está presente em objetos do seu dia a dia.

Assim como o Tangram, além da assimilação dos conceitos matemáticos, favorece ao desenvolvimento de diversas habilidades, como, por exemplo: formulação de estratégias, interação social, concentração, entre outras.

Nesse sentido é o que aponta Arruda e Almeida (2008), que a partir do momento em que você utiliza o dominó geométrico para facilitar a aprendizagem da geometria, o aluno ganha mais do que conhecimento na área, ele consegue aumentar o seu raciocínio lógico, promove a sua própria avaliação, o companheirismo e a fixação de conceitos específicos de uma maneira mais agradável.

No próximo capítulo será explanado sobre como se deu o desenvolvimento das atividades da pesquisa, desde a escolha do local, seleção da turma, características da pesquisa e o processo de coleta dos dados.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo será abordado os aspectos metodológicos envolvidos neste trabalho, segundo Gil (1999) a parte que aborda a metodologia da pesquisa é essencial e de muita importância, pois nela é apresentada ao leitor os procedimentos tanto intelectuais, como técnicos utilizados para alcançar os objetivos propostos, facilitando assim, a replicação em ambiente semelhante ao do trabalho ou utilização como base para novas pesquisas.

Em vista disso, este capítulo está organizado em tópicos que detalham todo o processo desta pesquisa, desde o cenário, a escolha dos participantes, as características da pesquisa, os instrumentos utilizados para coleta dos dados, os materiais e a sistematização das atividades, realizadas em oficinas na própria sala de aula.

4.1 O CAMPO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma escola localizada na zona rural de Itainópolis–PI, município situado a aproximadamente 370 quilômetros de Teresina, capital do estado. A escola, que pertence à rede municipal de ensino, oferece a população local o ensino infantil e o ensino fundamental (anos iniciais e anos finais), com turmas distribuídas nos turnos da manhã e da tarde. Atualmente, conta com cerca de 250 alunos e um vasto quadro de funcionários, incluindo professores, diretora, coordenadora, zeladoras e demais colaboradores. O autor do presente trabalho, atua nas turmas de 7º, 8º e 9º ano da referida escola, todas no turno da tarde.

Para desenvolvimento da pesquisa foi selecionada a turma do 8º ano, composta por 20 alunos, todos com faixa etária compreendida entre 13 e 15 anos, sendo 11 do sexo feminino e 9 do sexo masculino. Serão listados a seguir, alguns dos fatores que fizeram com que a escolha fosse feita por essa turma em detrimento das demais:

- Alto grau de assiduidade por parte dos estudantes, geralmente só se registram faltas nessa turma em casos justificados, fato que facilita a coleta dos dados.
- Boa participação dos alunos nas atividades propostas pela escola ao longo do ano letivo, assim como aconteceu também nas atividades da pesquisa realizada.
- O conteúdo base do trabalho coincidir com o conteúdo abordado na disciplina de matemática na época da realização das oficinas.
- O fato dessa turma ter feito 5º e 6º ano por meio de ensino remoto, devido à pandemia, e nessas séries darem uma importante base das formas geométricas

planas e aplicações, como também dos conceitos iniciais sobre sólidos geométricos.

- Apesar da maioria dos alunos apresentar bons resultados, eles se apresentaram bastante desmotivados quanto à procura de novos conhecimentos e para sanar lacunas deixadas em séries anteriores.

A escola em questão, assim como a maioria da rede pública de ensino, não dispõe de estrutura vasta, mas como as atividades a serem desenvolvidas seriam realizadas na própria sala de aula, a estrutura oferecida foi satisfatória, não afetando em nenhum ponto o desenvolvimento das atividades programadas.

Todo roteiro, previamente organizado, e que será detalhado em tópicos abaixo, foi repassado para a direção e coordenação, que deram a autorização para realização, além de todo suporte ao longo das oficinas.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa poderá ser classificada quanto a sua natureza, como pesquisa aplicada. Na visão de Gerhardt e Silveira (2009), este tipo de pesquisa tem por um de seus objetivos a geração de conhecimento para aplicação prática e imediata, com finalidade de identificar e solucionar problemas de interesse para o público participante, e que proporcione benefícios ao local no presente e possibilitar melhorias futuras.

No mesmo sentido, Gil (2010) corrobora para utilização de uma pesquisa aplicada neste trabalho, ele pontua que este modelo abrange estudos já elaborados anteriormente com uma aplicação a realidade do autor, favorecendo que os ganhos sejam percebidos no âmbito social do pesquisador.

Quanto a abordagem utilizada, a pesquisa é de caráter prioritariamente qualitativo, pois buscou, principalmente, visualizar um aumento do interesse e da participação dos alunos nas aulas de matemática, analisar como os estudantes se envolveram com a utilização dos jogos durante as oficinas de aprendizagem. Apesar da opção prioritária pelos aspectos qualitativos, o autor também utilizou-se de fatos de cunho quantitativo, para assim enriquecer ainda mais os resultados obtidos. Os dados quantitativos observados foram gerados a partir de pré-teste e pós-teste feitos com os alunos em momentos oportunos da pesquisa.

De acordo com Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa de abordagem qualitativa usa o ambiente como fonte principal dos dados, e gera uma forte interação entre o pesquisador e os

pesquisados, no que diz respeito aos resultados, não há necessidade de restringir-se às medidas numéricas, preocupando-se mais com o processo percorrido para obtenção dos dados.

No contexto das pesquisas qualitativas e suas importantes contribuições para o meio onde são realizadas as atividades, ressalta-se que

O objetivo fundamental da pesquisa qualitativa não reside na produção de opiniões representativas e objetivamente mensuráveis de um grupo; está no aprofundamento da compreensão de um fenômeno social por meio de análises qualitativas da consciência articulada dos atores envolvidos no fenômeno. (Richardson, 1999, p. 102)

No que diz respeito ao âmbito quantitativo da pesquisa, Prodanov e Freitas (2013), fazem a seguinte ressalva

Buscam a relação causa-efeito entre os fenômenos e também pela facilidade de poder descrever a complexidade de determinada hipótese ou de um problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos experimentados por grupos sociais, apresentar contribuições no processo de mudança, criação ou formação de opiniões de determinado grupo e permitir, em maior grau de profundidade, a interpretação das particularidades dos comportamentos ou das atitudes dos indivíduos. (Prodanov; Freitas, 2013, p.70)

A presente pesquisa pode ser classificada quanto aos seus objetivos, como Pesquisa Exploratória. Este tipo permite gerar uma maior familiaridade e aproximação com o problema estudado, o que pode facilitar a delimitação de estratégias para o desenvolvimento das atividades, a formulação de hipóteses e o processo de coleta dos dados para análise

Segundo Prodanov e Freitas (2013) entre as vantagens proporcionadas pelas pesquisas exploratórias, pode-se destacar a possibilidade de flexibilização do planejamento, garantindo uma análise sob diversos ângulos e aspectos. No que esse trabalho se propôs a investigar, esse fator é importante, pois no decorrer da realização das oficinas podem surgir situações que não podiam ser previstas previamente, sendo necessário a reorganização do andamento das atividades.

Quanto aos procedimentos técnicos adotados, a pode ser classificada como Pesquisa de Campo. O fato do pesquisador já estar inserido no meio onde a pesquisa foi realizada corrobora para essa classificação e vai de encontro à definição trazida por Prodanov e Freitas (2013)

Pesquisa de campo é aquela utilizada visando conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual procuramos uma resposta, ou de uma hipótese, que queiramos comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. Consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que presumimos relevantes, para analisá-los. (Prodanov; Freitas, 2013, p. 59)

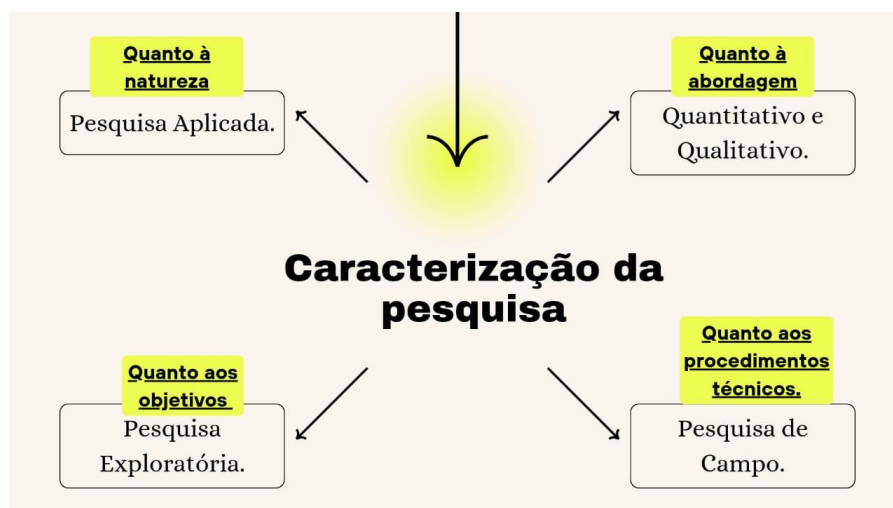
Este modelo de pesquisa garante inúmeras vantagens, que enriquece os resultados a serem obtidos pelo estudo, entre os quais, podemos destacar: A interação entre pesquisador e pesquisados, contextualização do conhecimento, engajamento, aprendizagem ativa, desenvolvimento de habilidades, entre outros fatores relevantes em pesquisas no campo educacional.

Atrelada a Pesquisa de Campo, o autor também utilizou-se de uma base teórica do tema abordada, que pode ser caracterizada como uma Pesquisa Bibliográfica, para aprimorar seus conhecimentos e aperfeiçoar a didática desenvolvida. A relação entre pesquisa de campo e bibliográfica é destacada por Prodanov e Freitas (2013)

As fases da pesquisa de campo requerem, em primeiro lugar, a realização de uma pesquisa bibliográfica sobre o tema em questão. Ela servirá, como primeiro passo, para sabermos em que estado se encontra atualmente o problema, que trabalhos já foram realizados a respeito e quais são as opiniões reinantes sobre o assunto. (Prodanov; Freitas, 2013, p. 59)

Na ilustração representada a seguir, na Figura 7, é apresentada uma síntese com os aspectos que marcam as principais características da pesquisa, relatadas acima, levando-se em consideração sua natureza, suas espécies de abordagem, seus objetivos e seus procedimentos técnicos.

FIGURA 7: Caracterização da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

4.3 COLETA DE DADOS

Para que se consiga atingir os resultados esperados, deve-se buscar maneiras para a coleta de dados que estejam alinhadas com as condições encontradas no meio onde o trabalho está sendo realizado, e também maneiras que corroborem para um bom desenvolvimento das atividades.

Neste contexto, vale ressaltar

Instrumentos de pesquisa são os meios através dos quais se aplicam as técnicas selecionadas. Evidentemente, os instrumentos de uma pesquisa são exclusivos dela, pois atendem às necessidades daquele, caso particular. A cada pesquisa que se pretende realizar procede-se à construção dos instrumentos adequados. (Andrade, 2009, P. 132/133).

Nesta pesquisa, optou-se por coletar os dados seguindo etapas, previamente estabelecidas, e para que se pudesse cumprir cada uma delas, foram realizadas Oficinas de Aprendizagem na própria sala de aula, nos horários das aulas de matemática da turma selecionada, utilizando-se do fato do autor ministrar aula para aqueles alunos. No tópico seguinte serão detalhadas cada uma das oficinas.

Na primeira etapa, buscou-se fazer uma apresentação do que seria trabalhado nas oficinas e um diagnóstico dos alunos em relação aos seus conhecimentos sobre algumas formas geométricas planas (triângulo, quadrado, paralelogramo), conceitos básicos (Área, perímetro), reconhecimento de formas espaciais e seus elementos básicos.

Na segunda etapa, que ocupou a maioria das oficinas, foram feitas as aplicações dos materiais manipuláveis: Tangram e Dominó Geométrico. Foram realizadas diversas atividades, individuais e em grupo, envolvendo todos os alunos, incentivando a interação entre eles e o autor, buscando aperfeiçoar os seus conhecimentos matemáticos de maneira mais prazerosa e divertida. Nessas atividades foi facultado aos alunos a liberdade para formulação de estratégias, aprendizagem com seus próprios erros, entre outros benefícios.

