



**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

**ENRIQUECENDO O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA NUMA
ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA COM O USO DE MATERIAIS
DIDÁTICOS**

LUIZ CARLOS ARAÚJO DA SILVA

Orientador: Prof(a). Dr(a). Maria Cezar de Sousa

Coorientador: Prof. Me. Gildon César de Oliveira

**FLORIANO - PI
2023**

LUIZ CARLOS ARAÚJO DA SILVA

**ENRIQUECENDO O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA NUMA
ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA COM O USO DE MATERIAIS
DIDÁTICOS**

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(a). Dr(a). Maria Cezar de Sousa

Coorientador(a): Prof(a). Me. Gildon César de Oliveira

**FLORIANO - PI
2023**

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

Silva, Luiz Carlos Araújo da

S586e Enriquecendo o ensino de geometria plana numa escola de educação básica com o uso de materiais didáticos / Luiz Carlos Araújo da Silva. - 2023. 107 f.: il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Floriano, 2023.

Orientadora : Profa Dra. Maria Cezar de Sousa.

Coorientador : Prof Me. Gildon César de Oliveira.

1. Recursos lúdicos. 2. ensino de matemática. 3. materiais didáticos.
I.Título.

CDD - 510

Elaborado por Aurilene Araujo da Costa CRB 3/1272

LUIZ CARLOS ARAÚJO DA SILVA

**ENRIQUECENDO O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA NUMA
ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA COM O USO DE MATERIAIS
DIDÁTICOS**

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: 10/08/2023

BANCA EXAMINADORA



Prof.ª. Dra. Maria Cezar de Sousa
Universidade Federal do
Piauí – UFPI

Assinado de forma digital por Roberto Arruda Lima

Roberto Arruda Lima Soares

Soares

Dados: 2023.08.31 20:15:41 -03'00'

Orientadora

Prof. Dr. Roberto Arruda Lima Soares
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí – IFPI Avaliador Interno


Assinado de forma digital por Ronaldo

Campelo da Costa:77033612320

Dados: 2023.08.30 20:23:45 -03'00'



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



Prof.ª. Dra. Cristiana Barra Teixeira
Universidade Federal do Piauí – UFPI
Avaliadora Externa

Dedico primeiramente à Deus por ter me concedido a oportunidade de fazer o mestrado, aos meus pais Valdeci e Maria Zenaide por acreditar no meu sonho e pelo ensinamentos que tive até hoje. A minha amada esposa Valdizânia e os meus filhos Carlos Henrique e Lucas Gabriel que amo muito e a toda minha família e amigos. E a todos aqueles que me incentivaram diretamente ou indiretamente, visto que essa caminhada eu trilhei sozinho, pois essa conquista devo à cada amigo, professor e familiares que foram meu alicerce e o ponto de apoio.

AGRADECIMENTOS

Nesses anos de mestrado, de muito estudo, esforço e empenho, gostaria de agradecer primeiramente à Deus por ter me sustentado e me fortalecido nessa caminhada, que sabemos que não foi fácil, mas com o apoio da família que foi fundamental para a realização de mais um sonho, não posso deixar de citar amigos que foram além da amizade e se tornaram grandes irmãos, meu grande amigo e irmão Darlan (in memoriam) que me apoiou e nunca desistiu de mim, até mesmo quando eu duvidava de mim mesmo, mas ele nunca duvidou e trilhou esse caminho comigo e viveu esse sonho que passou a ser dele também. Hoje ele não está entre nós, para que eu pudesse lhe agradecer e dizer o quanto sou grato pelo sua amizade e companheirismo.

Quero expressar aqui através de palavras sinceras meu agradecimento aos amigos do PROFMAT, Daniel Cleberson, Joenilson, Josiel, Dhone, Adriano, Raimundo, Eduardo, Valderir, Evanildo, Ana Carina, Elioenai e Luís Barbosa, a importância que eles tiveram, e ainda tem, nesta conquista e a minha sincera gratidão a todos eles. Agradeço também aos meus pais Valdeci e Maria Zenaide, aos meus irmãos pela compreensão, pelo apoio e estímulo nos momentos mais difíceis. Aos meus sobrinhos e sobrinhas que sempre estiveram ao meu lado dando todo apoio, em especial ao meu sobrinho Eduardo (in memoriam) que sempre acreditou no meu potencial e me apoiava nos meus estudos. Queria tanto que ele estivesse entre nós para celebrar essa conquista. Aos meus amigos, professor José Ribeiro pelo apoio no desenvolvimento do meu trabalho em sua turma, coordenador Evando Reis, diretora Claudiana e coordenadora Manuela por todo apoio nessa trajetória do meu trabalho na Escola Creusa Dias Pessoa e todos os amigos pela força e confiança em mim.

Ao meu primo irmão Paulo Sérgio pela força e apoio durante a jornada do mestrado.

Obrigado a minha esposa Valdizânia e meus filhos Carlos Henrique e Lucas Gabriel que sempre desejarem o melhor pra mim, pelo esforço que fizeram para que eu pudesse superar cada obstáculo em meu caminho e chegar aqui e, principalmente pelo amor imenso que vocês têm por mim.

Obrigado a minha sogra e aos meus cunhados e cunhadas por acreditarem no meu sonho e sempre estarem me apoiando nos momentos bons e ruins.

Minha gratidão aos meus professores do IFPI campus Floriano, Prof. Me Fábio Luz, prof. Me Gildon, Prof. Me Odimogens Soares e o Prof. Dr Guilherme Luiz.

Quero agradecer também aos professores do PROFMAT: Prof. Dr Roberto Arruda, Prof. Dr Ronaldo Campelo, Prof. Dr Ezequias e Prof. Dr Rui que sem suas orientações, apoio, confiança no meu potencial e amizade, não somente neste trabalho, mas em todo o caminho percorrido até aqui, nada disso seria possível.