Ao final da segunda etapa, veio a parte avaliativa, sendo a essência da terceira e última etapa, onde se avaliou o andamento das oficinas, se aquilo que foi trabalhado foi satisfatório aos alunos e conseqüentemente aos objetivos da pesquisa. Para gerar uma visão mais ampla, foram realizados questionários qualitativos, onde o aluno pôde relatar sobre a experiência, sobre a sua motivação, interação e participação, como também um pós-teste, para vislumbrar o aspecto quantitativo dos avanços proporcionados pela utilização da metodologia.

Para melhor ilustrar as etapas que aconteceram para se colher os dados, foi elaborado um mapa mental, exposto na Figura 8, apresentando cada uma delas, bem como as principais atividades realizadas para bem cumpri-las.

FIGURA 8: Etapas realizadas para coleta de dados.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Ao longo das oficinas, utilizou-se de vários recursos físicos para colher as informações, sendo eles: pré-teste, pós-teste, questionários, atividades elaboradas. Além destes, levou-se em consideração a observação do próprio autor.

O pré-teste tem a missão de investigar os conhecimentos prévios do estudante acerca do tema que será abordado ao longo da pesquisa, averigua os pontos de maior carência e dar uma visão geral da situação encontrada. Já o pós-teste analisa se a trajetória percorrida foi proveitosa, se houve avanços, preencheu as lacunas, se conseguiu cumprir os objetivos traçados.

No que diz respeito aos questionários, Marconi e Lakatos (1999) destacam vários pontos positivos da utilização desse meio de coleta, entre os quais: obtenção de um número significativo de opiniões, obtém respostas rápidas e precisas, garante o anonimato do pesquisado, não sofre a influência do pesquisador, entre outros benefícios. Ainda segundo eles, as vantagens proporcionadas pelos questionários em uma pesquisa só poderão ser alcançados partindo do princípio de uma estruturação coesa ao que deseja ser avaliado.

Outro recurso citado como meio para coleta de dados nessa pesquisa, é a observação do autor, que é um fator importante para avaliação qualitativa dos trabalhos realizados e avanços proporcionados. Para Danna e Matos (2006), ao longo do processo de observação pode

se inferir dados relevantes à pesquisa, que podem ser anotados de diversas maneiras pelo próprio autor, para uma transcrição fidedigna dos fatos posteriormente.

Segundo Nunes (2017), a observação deve ser imprescindível em uma pesquisa de cunho qualitativo, e deve ser utilizada desde os primeiros passos até as conclusões finais, sendo instrumento importante na formulação do problema, das hipóteses, na metodologia que será adotada e na interpretação dos dados.

Foram realizadas 10 oficinas de aprendizagem para desenvolvimento da pesquisa e coleta de dados, sendo duas ou três a cada semana, conforme a disposição das aulas de matemática naquela turma.

Para que todo o processo ocorresse com lisura e de maneira transparente com os participantes envolvidos, foi oferecido aos alunos que seriam pesquisados a liberdade de optar participar ou não das atividades da pesquisa, onde todos optaram em fazer parte. Como todos eram menores de idade, foi encaminhado aos seus pais e/ou responsáveis um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), autorizando a participação do estudante naquelas atividades, segue em anexo nesse trabalho um exemplar desse termo.

A privacidade e a confidencialidade também foram garantidas em todo processo, em nenhum momento o aluno terá a obrigatoriedade de registrar seu nome verdadeiro, seja nos questionários ou nas atividades elaboradas, podendo usar um codinome, se assim desejar.

Da mesma maneira, foi colhida a autorização da diretora da instituição, para que se pudesse desenvolver a pesquisa na escola, também lhe sendo encaminhado um TCLE, onde constava as motivações da realização da pesquisa e um cronograma prévio das atividades a serem realizadas. Também em anexo, será apresentado esse termo.

A finalidade principal dos TCLE, é esclarecer aos seus participantes um esclarecimento sobre os motivos e atividades da pesquisa, seus possíveis benefícios, e de maneira livre e consciente possam optar por participar ou não.

4.4 ORGANIZAÇÃO DAS OFICINAS

OFICINA 1: APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Neste primeiro momento, foi apresentado aos alunos a proposta da realização da pesquisa com eles, onde foi destacado o quão benéfico poderia ser para eles o envolvimento nas atividades, também foi repassado os conteúdos matemáticos que seriam, prioritariamente, abordados: formas geométricas planas, cálculo de áreas e perímetros, figuras geométricas

espaciais e seus principais elementos. Além disso, foi repassado a metodologia que seria adotada e os materiais manipuláveis com os quais seriam trabalhados: Tangram e Dominó Geométrico. Vale ressaltar que todo esse conteúdo apresentado foi apenas de forma introdutória, sem entrar em detalhes.

Como já mencionado anteriormente, cada aluno teria a liberdade de optar por não participar, na oportunidade foi entregue o TCLE, presente no Anexo 1, para que pudessem levar aos seus pais/responsáveis, autorizando a participação nas atividades. No dia seguinte, todos os alunos trouxeram o TCLE assinado, garantindo que 100% do público-alvo desejado, de fato, tivesse a oportunidade de se envolver na investigação.

Essa primeira oficina estendeu-se no período de uma aula, com duração de 60 minutos, e a maioria dos alunos já demonstrou interesse em participar ativamente do projeto proposto. A cada nova informação dada, notava-se que despertava ainda mais a curiosidade dos estudantes, que sempre interagiam, fazendo perguntas e comentários positivos ao que era exposto. Ao final, foi comunicado que assim que fosse recebido as autorizações, seriam dados novos encaminhamentos na pesquisa.

Nas imagens 9 e 10, apresentadas na sequência, estão demonstrados esse momento de introdução a pesquisa, com destaque para atenção dos alunos da turma para todas as orientações repassadas nessa oportunidade.

FIGURA 9: Apresentação inicial da pesquisa aos alunos.



Fonte: Acervo do autor (2023)

FIGURA 10: Apresentação inicial da pesquisa aos alunos.



Fonte: Acervo do autor (2023)

OFICINA 2: APLICAÇÃO DO PRÉ-TESTE


Para coleta dos dados quantitativos, foram previstos a realização de um pré-teste no início das atividades e um pós-teste ao final, para verificar se a metodologia aplicada proporcionou melhoria para os alunos nos conteúdos de principal foco no processo investigativo. Assim, a oficina 2 destinou-se especificamente a aplicação do pré-teste, que trouxe questões básicas a respeito dos temas abordados, para que se tivesse noção dos conhecimentos prévios dos discentes.

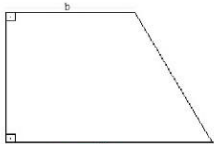
O teste aplicado, individualmente, foi elaborado com 5 questões, sendo todas de múltipla escolha. As questões exigiam do aluno noções básicas das principais formas geométricas planas e espaciais, sendo formuladas já em vista do que seria trabalhado nas oficinas seguintes. Essa aplicação teve duração de uma aula (60 minutos), e contou com a participação dos 20 alunos envolvidos, não se registrando nenhuma falta neste dia letivo. Ao término desta oficina registrou-se a conclusão da primeira etapa da pesquisa, destinada à apresentação e a fase diagnóstica. Na figura 11 está presente o pré-teste aplicado aos alunos da turma.

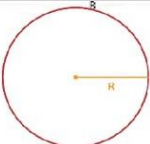
FIGURA 11: Pré-teste.

PRÉ-TESTE

1- Dentre as figuras a seguir, assinale aquela que representa um paralelogramo:


(a) 

(b) 

(c) 


2- A figura abaixo é um quadrado formado com as peças de um Tangram, sabendo disso, é correto afirmar que o Triângulo de cor vermelha, é classificado como:

(a) Triângulo Acutângulo.
(b) Triângulo Obtusângulo.
(c) Triângulo Retângulo.
(d) Triângulo Trapézio.




3- Na ilustração a seguir as figuras verde e vermelha possuem mesma área de 8 unidades de área (u.a.), enquanto a roxa possui área igual a 16 u.a., sabendo disso determine a área da figura formada pelas 3 peças.

(a) 24 u.a.
(b) 32 u.a.
(c) 52 u.a.
(d) 64 u.a.



4- A seguir é apresentado um sólido geométrico, conhecido como:



(a) Cone.
(b) Prisma.
(c) Pirâmide.
(d) Cilindro.

5- Théo e seus amigos estavam jogando futebol, e repararam que o formato da bola lembra um sólido geométrico que estudaram na escola. De qual sólido eles lembraram?

(a) Esfera.
(b) Cubo.
(c) Paralelepípedo.
(d) Prisma triangular.

Fonte: O autor (2023)

OFICINA 3: HISTÓRIA E CONSTRUÇÃO DO TANGRAM

Essa oficina marcou o início da segunda etapa da pesquisa, onde seria feita a aplicação das propostas metodológicas com a turma. O primeiro jogo a ser trabalhado foi o Tangram, abordando as formas geométricas planas básicas. De início foi exposto para os alunos um pouco da história do Tangram, onde se acredita que tenha surgido, a maneira como foi sendo aperfeiçoado, e outras informações que rodeiam o contexto histórico do jogo.

Na sequência foi realizada, juntamente com a turma, a construção do Tangram, no intuito de demonstrar que não são formas aleatórias que o formam, mas sim que seguem um processo matemático para chegar na sua formação. A cada novo momento da construção, os alunos por iniciativa própria relembavam conceitos e questionavam ao professor algumas das

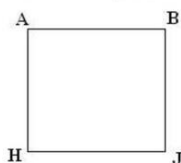
suas dúvidas. Ao término da construção foi possível os alunos visualizarem as 7 formas que compõe o Tangram.

Para realização dessa oficina, utilizou-se de cerca de 90 minutos (uma aula e meia), na ocasião iriam acontecer duas aulas de matemática na turma naquele dia. Ao final, foi repassado aos alunos que nas próximas oficinas seriam realizadas as construções com o material. Na figura 12, apresentada a seguir, pode-se verificar o passo a passo da construção do Tangram.

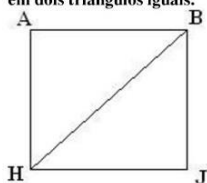
FIGURA 12: Construção do Tangram.

PASSO A PASSO PARA CONSTRUÇÃO DO TANGRAM

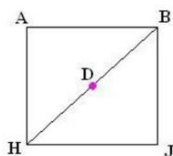
1 - Recorte o papel onde será construído na forma de um quadrado



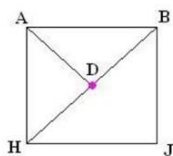
2- Trace um segmento de reta que vai do vértice b ao vértice h, dividindo o quadrado em dois triângulos iguais.



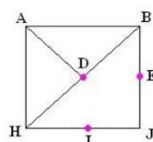
3- Para encontrar o ponto médio do segmento de reta BH, pegue o vértice A e dobre até o segmento BH ou ponto de encontro do vértice A e do segmento BH será o ponto médio de BH.



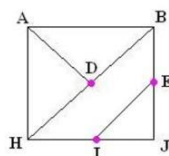
Agora trace um segmento de reta que vai do vértice A ao ponto D, formando três triângulos.



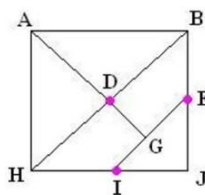
4- Dobre o vértice J até o ponto D assim formando dois pontos, um no segmento BJ e outro no segmento HJ.



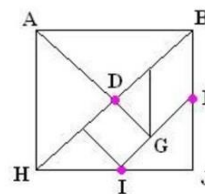
Agora trace um segmento de reta do ponto E ao ponto I.



5- Trace uma reta perpendicular do ponto D ao segmento EI.



6- Trace dois segmentos de reta paralelos ao segmento DG e outro ao lado AH.



Fonte: Brasil Escola (2023)

OFICINA 4: CONSTRUÇÕES DE FORMAS GEOMÉTRICAS COM O TANGRAM

Nesta oficina, foi proposto aos alunos para que munidos com as 7 peças do Tangram, conseguissem formar outras figuras geométricas planas. Para melhor organização, a atividade foi dividida em dois momentos. Primeiramente, de maneira individual, sem a necessidade de usar todas as peças, fossem formando algumas figuras. Foram dadas algumas sugestões do que esperava ser formado, mas também deu-se a liberdade de usarem a criatividade para seguirem outros caminhos. Por exemplo, sugeriu-se que com 2 triângulos, formasse um novo quadrado.

A maioria dos alunos conseguiu cumprir as atividades desse momento inicial, e notou-se que a empolgação só aumentava a cada nova ideia e a busca por estratégias mais criativas e eficazes. Observou-se também uma grande cooperação entre os alunos, aqueles que conseguiam rapidamente fazer, auxiliavam os que encontravam dificuldade.

No segundo momento, foram divididos os alunos, igualmente, em 5 grupos e foi dado o desafio de que usando todas as peças do material, formassem uma única forma geométrica plana. Depois de um certo tempo, sendo percebido que nenhum grupo tinha conseguido cumprir a tarefa, foi entregue a cada grupo um modelo de um triângulo e um quadrado, ambos já formados com as 7 peças do Tangram. Com a participação de todos os integrantes de cada grupo, todos conseguiram entregar a atividade solicitada.

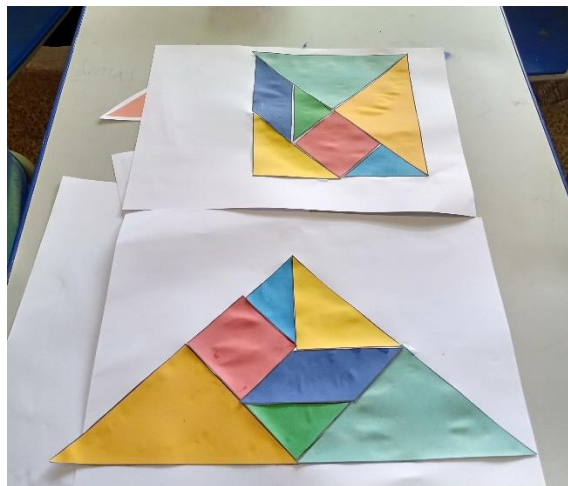
Para execução desta oficina, utilizou-se de uma aula de matemática na turma (60 minutos). Ao final, foi questionado aos alunos o seguinte: se eles acreditavam que era possível formar apenas figuras geométricas com o Tangram? Ou também outros objetos e representações? Na figura 13 mostra o processo de construção pelos alunos das formas propostas e na figura 14 as formar já produzidas pelos estudantes.

FIGURA 13: Processo de formação das formas geométricas.



Fonte: Acervo do autor (2023)

FIGURA 14: Algumas das figuras geométricas construídas.



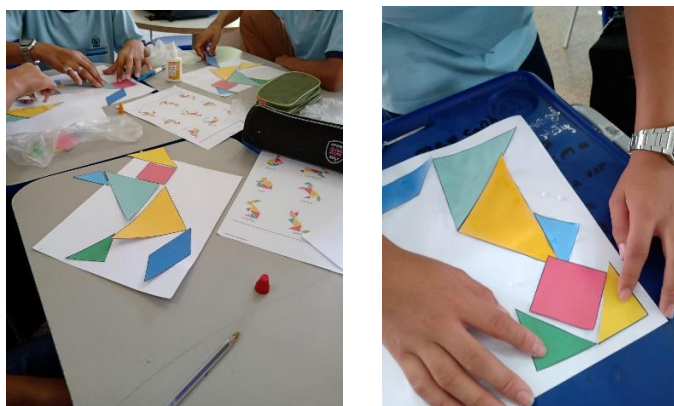
Fonte: Acervo do autor (2023)

OFICINA 5: CONSTRUÇÕES DIVERSAS COM O TANGRAM

Na oficina 5 adotou-se uma estratégia didática semelhante à oficina anterior, acrescentando um viés de maior criatividade. De início foi debatido os questionamentos feitos no final do encontro anterior, mostrando a infinidade de imagens possíveis de serem montadas com as peças do Tangram, inclusive alguns alunos já haviam pesquisado sobre o tema e chegaram à mesma conclusão. Na sequência, foi novamente solicitada a divisão dos alunos em grupos, e foi entregue a cada equipe os Tangrams, acompanhados de algumas sugestões de novas construções para serem formadas com as peças. As imagens sugeridas eram ilustrações de animais, objetos, paisagens, etc. O tempo gasto com essa oficina foi o de uma aula (60 minutos), onde foram produzidas várias ilustrações de imagens, utilizando as peças do Tangram. A seguir

serão expostas alguns dos trabalhos feitos pelos alunos. Vale ressaltar que na aula seguinte alguns alunos pesquisaram e trouxeram novas figuras construídas com o material, demonstrando envolvimento e interesse pelo trabalho que estava sendo desenvolvido.

FIGURA 15: Construção de figuras diversas com o Tangram



Fonte: Acervo do autor (2023)

FIGURA 16: Algumas figuras produzidas com o Tangram.



Fonte: Acervo do autor (2023)

FIGURA 17: Autor da pesquisa e alunos com as figuras produzidas.



Fonte: Acervo do autor (2023)

OFICINA 6: ATIVIDADE SOBRE ÁREAS E PERÍMETRO

Para corroborar com as últimas atividades realizadas utilizando o Tangram, a oficina 6 foi utilizada para o estudo da relação do jogo com alguns importantes conceitos matemáticos, para tal o pesquisador elaborou uma atividade com questões que abordavam essa relação e estimulava o aluno a compreender o cálculo de área e perímetro de figuras com o auxílio do Tangram.

A atividade continha 5 questões, todas abertas, apresentadas a seguir na figura 18. Inicialmente o professor respondeu juntamente com a turma 2 dessas questões, mostrando alguma das estratégias que poderiam ser utilizadas ao longo da resolução. Na sequência, o professor direcionou os alunos para que tentassem solucionar as outras 3 questões, que possuíam semelhanças com as que foram respondidas conjuntamente.

Após um tempo de, aproximadamente, 30 minutos, o professor fez a correção das questões, observando qual caminho os alunos tinham percorrido até a solução, fazendo comentários, tirando possíveis dúvidas. O tempo gasto nessa oficina foi de uma aula e meia de matemática (90 minutos).

FIGURA 18: Atividade sobre área e perímetro.

ATIVIDADE - OFICINA 6

1- Tendo como base o quadrado que foi construído com as peças do Tangram, e que o seu perímetro é de 40 centímetros. Determine a medida de pelo menos um dos lados de cada um dos triângulos maiores que compõe o quadrado.

2- Tendo como base o quadrado que foi construído com as peças do Tangram, e que o seu perímetro é de 72 centímetros. Determine a medida de pelo menos um dos lados de cada um dos triângulos maiores que compõe o quadrado.

3- Observe as diversas figuras formadas pelo Tangram e imaginando que é conhecido o valor de cada área das 7 peças que o compõe. Você consegue calcular o valor da área total? Se sim, de qual maneira?

4- Na ilustração a seguir as figuras verde e vermelha possuem mesma área de 10 unidades de área (u.a.), enquanto a roxa possui área igual a 20 u.a., sabendo disso determine a área da figura formada pelas 3 peças.



5- Agora dê valor a área de cada uma das peças do Tangram da figura que você formou, e entregue a outro colega e peça a ele que encontre o valor da área total da figura.

Fonte: O autor (2023)

OFICINA 7: SÓLIDOS GEOMÉTRICOS ASSOCIADOS A OBJETOS REAIS

Nessa oficina deu-se início a parte da pesquisa voltada para aplicação de metodologias relacionadas a algumas das principais figuras geométricas espaciais: Cubo, Cone, Pirâmide, Cilindro, Esfera, Paralelepípedo e Prisma triangular. Inicialmente foi feita uma explanação

teórica acerca desse conteúdo, destacando os elementos principais dessas figuras: Faces, Arestas e Vértices.

Percebeu-se uma carência muito grande por parte dos alunos em relação a esses conceitos, a identificação dos elementos nas formas geométricas, como também para associar o nome a sua respectiva forma, de maneira correta. Para facilitar esse aprendizado, antes de se trabalhar com o jogo didático Dominó Geométrico, foi feita uma associação das formas geométricas espaciais com objetos pertencentes ao dia a dia dos estudantes. As associações foram feitas em interação entre professor e os alunos, para tal foi utilizado o período de uma aula de matemática (60 minutos).

Segundo os PCN's voltados para a Matemática, "os objetos que povoam o espaço são a fonte principal do trabalho de exploração das formas". O estudante deve ser incentivado a reconhecer formas e características de objetos que fazem parte do seu cotidiano.

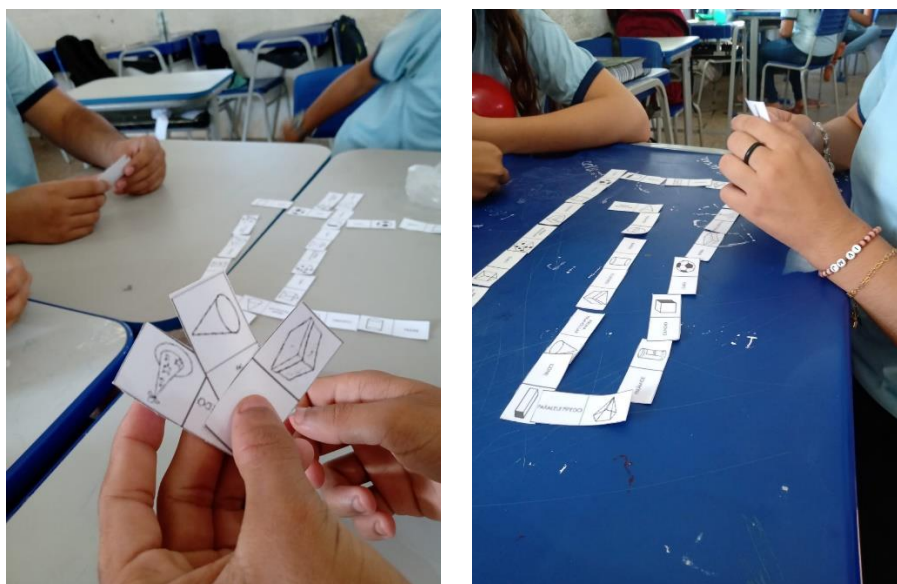
OFICINA 8: ATIVIDADE COM DOMINÓ GEOMÉTRICO

Essa oficina consistiu na utilização do material didático Dominó Geométrico, como os alunos já tinham o conhecimento das regras desse jogo, pelo seu formato tradicional ser bem popular, facilmente eles se adaptaram a esse novo modelo proposto na pesquisa, onde se combina o nome da forma geométrica com a ilustração de uma figura que a representa

Para realização dessa etapa, mais uma vez, dividiu-se a turma em grupos com 4 integrantes, sendo entregue um dominó completo para cada equipe, os próprios alunos dividiram entre si as peças e começaram a jogar. Ao momento que tinham dúvidas, solicitavam a ajuda do professor. A atividade tinha sido programada apenas para que jogassem entre os participantes de cada grupo formado, porém devido ao entusiasmo causado pelo jogo houve a sugestão, dos alunos da turma, de ser feito um "Campeonato Geométrico" na própria sala de aula. O vencedor da partida em cada grupo, classificava-se para uma fase seguinte, com os 5 que venceram em seus grupos foi realizado um sorteio e o sorteado já garantiu vaga na final e os demais realizaram mais uma partida, o que conseguiu vencer, disputou a final com o previamente classificado pelo sorteio.

A oficina resultou em um momento de muita diversão, interação e, principalmente, aprendizado. Estendeu-se pelo período de duas aulas de matemática (120 minutos). Essa atividade marcou o encerramento da segunda etapa da pesquisa, onde aplicaram-se as metodologias propostas pelo autor.

FIGURA 19: Alunos realizando atividades com o Dominó Geométrico.