Quero agradecer em especial a minha orientadora e profissional Dra Maria Cezar, pela pessoa e profissional que é pela sua dedicação que fez, por muitas vezes, deixar de lado seus momentos de descanso para me ajudar e me orientar. E, principalmente, obrigado por sempre ter acreditado e depositado sua confiança em mim ao longo de toda essa caminhada.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que fizeram parte dessa etapa decisiva em minha vida, a gratidão que estou sentindo, não tem como ser dita em palavras, pois as mesmas não seriam o bastante para expressar o quão grato estou à dedicação e a disposição de todos vocês!

Obrigado por tudo!

“Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a influência libertadora da beleza do reino do espírito, para seu próprio prazer pessoal e para proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertence”.

(Albert Einstein)

RESUMO

DA SILVA, Luiz Carlos Araújo. Enriquecendo o ensino de geometria plana numa escola de educação básica com o uso de materiais didáticos. 2023. 107f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal do Piauí – *Campus Floriano*, 2023.

O uso dos materiais didáticos possibilita a visualização das operações e conceitos matemáticos a partir da utilização de material concreto, viabilizando o desenvolvimento do raciocínio lógico. A pesquisa teve como objetivo compreender a relação da aprendizagem de matemática com o material didático, no âmbito da Escola Creusa Dias Pessoa dos anos finais do ensino fundamental. E teve como objetivos específicos: definir materiais didáticos no processo de ensino e aprendizagem; diagnosticar a situação de aprendizagem dos alunos e analisar o desenvolvimento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem mediante as oficinas pedagógicas com atividades lúdicas. Este trabalho constitui-se em uma pesquisa de campo, do tipo pesquisa-ação colaborativa com uma abordagem quantitativa e qualitativa. A pesquisa foi dividida em três etapas: aplicação de um pré-teste, em seguida foi realizada sete oficinas e por último aplicação de um pós-teste. Os dados foram coletados através de diário de bordo, fotos, depoimentos dos alunos sobre a compreensão do conteúdo e exercícios aplicados com os educandos nas oficinas pedagógicas. Os procedimentos para análise dos dados tiveram como base a fundamentação teórica sobre a temática e análise de conteúdo em Bardin. Os resultados mostraram no pré – teste um percentual de 21,5% de acertos, já no pós – teste os educandos obtiveram 63% de acertos, mostrando que os alunos conseguiram um percentual de 193,02% de aumentos em relação ao pré – teste, após as realizações das oficinas pedagógicas e o uso do material didático no ensino – aprendizagem, bem como depoimentos de satisfação com a aprendizagem.

Palavras-chave: Recursos lúdicos, materiais didáticos e ensino de matemática.

ABSTRACT

DA SILVA, Luiz Carlos Araujo. Enriching the teaching of plane geometry in a basic education school with the use of didactic materials. 2023. 107f. Dissertation (Master's) – Federal Institute of Piauí – Campus Floriano, 2023.

The use of didactic materials enables the visualization of operations and mathematical concepts from the use of concrete material, enabling the development of logical reasoning. The research aimed to understand the relationship between learning mathematics and teaching material, within the scope of Creusa Dias Pessoa School in the final years of elementary school. And it had as its specific objectives: to define didactic materials in the teaching and learning process; diagnose the students' learning situation and analyze the students' development in the teaching and learning process through pedagogical workshops with playful activities. This work constitutes a field research, of the collaborative action-research type with a quantitative and qualitative approach. The research was divided into three stages: application of a pre-test, then seven workshops were held and finally application of a post-test. Data were collected through a logbook, photos, students' testimonies about understanding the content and exercises applied with students in the pedagogical workshops. The procedures for data analysis were based on the theoretical foundation on the theme and content analysis in Bardin. The results showed in the pre - test a percentage of 21.5% of correct answers, in the post - test the students obtained 63% of correct answers, showing that the students achieved a percentage of 193.02% of increases in relation to the pre - test , after carrying out the pedagogical workshops and the use of didactic material in teaching-learning, as well as testimonials of satisfaction with learning.

Keywords: Ludic resources, didactic materials and mathematics teaching.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Aplicação do pré – teste.....	37
FIGURA 2 – Primeiro passo como fazer o Tangram	49
FIGURA 3 – Segundo passo como fazer o Tangram	49
FIGURA 4 – Terceiro passo como fazer o Tangram.....	50
FIGURA 5 – Quarto passo como fazer o Tangram	50
FIGURA 6 – Quinto passo como fazer o Tangram	50
FIGURA 7 – Sexto passo como fazer o Tangram	51
FIGURA 8 - Montando o Tangram.....	51
FIGURA 9 - Realização da atividade proposta sobre o Tangram.....	51
FIGURA 10 - Heptágono formado com 6 peças do Tangram.....	52
FIGURA 11 - Realização da atividade proposta sobre o heptágono.....	52
FIGURA 12- Realização da atividade proposta sobre o perímetro das peças do Tangram.	53
FIGURA 13 - fazendo medição de ângulo com uso do transferidor.	54
FIGURA 14 - Atividade desenvolvida pelo os grupos: como calcular área do retângulo.	57
FIGURA 15 - Nova figura construída a partir do paralelogramo.....	60
FIGURA 16 - Atividade desenvolvida sobre: comprimento da circunferência.	62
FIGURA 17 - Relatório da atividade proposta.....	62
FIGURA 18 - Atividade desenvolvida pelo os grupos.....	64
FIGURA 19 - Atividade desenvolvida com uso do geoplano.....	67
FIGURA 20 - Atividade desenvolvida com uso do geoplano.....	67
FIGURA 21 - Atividade desenvolvida com uso do geoplano.....	67
FIGURA 22 - Atividade desenvolvida com uso do geoplano.....	68
FIGURA 23 - Palestra	70
FIGURA 24 - Coquetel de encerramento da culminância das oficinas.....	71
FIGURA 25 - Aplicação do pós - teste	71