Fonte: Acervo do autor (2023)

FIGURA 20: Alunos em grupo com o Dominó geométrico.



Fonte: Acervo do autor (2023)

OFICINA 9: APLICAÇÃO DE PÓS-TESTE

As duas últimas oficinas foram destinadas para a avaliação dos procedimentos realizados e a metodologia adotada pelo autor ao longo das atividades da pesquisa. Nessa oficina realizou-se uma avaliação para obtenção de dados de aspecto quantitativo, aplicado o


pós-teste, com questões similares aquelas feitas no pré-teste, seguindo os mesmos modelos de elaboração.

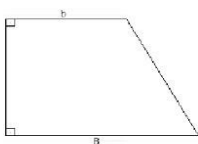
Assim como na primeira oportunidade, todos os alunos previstos estavam presentes e responderam ao teste, ocupando o tempo de uma aula de matemática naquela turma (60 minutos)

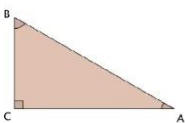
FIGURA 21: Pós-teste aplicado aos alunos

PÓS-TESTE

1- Dentre as figuras apresentadas a seguir, assinale aquela que representa um triângulo retângulo:

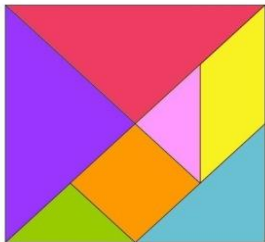
(a) 

(b) 

(c) 

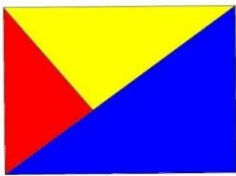
2- Observe o quadrado formado com as peças do Tangram, e em seguida assinale a alternativa com o nome da peça de cor Laranja:

(a) Triângulo.
 (b) Quadrado.
 (c) Trapézio.
 (d) Cilindro.




3- Na figura a seguir, a parte azul corresponde a 18 unidades de área (u.a.), a parte amarela a 11 u.a. e a vermelha 7 u.a., sendo assim a área total da figura é igual a:

(a) 30 u.a.
 (b) 36 u.a.
 (c) 48 u.a.
 (d) 64 u.a.



4- A figura a seguir ilustra um sólido geométrico, conhecido como:

(a) Cone
 (b) Pirâmide
 (c) Cubo
 (d) Prisma.



5- Sabrina estava organizando seu quarto, e encontrou algumas caixas de sapato, que fez ela lembrar de um sólido geométrico estudado em sala de aula. Qual é esse sólido?

(a) Esfera.
 (b) Cilindro
 (c) Paralelepípedo
 (d) Pirâmide.

Fonte: O autor (2023)

OFICINA 10: AVALIAÇÃO QUALITATIVA

A décima e última oficina foi reservada para um momento muito importante, a avaliação qualitativa das atividades realizadas no decorrer de todas as oficinas de aprendizagem e das estratégias metodológicas escolhidas pelo pesquisador. Para tal, foram aplicados dois questionários para serem respondidos individualmente pelos alunos, um deles sobre o Tangram e suas aplicações e outro a respeito do Dominó Geométrico e suas aplicações, apresentados no Anexo 5 e Anexo 6, respectivamente.

Cada um desses questionários era composto por seis questões, sendo cinco questões objetivas e uma discursiva, destinada para o aluno escrever, com suas próprias palavras e de acordo com sua percepção, os benefícios que lhe foram proporcionados com a realização das atividades com o determinado jogo didático, o que achou da didática proposta pelo professor, e apontar também, caso quisesse, algo que poderia ter sido melhor trabalhado e apresentado ao longo das atividades.

Após terem sido respondidos e devidamente recolhidos, para encerrar o momento o professor fez um agradecimento a todos pela participação e envolvimento nas tarefas que foram propostas, destacando a importância da participação dos alunos para os resultados da pesquisa, e acima de tudo de quão pode ter sido valioso os aprendizados obtidos e aprimorados para o futuro estudantil dos mesmos.

Encerradas as Oficinas de Aprendizagem, e com os dados já coletados, foi realizado o processo de análise, que serão apresentados no próximo capítulo, trazendo uma discussão sobre o que foi trabalhado e aquilo que foi desenvolvido na pesquisa, bem como os avanços proporcionados pela metodologia aplicada, pontos positivos de destaque e pontos negativos, caso tenham sido relatados pelos alunos.

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para o processo de análise dos dados coletados levou-se em consideração duas óticas, a Quantitativa e a Qualitativa. Visando facilitar a apresentação e compreensão, este capítulo está dividido em dois tópicos: O primeiro destinado aos aspectos quantitativos da pesquisa, onde foi demonstrado os avanços numéricos ofertados pelo desenvolvimento das atividades, e em seguida, no segundo tópico foi realizado uma análise perante a visão qualitativa, levando em consideração a observação do autor ao longo das oficinas, e principalmente a opinião dos próprios alunos sobre as atividades, a metodologia adotada ao longo do processo e os benefícios proporcionados.

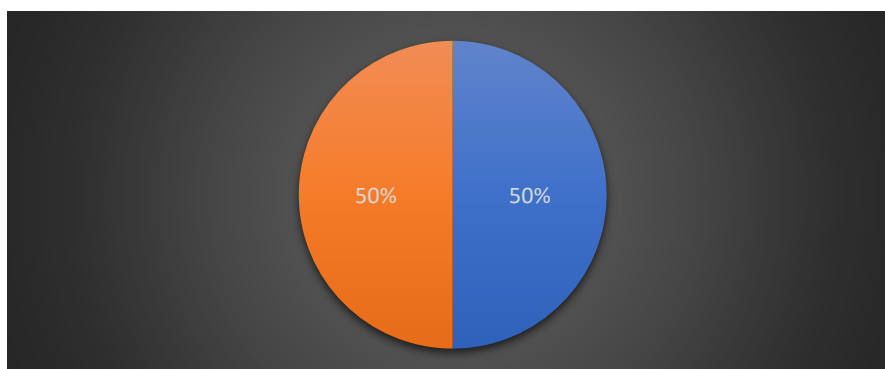
5.1 DADOS QUANTITATIVOS

Como foi destacado no capítulo anterior, os dados de aspecto quantitativo foram obtidos via aplicação de Pré-teste e Pós-teste, sendo realizados, respectivamente, na Oficina 2 e na Oficina 9. Cada estudante da turma respondeu aos dois testes, de maneira individual, lembrando que nas duas ocasiões estavam presentes os 20 discentes da turma selecionada. No primeiro momento será mostrado o nível de acerto dos alunos no pré-teste, e na sequência os resultados do Pós-teste. A partir daí, pode-se fazer uma comparação entre os resultados e extrair algumas conclusões a respeito da investigação que aconteceu com aqueles alunos ao longo das oficinas. O pré-teste e o pós-teste estão expostos no Anexo 3 e Anexo 4, respectivamente.

5.1.1 Pré-teste

Na primeira questão, era solicitado ao aluno, perante 3 figuras, a identificação daquela que representava um paralelogramo. Por tratar-se de uma turma de 8º ano, esse exercício pode ser considerado fácil, pois exige do aluno apenas o conhecimento do conceito básico dessa forma geométrica. O percentual de acerto e erro está apresentado no gráfico a seguir.

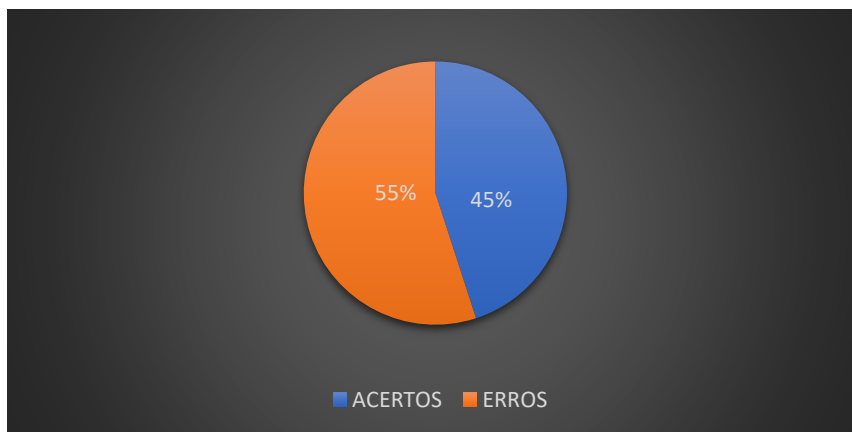
GRÁFICO 1: Questão 1 – Pré-teste



FONTE: O autor (2024)

Na segunda questão, foi apresentado ao aluno um quadrado composto pelas sete peças do Tangram e foi proposto ao aluno que assinalasse a alternativa que continha a classificação correta uma peça específica, no caso um triângulo retângulo, que estava destacado na cor vermelha e um de seus vértices coincidia com um dos vértices do quadrado, logo formava ali um ângulo reto. A seguir visualiza-se o percentual de acerto atingido pela turma na questão.

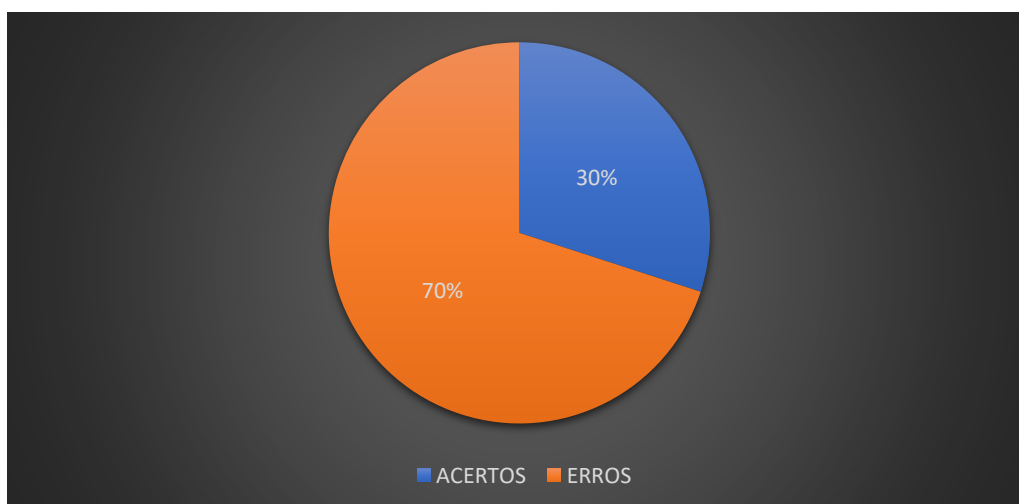
GRÁFICO 2: Questão 2 – Pré-teste



Fonte: O autor (2024)

Na terceira questão, o aluno podia visualizar um triângulo que estava decomposto em três regiões, cada uma delas também com formato triangular, na linguagem da pesquisa um triângulo formado por três peças do Tangram. No enunciado era repassado ao aluno a área de cada uma das regiões, cada região destacada de uma cor distinta, e solicitava do aluno que determinasse a área total da figura. Os acertos e erros estão apontados abaixo, de maneira percentual.

GRÁFICO 3: Questão 3 – Pré-teste.



Fonte: O autor (2024)

A quarta questão passou a envolver figuras geométricas espaciais, requisitando ao aluno que visualizasse a forma demonstrada e na sequência associasse a mesma a sua nomenclatura correta. Na ocasião estava exposto à ilustração de um cilindro e foi oferecido ao estudante essa e mais três alternativas, assim como na primeira questão bastava associar a forma ao seu nome correspondente. O percentual de respostas corretas está apresentado a seguir.

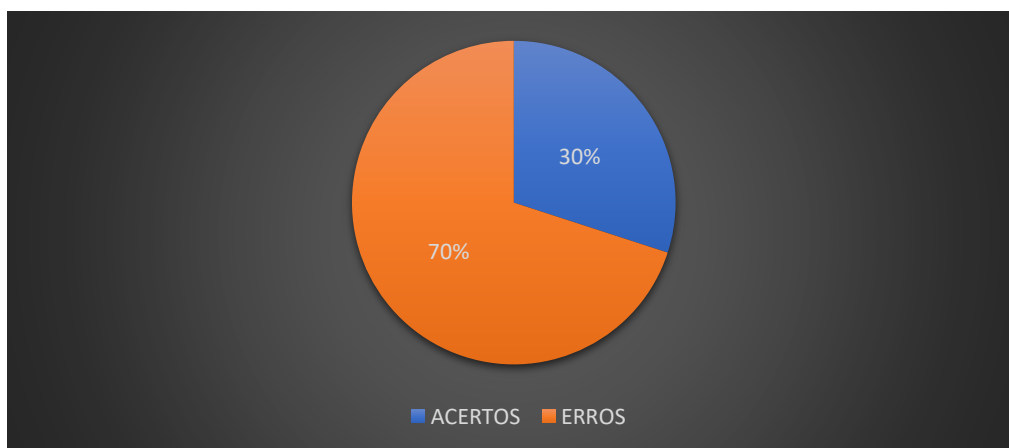
GRÁFICO 4: Questão 4 – Pré-teste



Fonte: O autor (2024)

A quinta e última questão trazida pelo pré-teste era similar a anterior, relacionar forma ao nome do sólido geométrico, porém no lugar de uma ilustração, foi apresentada uma situação corriqueira de um jogo de futebol entre amigos, e demandava ao aluno a missão de associar o formato da bola a uma figura geométrica espacial. Foram colocadas à disposição do aluno quatro alternativas, entre elas a opção esfera, que seria a resposta correta. O gráfico a seguir mostra a quantidade de alunos que optaram corretamente.

GRÁFICO 5: Questão 5 – Pré-teste.



Fonte: O autor (2024)

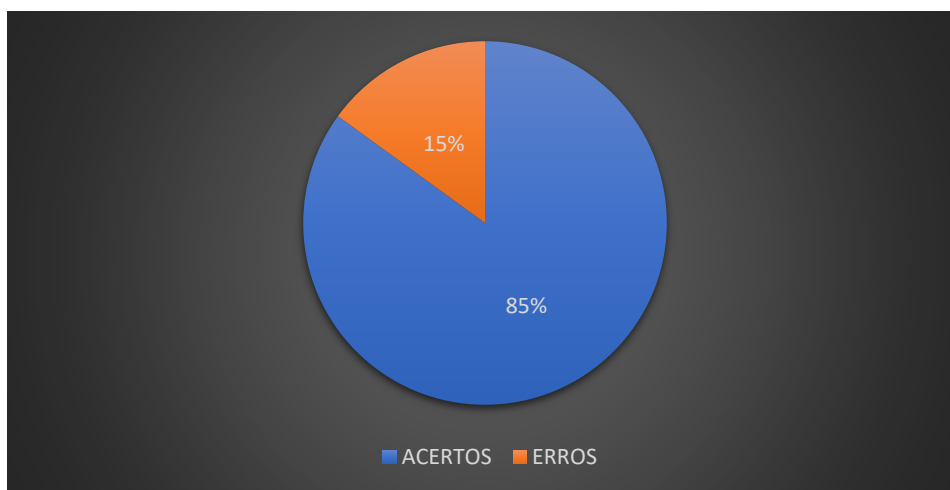
5.1.2 Pós-teste

Como já mencionado anteriormente neste trabalho, após a realização das atividades com os jogos pedagógicos Tangram e Dominó Geométrico, foi aplicado aos alunos que participaram deste processo um pós-teste, no intuito de visualizar numericamente os possíveis avanços proporcionados por esse tipo de metodologia em aulas de matemática.

O pós-teste foi formulado com mesma estrutura, cinco questões de múltipla escolha, e com exercícios de nível semelhante aos que foram propostos no pré-teste. A primeira questão seguiu a mesma temática do que foi exigido no teste inicial, solicitava a identificação de uma figura geométrica plana, sendo dado sua nomenclatura no enunciado. A segunda e terceira questão também eram similares em relação às do pré-teste, solicitando a identificação de uma forma entre as peças do Tangram e o cálculo da área de uma figura decomposta em algumas regiões, retomando conceitos relacionados a área invariante de figuras geométricas planas.

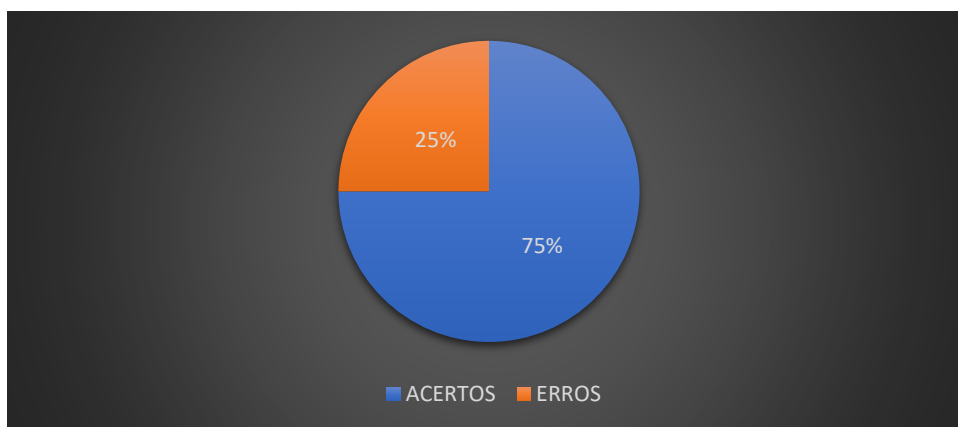
A quarta e quinta questão também exploraram conceitos de sólidos geométricos, assim como no pré-teste, uma com ilustração da forma para associação direta com sua nomenclatura e a outra em situação contextualizada, relacionando objetos do cotidiano a formas geométricas espaciais. Os níveis percentuais de acertos e erros nas questões do pós-teste estão apresentados nos gráficos a seguir.

GRÁFICO 6: Questão 1 – Pós-teste.



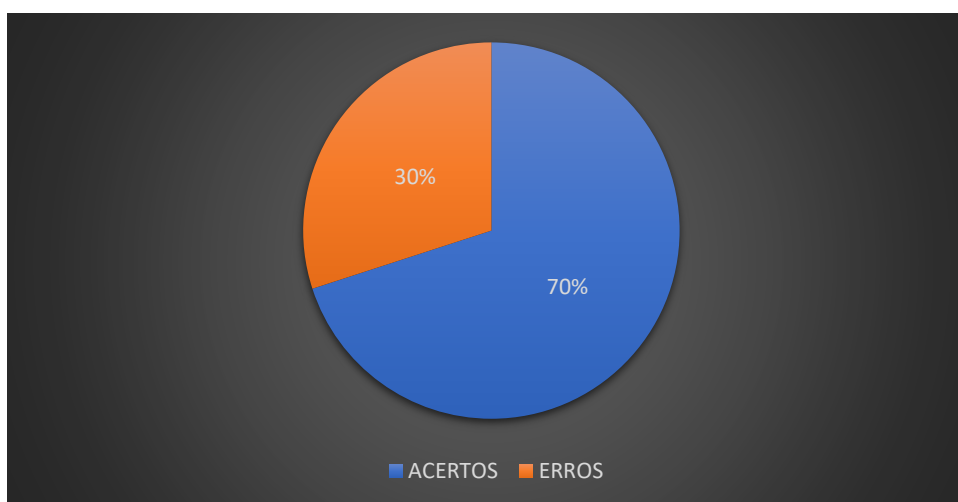
Fonte: O autor (2024)

GRÁFICO 7: Questão 2 – Pós-teste



Fonte: O autor (2024)

GRÁFICO 8: Questão 3 – Pós-teste



Fonte: O autor (2024)

GRÁFICO 9: Questão 4 – Pós-teste.



Fonte: O autor (2024)

GRÁFICO 10: Questão 5 – Pós-teste



Fonte: O autor (2024)

5.1.3 Síntese dos resultados

A partir dos dados coletados e apresentados nos gráficos acima fica bem explícito o déficit de conteúdo que os alunos, em especial da rede pública de ensino, vêm acumulando ao longo dos anos, haja vista a dificuldade de responder questões que exigiam apenas o conceito básico acerca de uma forma geométrica. Por tratar-se de uma turma de 8º ano, era esperado melhores resultados no pré-teste, visto que as questões referiam-se a habilidade já trabalhadas em anos anteriores.

As informações colhidas com o pré-teste corroboram com os dados da pesquisa realizada por Biani (2019), já mencionada neste trabalho, onde conceitos geométricos acabam sendo deixados de lado ou trabalhados de maneira superficial, não oferecendo ao aluno a oportunidade de trabalhar concretamente com as formas.

Um dos motivos que contribuiu para a escolha dessa turma para a realização da pesquisa foi o fato de terem estudado o 5º ano e 6º ano do ensino fundamental de maneira remota, pois na época vivenciava-se a pandemia da Covid-19, onde o ensino sofreu fortes impactos e enfrentou muitas dificuldades para sua continuidade, especialmente em escolas da zona rural. Esse fator também colaborou para o baixo índice de acerto apresentado ao longo do pré-teste.

Por outro lado, os dados fornecidos pelo pós-teste demonstra que a utilização de recursos pedagógicos, como o Tangram e o Dominó Geométrico, de maneira correta e em

momentos oportunos consegue sanar lacunas de conhecimento deixadas e garantir um ensino eficaz de novos conteúdos. Os resultados apresentados após a realização das oficinas exemplifica esses benefícios proporcionados pelas metodologias ativas, caracterizadas nesse caso pelos jogos didáticos.

Esse aumento no índice de acertos demonstrados na realização dessa pesquisa, após as atividades lúdicas, contempla o que é defendido por Vygotsky (1989), para ele a escolha pelos jogos educacionais como mecanismo do processo de ensino-aprendizagem deve ser popularizado e o seu uso cada vez mais incentivado, pois é um valioso incentivador e motivador dos estudantes, e favorece um importante subsídio ao aprendizado mais amplo e concreto.

Ao analisar-se friamente os números obtidos, pode-se constatar que o pós-teste apresentou 40% de aumento dos acertos, em média aritmética do percentual de ganho por questão. O aumento de respostas corretas mais significativo aconteceu no item 5, que associava formas geométricas espaciais a objetos do cotidiano, tanto no pré-teste, como no pós-teste, onde registrou 55% de diferença nos acertos entre uma aplicação e outra.

Esses resultados estimulam a uma aceitação do colocado por Fraga (2021), onde ele defende que a Geometria não seja repassada ao aluno apenas com fórmulas e teoremas, mas a partir de atividades que simbolizem e signifiquem o conceito estudado, como, por exemplo, com o uso de materiais manipuláveis, pois os saberes geométricos são base para inúmeras descobertas matemáticas e de outros ramos.

5.2 DADOS QUALITATIVOS

A pesquisa buscava gerar bons resultados no campo quantitativo, como de fato aconteceu pelo que foi mostrado no tópico anterior, mas o principal foco era por uma boa avaliação qualitativa de todo percurso realizado, aplicando metodologias ativas para o ensino da matemática.