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Gráfico de desempenho do pré-teste	38
GRÁFICO 2 – Gráfico de desempenho na questão 1°	39
GRÁFICO 3 - Gráfico de desempenho na questão 2°	40
GRÁFICO 4 - Gráfico de desempenho na questão 3°	40
GRÁFICO 5 - Gráfico de desempenho na questão 4°	41
GRÁFICO 6 – Gráfico de desempenho na questão 5°	42
GRÁFICO 7 - Gráfico de desempenho na questão 6°	42
GRÁFICO 8 – Gráfico de desempenho na questão 7°	43
GRÁFICO 9 - Gráfico de desempenho na questão 8°	44
GRÁFICO 10 - Gráfico de desempenho na questão 9°	45
GRÁFICO 11 - Gráfico de desempenho na questão 10°	45
GRÁFICO 12 – Gráfico de dispersão e a média aritmética da turma	46
GRÁFICO 13 - Gráfico de dispersão e a média aritmética da turma	47
. GRÁFICO 14 – Gráfico de desempenho do pós-teste	72
GRÁFICO 15 – Gráfico de desempenho na questão 1°	73
GRÁFICO 16 - Gráfico de desempenho na questão 2°	74
GRÁFICO 17 - Gráfico de desempenho na questão 3°	75
GRÁFICO 18 - Gráfico de desempenho na questão 4°	76
GRÁFICO 19 – Gráfico de desempenho na questão 5°	77
GRÁFICO 20 - Gráfico de desempenho na questão 6°	78
GRÁFICO 21 – Gráfico de desempenho na questão 7°	79
GRÁFICO 22 - Gráfico de desempenho na questão 8°	80
GRÁFICO 23 - Gráfico de desempenho na questão 9°	81
GRÁFICO 24 - Gráfico de desempenho na questão 10°	82
GRÁFICO 25 – Gráfico de dispersão e a média aritmética da turma	83
GRÁFICO 26 - Gráfico de dispersão e a média aritmética da turma	84

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Resultado do levantamento no banco de teses da CAPES.....	32
QUADRO 2 – Levantamento de dissertações (D) e teses (T) na CAPES (2012 – 2021) .	32
QUADRO 2 – Levantamento de dissertações (D) investigada no PROFMAT.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

PROFMAT	–	Programa de Mestrado Profissional em Matemática
CAPES	–	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior
DP	–	Desvio padrão
UFRJ	–	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UEPA	–	Universidade do estado do Pará
MA	–	Média Aritmética simples
PCNs	–	Parâmetros Curriculares Nacionais
BNCC	–	Base Comum Curricular
IFPI	–	Instituto Federal do Piauí

LISTA DE SÍMBOLOS

\cong - Aproximação

π - Pi

% - Porcentagem

$\sqrt{\quad}$ - Raiz quadrada

= - Igualdade

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	O LÚDICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA	19
2.1	Ensino de Matemática: Discutindo Possibilidades de Ensinar e Aprender Geometria Plana.....	22
3	METODOLOGIA.....	31
3.1	LEVANTAMENTO SOBRE FONTES RELEVANTES PARA A PESQUISA	31
3.2	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	36
3.3	CAMPO EMPÍRICO DA PESQUISA.....	36
3.4	TÉCNICAS/INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS.....	36
4	DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E RESULTADO.....	37
4.1	Aplicação do pré - teste.....	37
4.2	Pré - teste.....	38
4.3	Aplicações das oficinas	48
4.3.1	Primeira oficina: Tangram.....	48
4.3.2	Segunda oficina: Ângulo.....	54
4.3.3	Terceira oficina: Introdução do conceito de área de retângulo e quadrado.....	57
4.3.4	Quarta oficina: Obtenção da fórmula matemática para calcular a área do paralelogramo.	59
4.3.5	Quinta oficina: Introdução da fórmula matemática para calcular o comprimento da circunferência de raio R.....	61
4.3.6	Sexta oficina: Introdução da fórmula matemática para calcular a área do círculo de raio R , com auxílio do material confeccionado em EVA.....	63
4.3.7	Sétima oficina: Geoplano.....	66
4.3.8	Culminância das oficinas	70
4.4	Pós - teste.....	72
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	86
	REFERÊNCIA	88
	APÊNDICE A – QUESTÕES DO PRÉ – TESTE.....	93
	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DA PRIMEIRA OFICINA.....	96
	APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DA SEGUNDA OFICINA.....	98
	APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO DA TERCEIRA OFICINA	99
	APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO DA SEXTA OFICINA	100
	APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO DA SÉTIMA OFICINA	101
	APÊNDICE G - QUESTÕES DO PÓS - TESTE.....	102
	ANEXO A -Termo de Concordância da Direção da Instituição de Ensino.....	105
	ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	106

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, a matemática tem sido vista como algo distante da realidade dos discentes, o que a caracteriza como algo inacessível a alguns, sendo possível do domínio apenas daqueles que detém um raciocínio privilegiado. Porém, nos últimos anos, tem - se aberto outras possibilidades metodológicas que amenizaram essa imagem negativa associada a essa disciplina que possui um leque tão abrangente de possibilidades de se trabalhar.

Entre as possibilidades de melhoria, o lúdico tem se destacado como uma ferramenta capaz de tornar as aulas mais atrativas, e dotadas de capacidade de despertar a curiosidade no corpo discente, em especial, os que participam dos anos finais do ensino fundamental. Nessa perspectiva, considera-se que,

Uma educação que se propõe a transcender o ensino instrumental e conteudista, ou que, em outras palavras, pode ser considerada como uma educação integral ou global, é, portanto, centrada na ludicidade – o que equivale a dizer que é uma educação lúdica. (LUCKESI, 2000, 2005a, b)

Compreendendo que tal educação tem consonância com “ensinar por meio da ludicidade é considerar que a brincadeira faz parte da vida do ser humano e que, por isso traz, referências da própria vida do sujeito” (RAU, 2013, p. 32). Nessa lógica, faz-se presente o valorizar a motivação, o prazer de aprender, o vivenciar situações agradáveis que otimizem a aprendizagem.

Nesse aspecto, ressaltamos que os obstáculos de aprender Matemática são decorrentes de vários motivos, sejam eles de ordem afetiva, cognitiva, física ou até mesmo a falta de interesse pela disciplina sem motivos aparentes. Dessa forma, evidenciaremos nesse trabalho possibilidades de repensar o ensino dessa disciplina, favorecendo os materiais didáticos e contribuindo para diminuir os casos de pura abstração.