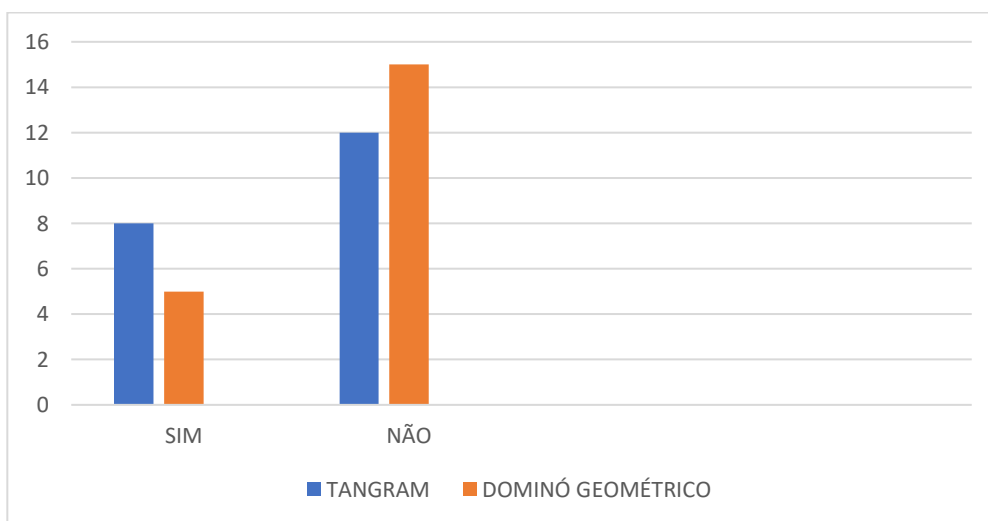
Para avaliar de maneira qualitativa o trabalho realizado, como já exposto, foram aplicados dois questionários aos alunos na última oficina da pesquisa, apresentados no Anexo 5 e Anexo 6, um para investigação a respeito do Tangram e outro sobre o Dominó Geométrico, ambos com o mesmo direcionamento e oportunizando ao estudante que expressasse de maneira livre sobre os procedimentos realizados. Esses resultados serão expostos no subtópico a seguir. Por fim, será feita uma avaliação do ponto de vista do pesquisador, ratificando o já opinado pelos alunos.

5.2.1 Avaliação dos alunos sobre os jogos utilizados

Para essa avaliação qualitativa dos materiais e das atividades realizadas, foram entregues aos alunos dois questionários, o primeiro a respeito do Tangram e o outro sobre o Dominó Geométrico, ambos elaborados com cinco questões objetivas, investigando sobre o jogo e a metodologia desenvolvida pelo professor, e por fim uma questão para o aluno escrever com suas próprias palavras a sua visão sobre a pesquisa do qual fez parte.

Na primeira questão foi perguntado se o aluno já tinha conhecimento do jogo, onde ele optaria pelas opções SIM ou NÃO. Na ilustração gráfica a seguir contém a quantidade de respostas em cada alternativa.

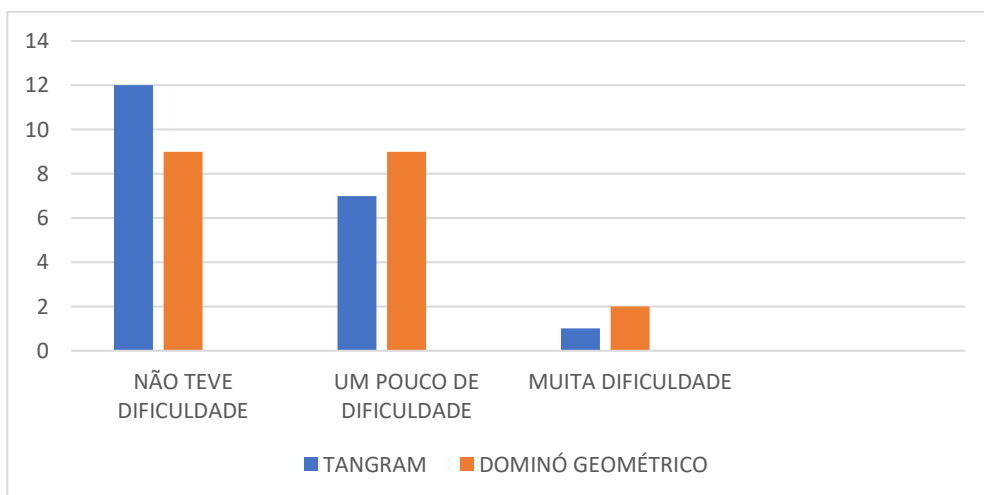
GRÁFICO 11: Você já conhecia o jogo matemático TANGRAM/ DOMINÓ GEOMÉTRICO?



Fonte: O autor (2024)

Na segunda questão buscava saber se os alunos conseguiram compreender o funcionamento dos jogos, as suas regras e como manipulá-los, para alcançar os seus objetivos. A seguir são apresentadas as respostas a esse questionamento.

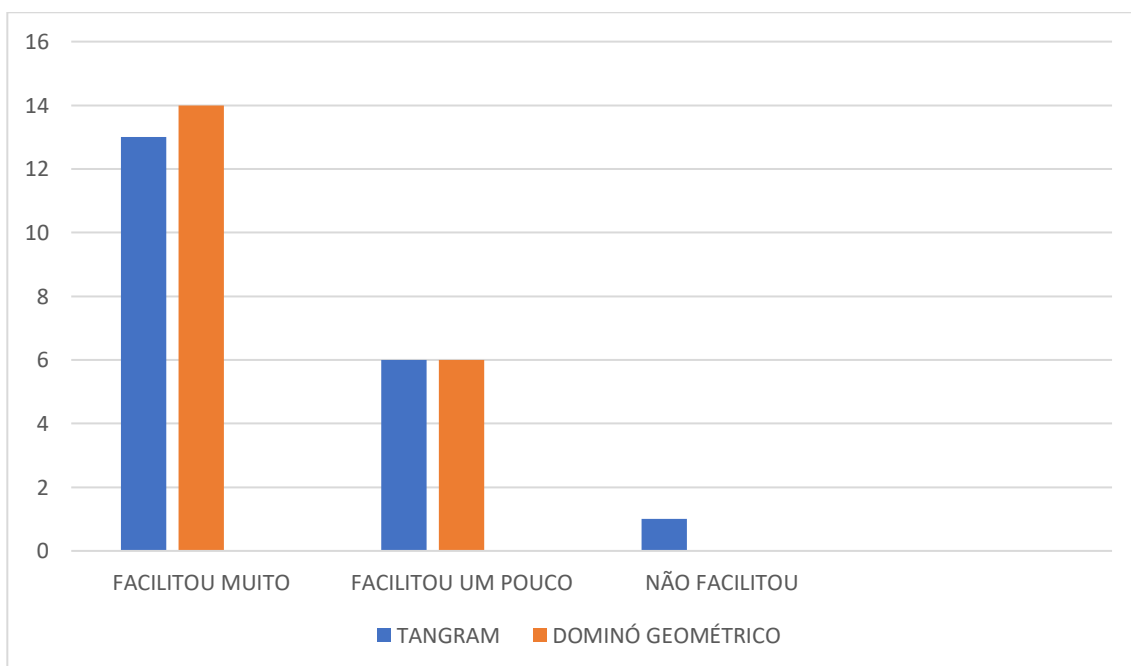
GRÁFICO 12: Você sentiu dificuldade em manipular o jogo?



Fonte: O autor (2024)

Na sequência foi examinado se a aplicação do Tangram e do Dominó Geométrico facilitou o entendimento de conceitos matemáticos, se a partir do manuseio daqueles materiais tornou a teoria mais próxima, sendo útil no desenvolvimento e complemento da aprendizagem. Observe os resultados obtidos.

GRÁFICO 13: Com a aplicação do jogo, facilitou o aprendizado dos conteúdos matemáticos?



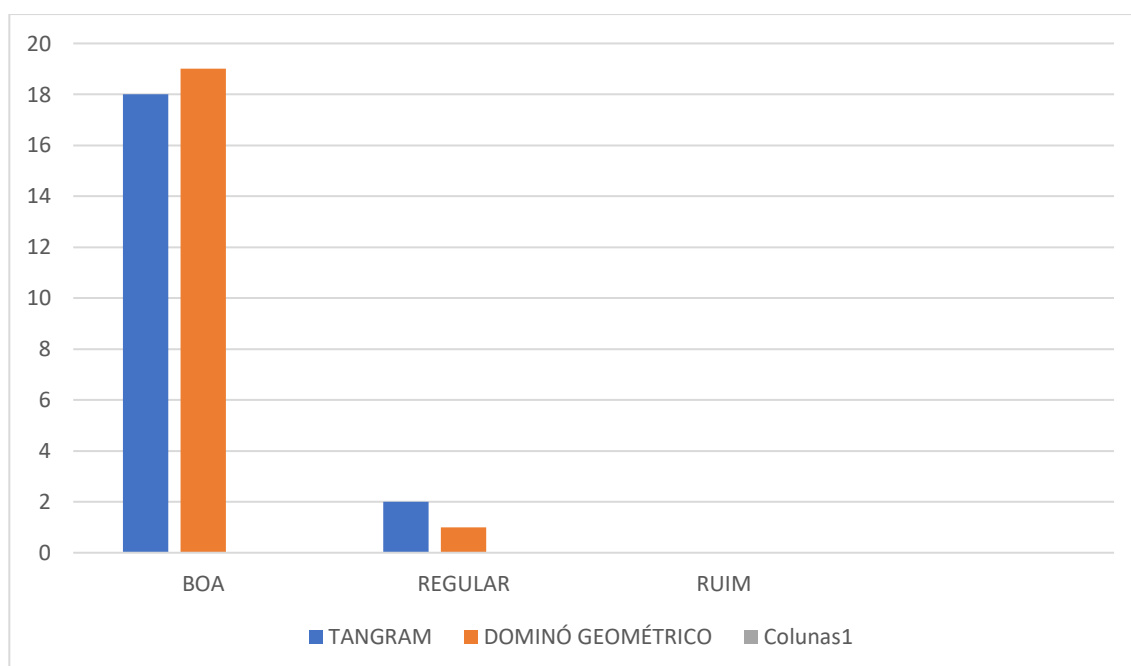
Fonte: O autor (2024)

Na quarta questão, buscando uma opinião mais geral acerca da utilização de jogos didáticos como recurso pedagógico nas aulas de matemática, foi questionado se os alunos concordavam com tal utilização. As opções eram: CONCORDO ou CONCORDO UM

POUCO, ou NÃO CONCORDO. Para esse questionamento teve-se uma unanimidade entre os estudantes, todos assinalaram a alternativa que concordava com o uso de jogos como ferramenta do processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Na quinta questão, o pesquisador indagou aos estudantes sobre a avaliação deles da metodologia adotada, se foi satisfatória, se atendeu às necessidades e características daquela turma, se o cronograma previsto conseguiu contemplar aquilo que se propôs a abordar. Para isso puderam classificar a metodologia em BOA ou REGULAR, ou RUIM, a frequência absoluta para cada alternativa são demonstrados a seguir.

GRÁFICO 14: A metodologia desenvolvida pelo professor para aplicação do jogo foi?



Fonte: O autor (2024)

Por fim, a última questão trazia o espaço do aluno abordar aquilo que achou de todo processo, pôde apontar os benefícios proporcionados, acrescentar algum comentário que achasse pertinente sobre os jogos, sobre a metodologia, o desenvolvimento das oficinas e também deixar sugestões para outras atividades. No questionário instruí o aluno para fazer um relato sobre sua experiência com o jogo em questão. Neste espaço será trazido fragmentos que foram colocados pelos alunos, de maneira que sintetize a opinião de todos que participaram.

A seguir, serão destacadas opiniões dos alunos sobre as atividades com o Tangram:

“Aprendi muito sobre as formas geométricas, é tipo uma ilusão, podemos criar muitas coisas com a nossa imaginação, por exemplo: Objetos, animais, etc” (ALUNO A)

“Não tinha conhecimento desse jogo e tinha dificuldade com as figuras geométricas, o Tangram me ajudou muito” (ALUNO B)

“A experiência foi muito boa, eu fiz um grupo com meus amigos, se divertimos muito com o jogo matemático Tangram, foi uma ótima ideia trazer ele para a aula, isso facilita muito no ensinamento dos conteúdos” (ALUNO C)

“A minha experiência com o jogo Tangram foi muito boa, como também aprendi muito no desenvolvimento das figuras geométricas, enfim foi uma experiência muito boa” (ALUNO D)

Esses trechos descritos pelos alunos envolvidos na pesquisa vai ao encontro do que foi exposto e defendido desde o início deste trabalho, atividades lúdicas, como o Tangram, possuem um poder de atrair e despertar o interesse dos alunos, e aliado a isso conseguir que o seu aprendizado atinja melhores níveis.

Forster e Horbach (2013), indicaram que além dos conteúdos matemáticos o Tangram conseguia instigar a criatividade e a imaginação dos estudantes, e a partir daí favorecer a absorção de novos conceitos. Esse indicativo pode ser confirmado pela opinião trazida pelo Aluno A, onde diz que aprendeu muito, através da possibilidade de imaginar e criar figuras com as peças do jogo.

A seguir, serão apresentadas opiniões acerca do jogo pedagógico Dominó Geométrico:

“Achei legal, não conhecia o jogo dessa maneira, mas gostei muito, ajudou bastante a conhecer essas formas geométricas” (ALUNO E)

“No início achei o jogo bem difícil, mas quando peguei jeito me diverti muito e pude aprender algumas formas que não conhecia ainda, foi um momento muito bom” (ALUNO F)

“Eu amei muito esse jogo, facilitou muito no aprendizado, pude descobrir muitas coisas novas e perceber que a matemática está presente em tudo” (ALUNO G)

“Foi muito bom o jogo, não senti dificuldades, ganhei o campeonato que fizemos, gostei muito da aula. Espero que tenham cada vez mais aulas assim, torna a matemática mais fácil e divertida.” (ALUNO H)

“Minha experiência foi um pouco difícil, mas depois de um pouco tempo deu certo, eu acho que se toda vez em algumas aulas tivesse atividades assim seria muito bom para o nosso aprendizado” (ALUNO I)

Da mesma maneira das opiniões fornecidas sobre o Tangram, as listadas acima ratificam o que já foi abordado, destaque para a observação feita pelo Aluno F, onde cita a

expressão “coisas novas”, dando a entender que até então não conhecia os sólidos geométricos trabalhados. Também pode-se ver a aceitação do alunado a essas metodologias inovadoras, refletido no fragmento do Aluno I, sugerindo que essa metodologia se fizesse presente mais vezes, facilitando o aprendizado.

Diante de todos os resultados obtidos e apresentados neste capítulo, acredita-se que foi possível cumprir todas as metas e objetivos propostos desde o início. Para concluir, serão feitas as considerações finais e algumas conclusões no próximo capítulo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, ainda na introdução deste trabalho, foi evidenciado que essa pesquisa buscava investigar o seguinte problema: “Quais as contribuições que a utilização dos jogos didáticos, Tangram e Dominó Geométrico, fornece para ampliar o conhecimento das formas geométricas planas e espaciais?”. A escolha por essa investigação se deu pelo fato da visível necessidade de aproximação entre o aluno e o conteúdo, e a ludicidade aparece como um meio que facilita esse processo.

No decorrer da pesquisa, pôde-se perceber que os jogos adotados forneceram várias contribuições, em diversos sentidos. Primeiramente cumpriram seu papel de facilitadores do ensino, proporcionando aos alunos envolvidos um entendimento mais simples de conteúdos trabalhados, fato confirmado com os resultados obtidos nas aplicações de pré-teste e pós-teste.

Por outro lado, como também foi bastante discutido em todo trabalho, os jogos propiciaram aos estudantes um enriquecimento e desenvolvimento de várias habilidades: criatividade, formulação de estratégias, imaginação, capacidade de trabalho em equipe, concentração, interação social, entre outras. Tudo isso em um ambiente de diversão, e acima de tudo de muita busca pelo aprendizado. Tais benefícios citados pelos próprios alunos, onde destacaram a oportunidade de conhecer novos conceitos e aprimorar o que já tinham conhecimento, de maneira prazerosa e com atividades que despertavam inúmeras capacidades.

Assim sendo, ao responder o problema central da pesquisa, conseguiu-se atender ao objetivo principal da mesma, onde se buscava: Avaliar os efeitos da utilização dos jogos didáticos, Tangram e Dominó Geométrico, para a compreensão e exploração das formas geométricas, como também de conceitos e propriedades a elas relacionadas.

Da mesma maneira, assim como conseguir responder ao objetivo principal, a pesquisa desenvolvida alcançou seus objetivos específicos: demonstrou a eficiência do Tangram e Dominó Geométrico no trabalho com as formas geométricas e beneficiando outras habilidades; constatou o aumento do interesse pelas aulas e o aumento da motivação em estudar matemática, de modo particular os temas relacionados a geometria; certificou que o Tangram, além de facilitar no reconhecimento das formas, auxilia no desenvolvimento da ideia de Área e Perímetros; E confirmou que o Dominó Geométrico permite uma associação mais natural do nome ao sólido geométrico correspondente, e ainda a sua relação com objetos do cotidiano dos estudantes.

Vale ainda ressaltar que a aplicação isolada de um jogo, sem a criação de um ambiente propício e sem um planejamento adequado, pode não produzir tantos efeitos positivos, ou seja,

esses meios precisam ser incorporados de maneira alinhada ao conteúdo estudado, às características específicas de cada turma e cada região.

Portanto, em vista de tudo apresentado, pode-se concluir que os jogos didáticos devem ser cada vez mais incorporados na sala de aula, pois fornecem ao professor um importante recurso metodológico e oportunizam ao aluno um ensino mais didático, atrativo, envolvente e eficaz, facilitando assim o processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, este trabalho pode fornecer contribuições no campo estudantil, principalmente ao estudo da matemática. Em vista dos resultados positivos alcançados, pode-se incentivar a criação, nas escolas que ainda não possuem, de um laboratório matemática, destinado a realização de atividades lúdicas, facilitando a aplicação dessas metodologias pelo professor. Também fomentar a prática rotineira dessas atividades no dia a dia escolar, fazendo uma imersão cada vez mais efetiva dessas metodologias ativas no currículo escolar do ensino básico.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Beatriz. **Matemática é a matéria mais difícil para alunos do ensino médio**. Radio Agência, 2022. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/educacao/audio/2022-05/matematica-e-disciplina-mais-dificil-para-alunos-do-ensino->. Acesso em 08/04/2023.
- ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2009
- ANTUNES, Celso. **Jogos para estimulação das múltiplas inteligências**. 19 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- ASSIS, Edilson Alves de. **Construções Geométricas: Uma Proposta para o Ensino e Aprendizagem em Geometria Plana**. Trabalho Acadêmico. Universidade Federal do Pará, 2021.
- AZEVEDO, Maria Verônica Rezende de. **Jogando e Construindo a Matemática: A influência dos jogos e materiais pedagógicos na construção dos conceitos em matemática**. São Paulo: Editora Unidas, 1993
- BERGER, Carolina Chiarelli. **Explorando o conceito de Área com o Tangram. Trabalho Acadêmico**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.
- BIANI, Rosana Prado. **Considerações sobre a geometria nos anos iniciais do ensino fundamental**. Ciências em Foco, Campinas, SP, v. 4, n. 1, 2013. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9195>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. **Parâmetro Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília/DF: MEC/SEF, 1997.
- CARDOSO, Renata. **Pesquisa de campo: a importância da prática no ensino**. Desafios da Educação, 2023. Disponível em: <https://desafiosdaeducacao.com.br/pesquisa-de-campo/>. Acesso em: 08/01/2024
- CARVALHO, Joaquim Francisco de. **Evolução do pensamento matemático, das origens aos nossos dias**. 2012. Artigos e Ensaios. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S00097252012000200021&script=sci_arttext. Acessado em: 08/12/2023
- DAMASCENO, Adriana Assis; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; CARDOSO, Márcia Regina Gonçalves. **O ensino de matemática na Educação de Jovens e Adultos: a importância da contextualização**. Cadernos da Fucamp, Monte Carmelo, v. 17 n. 29, p. 112-124, 2018.
- DANNA, Marilda. Fernandes. MATOS, Maria. Amélia. **Aprendendo a observar**. São Paulo: Edicon, 2006.

FERREIRA, Antônio Erivan Bezerra. **O lúdico no ensino da matemática: O nim, o tangram e os Pentaminós como ferramentas de aprendizagem.** Trabalho acadêmico. Universidade Federal do Ceará, 2019.

FORSTER, Cristiano. HORBACH, Ivan Carlos. **Ensino de geometria plana com o auxílio do Tangram.** Trabalho acadêmico. UDESC, 2012.

FRAGA, Márcio da Silva. **A importância do ensino da Geometria no Ensino Fundamental. Trabalho acadêmico.** Universidade Federal de Uberlândia, 2021.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5º Edição. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas da pesquisa social.** 6º Edição. São Paulo: Atlas, 2008.

HAMZE, Amélia. **A Configuração Geométrica do Tangram.** Canal do Educador, 2020. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/trabalho-docente/a-configuracao-geometrica->. Acesso em: 12/01/2024.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente.** 13º edição. São Paulo: Cortez, 2014.

LORENZATO, Sérgio. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores.** Coleção Formação de Professores. Campinas-SP: Autores Associados, 2006.

MARCONI. M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1999

OLIVEIRA, Sidinei Rocha de. PICCININI, Valmiria Carolina. **Validade e Reflexividade na pesquisa qualitativa.** Scielo – Brasil. Março, 2009.

PAIVA, Ana Maria Severiano de. **Raciocínio lógico e resolução de problemas: contribuições para a práxis pedagógica.** Trabalho acadêmico. Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro, 2017.

PRODANOV, Cleber Cristiano. FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. Ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 1999.

SANTIAGO, Paulo Victor da Silva. ALVES, Francisco Régis Vieira. **Aplicações das formas geométricas na escola da rede pública de ensino do município de Quixeramobim –CE. TANGRAM - Revista De Educação Matemática.** 2020.

SILVA, Jéssica Barbosa da. SANTANA, Alanny Nunes de. **Jogos Didáticos no Ensino de Matemática: Um Mapeamento Dos Trabalhos Publicados nos Anais do IV CONEDU.** Trabalho acadêmico. Universidade Federal de Pernambuco, 2018.

SILVA, J. B. da. **O Laboratório De Ensino De Matemática Na Concepção Dos Professores Das Escolas Municipais De Gravatá-Pe.** Monografia (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2015

SILVA, Simone de Oliveira Andrade. LUNA, Sérgio Vasconcelos de. **Correlação entre o Raciocínio Lógico e o Raciocínio Matemático em Crianças Escolarizadas.** Artigo Acadêmico. UNESP, 2019.

TOGNETTA, Luciene Regina Paulino; ASSIS, Orly Zucatto Mantovani de. **A construção da solidariedade na escola: as virtudes, a razão e a afetividade.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 32, n. 1, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttex&pid=iso>. Acesso em: 19 dez. 2023

VALLE, Leonardo. **Pré-teste e pós-teste ajudam professor a identificar lacunas na aprendizagem.** Instituto Claro Educação, 2020. Disponível em: <https://www.institutoclaro.org.br/educacao/nossas-novidades/reportagens/pre-e-pos-teste-ajudam-professor-a-identificar-lacunas-na-aprendizagem>. Acesso em: 28/09/2023

VIEIRA, Evaldo da Silva; SILVA, Américo Júnior Nunes da. **DOMINÓ FRAÇIONÁRIO: USO DO MATERIAL DIDÁTICO PARA O ENSINO DE FRAÇÕES.** Mundo Livre: Revista Multidisciplinar, 2020.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ANEXO 1 – AUTORIZAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO DO ALUNO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Prezado(a)!

Este termo de consentimento se direciona aos senhores pais ou senhores responsáveis pelo(a) aluno(a) _____ no sentido de consentir a participação do(a) aluno(a) na pesquisa intitulada **Explorando as formas geométricas com auxílio de jogos didáticos: Uma abordagem lúdica da Matemática** desenvolvida no **Programa De Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT)** do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) – Campus Floriano. A pesquisa é desenvolvida pelo mestrando Vandeilson Moisés de Oliveira tendo por orientador o Prof. Dr. Rui Marques Carvalho e coorientador o Prof. Dr. Egnilson Miranda de Moura para fins de desenvolvimento de dissertação de mestrado.