Nesse sentido, buscamos vivenciar situações que oportunizam a construção do conhecimento por meio de apropriação que envolve a transformação cognitiva pois, conforme Fiscarelli (2007) a utilização de diferentes materiais em sala de aula, torna o processo de ensino – aprendizagem mais concreto, eficaz e eficiente, menos verbalístico, pois o docente passa a interagir e vivenciar proporcionando um ambiente mais agradável de ensino. Dessa maneira, o educando sente-se convidado a participar e transformar tudo o que está sendo visto em sala de aula e fora dela em conhecimento.

O presente trabalho constitui-se numa pesquisa de campo, do tipo pesquisa-ação colaborativa com uma abordagem quanti qualitativa. A pesquisa foi dividida em três momentos: aplicação de um pré – teste para diagnóstico da realidade dos educandos, em seguida foram realizadas as oficinas envolvendo ludicidade para o ensino matemático e por último foi aplicado um pós - teste para finalizar a pesquisa. Os dados foram coletados através de diários de bordo, fotos, e questionários aplicados com os discentes durante as oficinas pedagógicas.

Em suma, o estudo buscou responder ao seguinte questionamento: Quais as contribuições do material didático para o ensino-aprendizagem de matemática no anos finais do ensino fundamental? E teve como objetivo geral: compreender a relação da aprendizagem de matemática com o material didático, no âmbito da Escola Creusa Dias Pessoa nos anos finais do ensino fundamental. Para tanto, buscou especificamente: definir materiais didáticos no processo de ensino e aprendizagem; diagnosticar a situação de aprendizagem dos alunos e analisar o desenvolvimento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem mediante as oficinas pedagógicas com atividades lúdicas.

O trabalho está sistematizado da seguinte forma: 1. Introdução; 2. Referencial teórico abordando o lúdico no ensino da matemática discutindo possibilidades de ensinar e aprender geometria plana; 3. Metodologia em que expomos um levantamento sobre fontes relevantes para a pesquisa, caracterização da pesquisa, campo empírico da pesquisa e técnicas/instrumentos de produção e análise de dados 4. O desenvolvimento da pesquisa de campo e análise de dados; seguido das Considerações finais e referências.

2 ENSINO DE MATEMÁTICA: DILEMAS E POSSIBILIDADES

As novas técnicas de ensino com a utilização do lúdico buscam facilitar o entendimento dos alunos, portanto os novos métodos minimizarão as eventuais dificuldades encontradas em sala de aulas, ou seja os dilemas no ensino de matemática. Nesse cenário a busca pelo entendimento da disciplina possibilita a vontade de aprender Matemática despertando a sua curiosidade e interesse, a partir de atividades prazerosas como o lúdico.

O uso da ludicidade desenvolve habilidade, competência e interação, como: criatividade, raciocínio lógico, dinamização em grupo, competência e autoconfiança na aprendizagem. Nessa perspectiva,

As atividades lúdicas são instrumentos pedagógicos altamente importantes, mais do que apenas divertimento, são um auxílio indispensável para o processo de ensino aprendizagem, que propicia a obtenção de informações em perspectivas e dimensões que perpassam o desenvolvimento do educando. A ludicidade é uma tática insubstituível para ser empregada como estímulo no aprimoramento do conhecimento e no progresso das diferentes aprendizagens (MALUF, 2008, p.42).

No entanto, é preciso que os docentes percebam de maneira positiva que o uso desses jogos na aprendizagem tendem a capacitar e transformar a Educação Matemática em algo prazeroso e interessante. Ao docente cabe o papel de conhecer bem a realidade onde atua e capacitar-se para a utilização correta dos recursos, que estão presentes não só na escola, mas no dia a dia dos alunos. No entanto, caso os recursos não sejam bem explorados, o professor apenas estará utilizando uma nova aparência para o ensino mecanizado e já superado pelo desinteresse dos discentes.

Essa metodologia representa, em sua essência, uma mudança de postura em relação ao que é ensinar matemática, ou seja, ao adotá-la, o professor será um espectador do processo de construção do saber pelo seu aluno, e só irá interferir ao final do mesmo, quando isso se fizer necessário através de questionamentos, por exemplo que levem os alunos a mudanças de hipóteses, apresentando situações que forcem a reflexão ou para a socialização das descobertas dos grupos, mas nunca para dar a resposta certa. Ao aluno de acordo com essa visão, caberá o papel daquele que busca e constrói o seu saber através da análise das situações que se apresentam no decorrer do processo (BORIN, 1998, p. 10-11).

A utilização dos materiais didáticos constitui-se em satisfatória estratégia para os professores executarem no Ensino Fundamental. Da mesma forma que em aulas exclusivamente teóricas e práticas, o mesmo deverá se dedicar para ter uma visão geral no que diz respeito à aplicação desses recursos lúdicos, visando constantemente um objetivo na sua aplicação, para alcançar um resultado positivo e eficaz.

É importante lembrar que os materiais didáticos quando bem trabalhado possibilita ao profissional da educação grande resultado na atividade profissional provocando no aluno o

desenvolvimento de habilidades que não aconteciam nas aulas tradicionais. Os benefícios são inúmeros, principalmente, no que diz respeito à interação dos alunos com o professor criando um clima afetivo na sala de aula. Fica em evidência que a ludicidade proporciona uma capacidade maior de concentração e criatividade diante dos desafios dos jogos, os mesmos deve ser bem escolhidos para que estimulem todas essas habilidades.

Vale destacar que a utilização das atividades lúdicas farão com que o aluno busque a solução do problema proposto, executando uma interação com seus colegas, promovendo assim a cooperação e o diálogo, tendo em vista o intermediário professor que são agentes ativos no processo de ensino aprendizagem. Mendonça (2010, p.06), destaca que a utilização da atividade lúdica:

[...] possibilita transformar os envolvidos no aprendizado (discentes e docentes) em sujeitos do processo de construção do conhecimento, colocando a realidade e o cotidiano do aluno como elemento chave para o estudo da disciplina e conhecimentos envolvidos nessa área. Como consequências, algumas mudanças na forma de ver e encaminhar a aula, a relação professor-aluno e a avaliação deverão ser modificadas no âmbito dessa proposta.

Por isso, podemos afirmar que o lúdico pode vir a ser uma ferramenta capaz de romper as barreiras da rotina e do comodismo, e as mudanças no ensino da Matemática apresenta, em geral, no contexto da educação brasileira. Nessa alternativa projetada tem-se a objetividade de salientar o desejo pela matemática e introduzir no aluno as primeiras noções de como aprimorar e utilizar esse conhecimento dando alicerce para que o mesmo possa, no decorrer de sua vida escolar, abranger seus conceitos no que diz respeito ao âmbito da Matemática no seu cotidiano.

2.1 O lúdico no ensino de Matemática

O papel do educador é ajudar a buscar meios para aprender, facilitar a inserção de novas ideias, com técnicas que privilegiem a ampliação das possibilidades de expressão do aluno, para que ele consiga decifrar de maneira correta, ampla e significativa, todas as informações recebidas no processo de ensino - aprendizagem. Segundo Pontes (2017) a base da construção do conhecimento e desenvolvimento da matemática faz-se necessária e ocorre na fundamentação de quatro pilares: raciocínio lógico, criatividade, disposição e vontade de aprender.

A busca pelo entendimento da disciplina possibilita a vontade de aprender Matemática despertando a sua curiosidade e interesse. Trabalhando com materiais manipuláveis ajuda a aprender a disciplina de maneira lúdica.

Para Sarmento (2012), a:

(...) utilização dos materiais manipulativos oferece uma série de vantagens para a aprendizagem das crianças entre outras, podemos destacar: a) Propicia um ambiente favorável à aprendizagem, pois desperta a curiosidade das crianças e aproveita seu potencial lúdico; b) Possibilita o desenvolvimento da percepção dos alunos por meio das interações realizadas com os colegas e com o professor; c) Contribui com a descoberta (redescoberta) das relações matemáticas subjacente em cada material; d) É motivador, pois dar um sentido para o ensino da matemática. O conteúdo passa a ter um significado especial; e) Facilita a internalização das relações percebidas (pg 4).

Nesse sentido, para Sarmento (2012), a utilização dos materiais manipulativos se torna benéfico para a construção do conhecimento, possibilitando o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos e geométricos. Considerando-se que a matemática tem um papel importante na sociedade, e faz parte do nosso cotidiano, aprendemos a necessidade de se trabalhar com ela, pois com novas técnicas do ensino da disciplina facilita a nossa aprendizagem.

Essa disciplina deve ser trabalhada de maneira contextualizada e interdisciplinar que possibilite a compreensão do ensino. Com isso ela é vista como uma necessidade da sociedade e estudo acadêmico, e tem um potencial capaz de transformar os aspectos cognitivos do ser humano, segundo o qual aprender significa estar aberto para ver o novo, uma vez que,

Uma aula contextualizada leva o aluno a interagir com o que está sendo ministrado [...] aprendizagem é associada à preocupação em retirar o aluno da condição de espectador passivo, em produzir uma aprendizagem significativa e em desenvolver o conhecimento espontâneo em direção ao conhecimento abstrato. É preciso fazer os alunos verem a matemática na vida real, [...] ligar a matemática que se estuda nas salas de aula com a matemática do cotidiano. (SOUZA, 2009, p. 15)

Por isso, a matemática trabalhada de forma contextualizada facilita o aprendizado dos alunos, na qual desenvolve interpretação matemática de maneira mais precisa, fazendo assim o ensino de qualidade.

A Matemática como uma ciência exata, solicita muita atenção, especialmente em situação problema, onde propõe raciocínio lógico e cognitivo para a compreensão do problema e da sua aplicação, o que faz com que muitos alunos apresentem certas dificuldades no momento da sua aprendizagem e execução. Nesse sentido os alunos têm grande dificuldades com a disciplina, principalmente no início da etapa da educação básica onde muitas vezes são repassadas de forma distorcida, transferindo para o ano seguinte grau de dificuldade. Com isso os alunos demoram certo tempo para compreender a Matemática e a importância da disciplina na vida cotidiana.

Sanchez (2004, p. 174-175) apresenta algumas dessas dificuldades:

Dificuldades na resolução de problemas, o que implica a compreensão do problema, compreensão e habilidades para analisar o problema e raciocinar matematicamente. Dificuldade quanto às crenças, às atitudes, às expectativas e a fatores emocionais acerca da Matemática. Dificuldades relativas à própria complexidade da Matemática, como seu alto nível de abstração e generalizações, a complexidade dos conceitos e de alguns algoritmos; a natureza lógica exata de seus processos; a linguagem e a terminologia utilizada. Podem ocorrer dificuldades mais intrínsecas, como bases neurológicas alteradas. Atrasos cognitivos gerenciados ou específicos. Problemas linguísticos que se manifestam na Matemática; dificuldades motivacionais, dificuldades na memória, etc.

A Matemática pode ser aplicada nas situações mais comuns na vida cotidiana dos discentes. Aos alunos do ensino fundamental é necessário ensinar matemática de maneira em que eles podem compreender a matemática de forma simples e objetivos, na qual essa aprendizagem seja prazerosa e significativa na vida dos discentes.

Alunos que já ingressaram nos anos finais do ensino fundamental também apresentam dificuldades em relação à matemática. No entanto, deveremos buscar mecanismos, e a utilização do lúdico para saná-las.

Acreditamos que com recursos e metodologias que auxiliem o ensino de matemática de forma prazerosa e capaz de apresentar resultados significativos no que diz respeito ao desenvolvimento do aluno em relação à aprendizagem e à satisfação pessoal, em querer aprender de forma interessante e eficaz.