A pesquisa ocorrerá na Escola Municipal Mariano Borges Leal, localizada no Povoado Riachão, s/n, zona rural, Itainópolis – PI, com os(as) alunos(as) de uma turma do oitavo ano do Ensino Fundamental. Ressaltamos que, todos os custos envolvidos na pesquisa serão arcados pelo pesquisador. Os nomes dos pais e dos(as) alunos(as), assim como identificações pessoais e/ou profissionais não serão utilizadas ou identificadas nos textos iniciais e nem finais da pesquisa. Serão coletadas imagens dos(as) alunos(as) (as imagens que proporcionarem identificação serão borradas), registros escritos dos(as) alunos(as), anotações, respostas de questionários, áudios de gravações, não permitindo reconhecimento dos sujeitos envolvidos. A pesquisa é livre de quaisquer compensações financeiras e não gerará algum ganho ou gasto para os envolvidos.

É assegurado o direito de se manter informado(a) sobre os resultados parciais e finais, os quais poderão ser publicados em eventos ou periódicos científicos, mantendo-se o anonimato dos(as) participantes. Assegura-se também a liberdade de retirada do consentimento e do assentimento em qualquer etapa da pesquisa, sem prejuízo à continuidade do atendimento pela instituição em que a pesquisa ocorre e que o(a) aluno(a) estuda. Para tanto, poderá solicitar a retirada da participação de seu (sua) pessoa menor de idade, entrando em contato com a equipe de pesquisa através dos dados informados abaixo.

Você aceita a participação de _____
nesta pesquisa?

SIM () NÃO ()

Dados da pesquisa

Título: Explorando as formas geométricas com jogos didáticos: Uma abordagem lúdica da Matemática.

Objetivo: Avaliar os efeitos da utilização dos jogos didáticos, Tangram e Dominó Geométrico, para a compreensão e exploração das formas geométricas, como também de conceitos e propriedades a elas relacionadas

Duração de participação dos alunos sujeito da pesquisa:

O primeiro momento envolverá a apresentação da pesquisa, e a partir do momento do seu aceite serão desenvolvidas atividades na própria sala de aula, com a aplicação dos jogos didáticos Tangram e Dominó Geométrico. Esses momentos serão realizados através de Oficinas de Aprendizagem, no cronograma previsto acontecerão 10 oficinas, onde serão ofertados aos alunos importantes conhecimentos matemáticos de maneira lúcida e interativa. Ao final serão feitas avaliações do processo desenvolvido, se foi satisfatório e atendeu aos objetivos previamente estabelecidos.

Equipe de pesquisa:

Prof. Dr. Rui Marques de Carvalho (IFPI) – Orientador

Prof. Dr. Egnilson Miranda de Moura (IFPI) - Coorientador

Prof. Mestrando: Vandeilson Moisés de Oliveira – (IFPI)

Declarações

Eu _____

declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido desta pesquisa para participação de _____ na pesquisa.

Assinatura do Responsável

Eu _____ tendo

a participação consentida por responsável, declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assino o presente documento sobre minha participação nesta pesquisa.

Assinatura do aluno participante

Eu, Vandeilson Moisés de Oliveira declaro que todas as informações acerca da pesquisa poderão ser repassadas aos responsáveis e aos alunos envolvidos no desenvolvimento da pesquisa.

Assinatura do responsável pela pesquisa

Itainópolis - PI, 16 de outubro de 2023.

ANEXO 2 – AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO ESCOLAR

Termo de Autorização da Instituição

Eu, **Aisa Maria Feitosa de Sousa**, gestora escolar da **Escola Municipal Mariano Borges Leal**, localizada no povoado Riachão, s/n, zona rural, Itainópolis – PI, autorizo a realização do estudo, **Explorando as formas geométricas com auxílio de jogos didáticos: Uma abordagem lúdica da Matemática**, a ser conduzido pelos pesquisadores relacionados abaixo. Fui informado pela responsável do estudo, o mestrando Vandeilson Moisés de Oliveira, sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual representamos. O objetivo principal da pesquisa é apresentar as contribuições que a aplicação de jogos didáticos trará para facilitar o processo de ensino aprendizagem da matemática, principalmente no campo da geometria. O estudo será desenvolvido da seguinte forma: De início será repassado a turma do que se tratará essa pesquisa, seus objetivos e a sua dinâmica, seguida da apresentação dos jogos: Tangram e Dominó Geométrico. Na sequência serão feitas oficinas com o Tangram, na formação de geométricas planas e de outros objetos. Prosseguirá de atividade com o Dominó Geométrico, que servirá para explorar o formato de figuras geométricas espaciais.

Declaro ainda que, os pesquisadores devem estar cientes e sujeitos ao regulamento da instituição para acesso a ambientes, profissionais, pacientes e bancos de dados (considerando o que apregoa a Lei Geral de Proteção de Dados no tocante a dados pessoais e dados pessoais sensíveis), além da observância das regras de biossegurança, até o término da pesquisa, sob pena da retirada da autorização, sem aviso prévio. Declaro ainda ter lido, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12 e a CNS 510/16. Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados, possibilitando condições mínimas necessárias para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Itainópolis - PI, 10 de outubro de 2023.

Aisa Maria Feitosa de Sousa

Lista Nominal de Pesquisadores:

Mestrando: Prof. Vandeilson Moisés de Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Rui Marques Carvalho

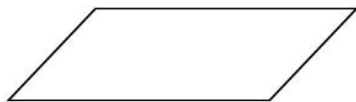
Coorientador: Prof. Dr. Egnilson Miranda de Moura

APÊNDICE 1 – PRÉ-TESTE

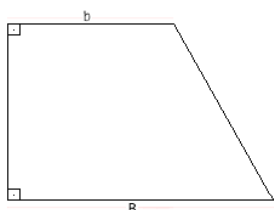
PRÉ-TESTE

1- Dentre as figuras a seguir, assinale aquela que representa um paralelogramo:

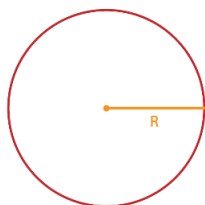
(a)



(b)

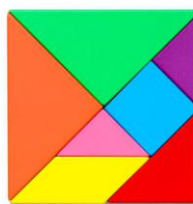


(c)



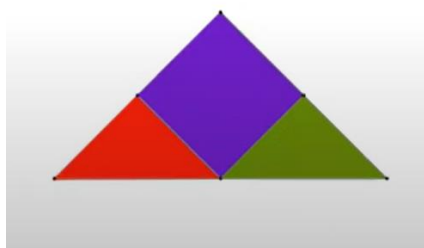
2- A figura abaixo é um quadrado formado com as peças de um Tangram, sabendo disso, é correto afirmar que o Triângulo de cor vermelha, é classificado como:

- (a) Triângulo Acutângulo.
- (b) Triângulo Obtusângulo.
- (c) Triângulo Retângulo.
- (d) Triângulo Trapézio.



3- Na ilustração a seguir as figuras verde e vermelha possuem mesma área de 8 unidades de área (u.a.), enquanto a roxa possui área igual a 16 u.a., sabendo disso determine a área da figura formada pelas 3 peças.

- (a) 24 u.a.
- (b) 32 u.a.
- (c) 52 u.a.
- (d) 64 u.a.



4- A seguir é apresentado um sólido geométrico, conhecido como:

- (a) Cone.**
- (b) Prisma.**
- (c) Pirâmide.**
- (d) Cilindro.**



5- Théo e seus amigos estavam jogando futebol, e repararam que o formato da bola lembra um sólido geométrico que estudaram na escola. De qual sólido eles lembraram?

- (a) Esfera.**
- (b) Cubo.**
- (c) Paralelepípedo.**
- (d) Prisma triangular.**

APÊNDICE 2 – PÓS-TESTE

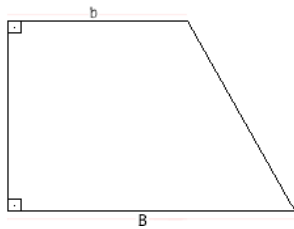
PÓS-TESTE

1- Dentre as figuras apresentadas a seguir, assinale aquela que representa um triângulo retângulo:

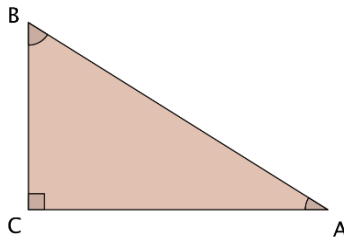
(a)



(b)

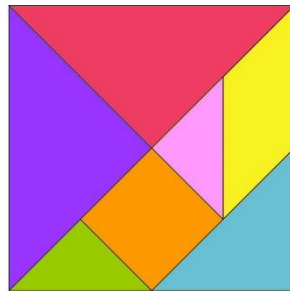


(c)



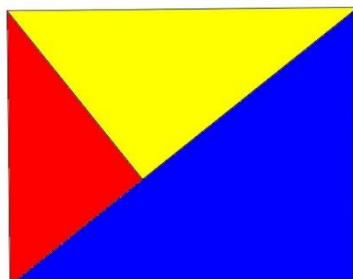
2- Observe o quadrado formado com as peças do Tangram, e em seguida assinale a alternativa com o nome da peça de cor Laranja:

- (a) Triângulo.
- (b) Quadrado.
- (c) Trapézio.
- (d) Cilindro.



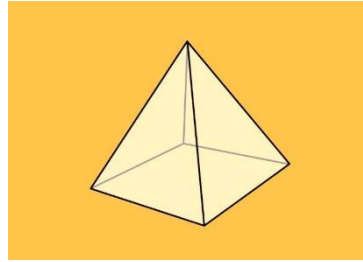
3- Na figura a seguir, a parte azul corresponde a 18 unidades de área (u.a.), a parte amarela a 11 u.a. e a vermelha 7 u.a., sendo assim a área total da figura é igual a:

- (a) 30 u.a.
- (b) 36 u.a.
- (c) 48 u.a.
- (d) 64 u.a.



4- A figura a seguir ilustra um sólido geométrico, conhecido como:

- (a) Cone**
- (b) Pirâmide**
- (c) Cubo**
- (d) Prisma.**



5- Sabrina estava organizando seu quarto, e encontrou algumas caixas de sapato, que fez ela lembrar de um sólido geométrico estudado em sala de aula. Qual é esse sólido?

- (a) Esfera.**
- (b) Cilindro**
- (c) Paralelepípedo**
- (d) Pirâmide.**

APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO QUALITATIVO TANGRAM

QUESTIONÁRIO

1- Você já conhecia o jogo matemático TANGRAM?

() SIM () NÃO

2- Você sentiu dificuldade para conseguir seguir as regras desse jogo e poder manipulá-lo?

() Não senti dificuldade.
() Senti um pouco de dificuldade.
() Senti muita dificuldade.

3- Com a aplicação do jogo TANGRAM facilitou o aprendizado dos conteúdos matemáticos?

() Facilitou muito.
() Facilitou um pouco.
() Não facilitou.

4- Você concorda com a utilização de jogos lúdicos para o ensino da matemática?

() Concordo.
() Concordo um pouco.
() Não concordo.

5- A metodologia desenvolvida pelo professor para aplicação do jogo foi?

() BOA () REGULAR () RUIM

6- Com suas palavras, faça um breve relato, sobre a experiência sua com o jogo TANGRAM, e quais suas possíveis contribuições para o ensino da matemática.

APÊNDICE 4 – QUESTIONÁRIO QUALITATIVO DOMINÓ GEOMÉTRICO

QUESTIONÁRIO

1- Você já conhecia o jogo matemático DOMINÓ GEOMÉTRICO?

() SIM () NÃO

2- Você sentiu dificuldade para conseguir seguir as regras desse jogo e poder manipulá-lo?

- () Não senti dificuldade.
() Senti um pouco de dificuldade.
() Senti muita dificuldade.

3-Com a aplicação do jogo DOMINÓ GEOMÉTRICO facilitou o aprendizado dos conteúdos matemáticos?

- () Facilitou muito.
() Facilitou um pouco.
() Não facilitou.

4- Você concorda com a utilização de jogos lúdicos para o ensino da matemática?

- () Concordo.
() Concordo um pouco.
() Não concordo.

5- A metodologia desenvolvida pelo professor para aplicação do jogo foi?

() BOA () REGULAR () RUIM

6- Com suas palavras, faça um breve relato, sobre a experiência sua com o jogo DOMINÓ GEOMÉTRICO, e quais suas possíveis contribuições para o ensino da matemática.