Tendo em vista a flexibilidade do professor para adesão aos novos métodos de transmitir conhecimentos aos seus discentes, porém pode ser a etapa mais complicada do processo, por motivo da metodologia que ele conhecia quando aluno, na época em que era tradicional a forma como o professor ensinava e administrava o assunto de forma mecânica, fazendo com que o aluno tivesse obrigação de aprender, de memorizar o que foi lhe passado sem nenhum incentivo para ser um aluno participativo.

O novo desperta a curiosidade e a matemática mesmo sendo uma disciplina temida para muitos alunos pode ser redescoberta com uma nova forma de aprender, deixando de ser aquela disciplina que grande parte dos alunos repudia, passando a ser a matéria que os conscientizarão da importância e utilidade no dia a dia, transmitida de maneira diversificada e interessante.

Portanto, a ludicidade por si só, não caracteriza a condição necessária para o ensino-aprendizagem do aluno, é fundamental que o professor faça um planejamento prévio de quais objetivos ele pretende almejar, qual metodologia irá utilizar, bem como as intervenções que deverão ser feitas para que realmente o aprendizado se concretize.

A ludicidade no ensino da matemática desperta os interesses dos alunos na prática da matemática, ou seja, em vez de fazer com que o aluno decore fórmulas matemáticas para tirar boas notas numa prova e esquecer tudo o que estudou poucos dias após a prova, ensinar a ele que na prática, aquilo que estudou serve para alguma coisa. Por exemplo: calcular o volume de uma cisterna, medir a área de um terreno para a construção de uma casa, fazer uma poupança para o futuro ou economizar custos no fim de semana.

Segundo Grando (2000):

As atividades lúdicas são inerentes ao ser humano. Cada grupo étnico apresenta sua forma particular de ludicidade, sendo que o jogo se apresenta como um objeto cultural. Por isso, encontramos uma variedade infinita de jogos, nas diferentes culturas e em qualquer momento histórico. A necessidade do Homem em desenvolver as atividades lúdicas, ou seja, atividades cujo fim seja o prazer que a própria atividade pode oferecer, determina a criação de diferentes jogos e brincadeiras. Esta necessidade não é minimizada ou modificada em função da idade do indivíduo. Exercer as atividades lúdicas representa uma necessidade para as pessoas em qualquer momento de suas vidas. Se observarmos nossas atividades diárias, identificamos várias atividades lúdicas sendo realizadas.

A ludicidade, portanto, constitui-se em um instrumento alternativo para uma possível melhora da aprendizagem e eventuais bloqueios em matemática, sendo assim ajuda a melhorar o desempenho dos educandos durante o processo da aprendizagem.

2.2 Discutindo possibilidades de ensinar e aprender geometria plana.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (2007) apontam caminhos para o ensino de matemática tais como: história da matemática, resolução de problemas, uso das novas tecnologias e jogos. Tais caminhos trazem para o ensino um diferencial, pois são ferramentas que despertam o interesse pela matemática, deixando de ser apenas a busca pela aquisição de conteúdos tão questionados pelos alunos sobre a sua utilidade, serventia, dentre outras situações. Na sequência teceremos discussões que abordem tais situações, na tentativa de explorar e apresentar um ensino que se aproxime dos aspectos lúdicos, concebendo aqui ludicidade como um instrumento pedagógico.

A BNCC (2018) destaca que o “conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais”(p. 221). Nesse sentido, a Matemática apresenta um papel importante para o acesso dos sujeitos à cidadania, pois em uma comunidade cada vez mais fundamentada no desenvolvimento tecnológico, os conhecimentos matemáticos se tornam essenciais para várias

ações humanas, tais como efetivação de estimativas, percepção do espaço que nos cerca, dentre outras.

No Ensino Fundamental, essa área do conhecimento deve ser desenvolvida por meio da articulação de seus diversos campos – Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade, precisa garantir que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas. Assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações. A dedução de algumas propriedades e a verificação de conjecturas, a partir de outras, podem ser estimuladas, sobretudo ao final do Ensino Fundamental.

Assim, podemos afirmar que a matemática no ensino fundamental requer dos alunos diversos conhecimentos básicos para que eles desenvolvam a capacidade de interpretar, resolver problemas, identificar dados estatísticos, resolução de problemas algébricos e geométricos e outras mais durante todas as etapas do ensino fundamental.

Segundo Miguel e Miorim (2005, p.16) “o conhecimento histórico da Matemática despertaria o interesse do aluno pelo conteúdo matemático que lhe estaria sendo ensinado”. Nesse aspecto, ressalta-se que a matemática surgiu com a necessidade do ser humano primitivo, onde realizava pequenas contagens utilizando ossos, pedras e os dedos das próprias mãos. A matemática que conhecemos hoje surgiu no antigo Egito e na Babilônia por volta de 3.500 a.C por causa das necessidades de realizações de medições e contagem. Por isso, a história da Matemática é importante no processo de ensino - aprendizagem, pois através dos fatos históricos envolvendo as civilizações antigas percebemos aplicações dos conceitos da Matemática. A utilização da história é capaz de tornar alguns conceitos mais atrativos e despertar o interesse dos alunos.

Algumas recomendações são feitas para se trabalhar a abordagem histórica dos conteúdos matemáticos com vistas a servir como apoio para se atingir objetivos pedagógicos e que levem os alunos a perceber, por exemplo, conceber:

- (1) a matemática como uma criação humana;
- (2) as razões pelas quais as pessoas fazem matemática;
- (3) as necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias matemáticas;
- (4) as conexões existentes entre matemática e filosofia, matemática e religião, matemática e lógica, etc.;
- (5) a curiosidade estritamente intelectual que pode levar à generalização e extensão de ideias e teorias;
- (6) as percepções que os matemáticos tem do próprio objeto da matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo;
- (7) a

natureza de uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova. (MIGUEL; MIORIM,2005, p.53)

Os alunos ao buscarem o conhecimento sobre a história da matemática começam a fazerem comparações entre os processos matemáticos do passado e do presente, sendo assim a matemática é vista de outra forma que lhes façam compreender a evolução durante todas as mudanças até os dias atuais. Com isso eles despertam a curiosidade e interesse pela disciplina de matemática.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS,2001, p.38) abordam que:

O conhecimento da história dos conceitos matemáticos precisa fazer parte da formação dos professores para que tenham elementos que lhes permitem mostrar aos alunos a Matemática como ciência que não trata de verdades eternas, infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos (BRASIL, 2001, p. 38).

Nesse sentido o professor precisa ter o conhecimento sobre a história da matemática para poder inserir em suas aulas e repassando aos educandos a importância da história da matemática, assim, valorizando a curiosidade sobre o tema abordado.

Considerando a história da matemática como um recurso relevante, abordaremos também técnicas de ensino com a utilização do lúdico que buscam facilitar o entendimento dos alunos, portanto, estratégias de ensino que buscam minimizar as eventuais dificuldades encontradas em sala de aulas. Nesse cenário a busca pelo entendimento da disciplina possibilita a vontade de aprender Matemática despertando a sua curiosidade e interesse, a partir de atividades prazerosas como o ludicidade.

O uso da ludicidade desenvolve habilidade, competência e interação, como: criatividade, raciocínio lógico, dinamização em grupo, competência e autoconfiança na aprendizagem. Nessa perspectiva,

As atividades lúdicas são instrumentos pedagógicos altamente importantes, mais do que apenas divertimento, são um auxílio indispensável para o processo de ensino aprendizagem, que propicia a obtenção de informações em perspectivas e dimensões que perpassam o desenvolvimento do educando. A ludicidade é uma tática insubstituível para ser empregada como estímulo no aprimoramento do conhecimento e no progresso das diferentes aprendizagens (MALUF, 2008, p.42).

Assim, é preciso que os docentes notem a presença do lúdico de maneira positiva na aprendizagem onde nota-se maior capacidade e transformação na Educação Matemática em algo prazeroso e interessante. Ao docente cabe o papel de conhecer bem a realidade onde atua e capacitar-se para a utilização correta dos recursos, que estão presentes não só na escola, mas no dia a dia dos alunos. No entanto, caso os recursos não sejam bem explorados, o professor apenas estará

utilizando uma nova aparência para o ensino mecanizado e já superado pelo desinteresse dos discentes. Dessa forma, podemos afirmar que,

Essa metodologia representa, em sua essência, uma mudança de postura em relação ao que é ensinar matemática, ou seja, ao adotá-la, o professor será um espectador do processo de construção do saber pelo seu aluno, e só irá interferir ao final do mesmo, quando isso se fizer necessário através de questionamentos, por exemplo que levem os alunos a mudanças de hipóteses, apresentando situações que forcem a reflexão ou para a socialização das descobertas dos grupos, mas nunca para dar a resposta certa. Ao aluno de acordo com essa visão, caberá o papel daquele que busca e constrói o seu saber através da análise das situações que se apresentam no decorrer do processo (BORIN, 1998, p. 10-11).

Portanto, a utilização das atividades lúdicas constitui-se em satisfatória estratégia para os professores executarem no Ensino Fundamental, lembrando sempre que a ludicidade quando bem trabalhada possibilita ao profissional da educação grande resultado na atividade profissional provocando no aluno o desenvolvimento de habilidades que não aconteciam nas aulas tradicionais. Os benefícios são inúmeros, principalmente, no que diz respeito à interação dos alunos com o professor criando um clima afetivo na sala de aula. Fica esclarecido que para o aluno proporciona maior capacidade de concentração e criatividade diante dos desafios dos jogos que precisam ser muito bem pensados para que estimulem todas essas habilidades.

Vale destacar que a utilização das atividades lúdicas devem ser conduzidas de forma que o aluno busque a solução do problema proposto, executando uma interação com seus colegas, promovendo assim a cooperação e o diálogo, tendo em vista o intermediário professor que são agentes ativos no processo de ensino aprendizagem. Mendonça (2010, p.06), destaca que a utilização da atividade lúdica:

[...] possibilita transformar os envolvidos no aprendizado (discentes e docentes) em sujeitos do processo de construção do conhecimento, colocando a realidade e o cotidiano do aluno como elemento chave para o estudo da disciplina e conhecimentos envolvidos nessa área. Como consequências, algumas mudanças na forma de ver e encaminhar a aula, a relação professor-aluno e a avaliação deverão ser modificadas no âmbito dessa proposta.

Por isso, podemos afirmar que o lúdico pode vir a ser uma ferramenta capaz de romper as barreiras da rotina e do comodismo, pois o ensino da Matemática apresenta, em geral, um bom contexto da educação brasileira. Nessa alternativa projetada tem-se a objetividade de salientar o desejo pela matemática e introduzir no aluno as primeiras noções de como aprimorar e utilizar esse conhecimento dando alicerce para que o mesmo possa, no decorrer de sua vida escolar, abranger seus conceitos no que diz respeito ao âmbito da Matemática no seu cotidiano.

A matemática é uma disciplina temida por muitos alunos, por ser difícil de aprender. O professor muitas vezes se prende no livro e quadro, sem usar nenhum recursos facilitadores

da aprendizagem. Por isso os alunos ver a matemática como a disciplina mais difíceis de aprender, deixando assim desmotivados. No entanto, a matemática tem grande papel para formação do cidadão, pois ela é usada em várias áreas do conhecimento. Os Parâmetros Curriculares Nacionais ressaltam que,

O ensino de Matemática costuma provocar duas sensações contraditórias, tanto por parte de quem ensina, como por parte de quem aprende: de um lado, a constatação de que se trata de uma área de conhecimento importante; de outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência em relação à sua aprendizagem. A constatação da sua importância apoia-se no fato de que a Matemática desempenha papel decisivo, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. Do mesmo modo, interfere fortemente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo do aluno.(BRASIL, 1997,p.15).

Nesse sentido os educandos precisam aprender matemática de maneira que eles percebam a importância daquilo que tá sendo abordado em sala de aula. O docente precisa ter uma metodologia que desperte a curiosidades dos alunos.

A não aprendizagem em matemática, pode provocar a evasão escolar, visto que a linguagem matemática é específica, quando não transmitida de forma adequada, os alunos não conseguem entender a mensagem de maneira adequada considerando-se que,

Conhecer e distinguir os números e talvez as quatro operações aritméticas, é primordial para que o aluno seja capaz de analisar criticamente ou até mesmo tirar conclusões a partir de informações numéricas (KLUSENER, 2007, p. 181).

Além disto, a teoria matemática aplicada de forma correta relacionado com a interpretação de textos é fundamental para que o aluno possa desenvolver e aplicar as metodologias no ensino da matemática:

[...] é fundamental compreender o sentido do fenômeno da alfabetização matemática. Ser alfabetizado em matemática é entender o que se lê e escreve, o que se entende a respeito das primeiras noções de aritmética, geometria e lógica, sem perder a dimensão social e cultural desse processo: é buscar o significado do ato de ler e de escrever, presentes na prática cotidiana. Para ser alfabetizado, basta simplesmente saber ler, escrever e contar [...] (KLUSENER, 2007, p. 181-182).

Entende-se que a linguagem que se usa nos livros matemáticos estão além da capacidade de compreensão dos alunos, cabendo neste momento a participação do professores como transformar estas linguagem “obscuras” em sinais “abertos e de fácil entendimento” (DE SOUZA CHIARI; DE CARVALHO BORBA; SOUTO, 2019. Por isso, o professor é “considerado o principal responsável pela organização do discurso da aula, situando “livros e alunos”, que venham a favorecer a ligação matemática a realidade do estudante. (DE ANDRADE et al., 2020).

O aluno precisa entender matemática de maneira que consiga notar a importância daquilo que está sendo estudado. O professor por sua vez deve usar uma metodologia que consiga transmitir o conteúdo ensinado, buscando o entendimento da turma toda. Dessa forma, o conteúdo que o professor ensina torna-se significativo para o aluno. No que diz respeito ao ensino, Libâneo (1994, p. 78) comenta:

A atividade de ensinar é vista, comumente, como transmissão da matéria aos alunos, realização de exercícios repetitivos, memorização de definições e fórmulas. O professor “passa” a matéria, os alunos escutam, respondem o “interrogatório” do professor para reproduzir o que está no livro didático, praticam o que foi transmitido em exercício de classe ou tarefas de casa e decoram tudo para a prova. Este é o tipo de ensino existente na maioria de nossas escolas, uma forma peculiar e empobrecida do que se costuma chamar de ensino tradicional.

Nesta situação, o que importa são os conteúdos passado em sala de aula, pois não se preocupa com a aprendizagem da turma, reproduzindo apenas o que está no livro didático. Nesse método tradicional muitos alunos não conseguem entender aquilo que o professor está repassando, pois tais situações que podem possibilitar a insatisfação da turma, de maneira a tornar as aulas sem importância, portanto os educandos não aprendem certos conteúdos abordados.

A busca pelo entendimento da disciplina possibilita a vontade de aprender Matemática desperta a sua curiosidade e interesse, como afirma Antunes (2005, p. 36), “o jogo ajuda-o a construir suas novas descobertas de ensino, desenvolvendo e enriquecendo o trabalho pedagógico que leva ao professor a condição de condutor, estimulador, orientador e avaliador da aprendizagem”.

Por isso, é de suma importância que o professor tenha disponibilidade e interesse em fazer uso de atividades lúdicas ou de recursos que lhes permita através do ensino abordar os assuntos minimizando a distração diante dos conteúdos. Além disso é fundamental que o professor busque ajudar seu alunado na análise e compreensão dos conteúdos matemáticos e descubram táticas para que consigam resolver as situações problemas. Consequentemente a aplicação de uma atitude lúdica os alunos são capazes de compreender o aprendizado como uma forma de acréscimo pessoal. Já diz os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs):

Além de ser um objetivo sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um “fazer sem obrigação externa e imposta”, embora demande exigências, normas e controle (BRASIL, 2001, p. 48).

É necessário para o professor buscar melhorar seu dinamismo nas aulas e com os alunos, buscando novas deliberações com a utilização dos jogos nas aulas de matemática,

trazendo o lúdico para melhorar e tornar os assuntos abordados mais atraentes, e assim, melhorando o aprendizado.

Nesta perspectiva reforça Stoica (2015, p.702) sobre os processos de ensino e aprendizagem em Matemática é necessário quebrar esse paradigma do difícil e se comprometer a novas práticas e metodologias que otimizarão o ensino prazeroso da disciplina:

Aprender Matemática é considerado difícil pela a maioria dos estudantes. Uma das razões é que em classes tradicionais de matemática os estudantes são ensinados pela primeira vez a teoria e, em seguida, eles são convidados a resolver alguns exercícios e problemas que tem mais ou menos soluções algorítmicas usando mais ou menos raciocínio e que raramente estão conectados com as atividades do mundo real (Stoica 2015, P.702).

Nos dias atuais com tanto recursos didáticos, jogos e tecnologia avançada que são facilitadores do ensino – aprendizagem no contexto educacional, ajuda os alunos aprender matemática de forma lúdica e dinâmica. Os professores ao ensinar matemática por meio de metodologias ativas, ajudam os alunos a desempenharem papéis fundamentais no processo educacional.

Nessa perspectiva, concebe-se ludicidade para além dos jogos e brincadeiras, comporta-se uma postura frente ao ensino que oportuniza o aluno ser protagonista, valorização das descobertas, utilização de recursos que facilitem o acesso ao conhecimento de forma menos enfadonha.

Na BNCC (p. 274, 2018) os recursos didáticos como:

malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e *softwares* de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização (BRASIL, p. 274, 2018).

A aprendizagem matemática tem forte ligação com os recursos didáticos que possibilitam o desenvolvimento cognitivo, o raciocínio e outras habilidades que são encontradas nos discentes. Os professores precisam utilizar tais recursos para que em suas aulas obtenham êxito na aprendizagem dos educandos.

E os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) enfatizam:

[...] O ensino de matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação a justificativa a argumentação, o espírito crítico, e favorecem e autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios (BRASIL, 2001, p. 26).

O uso de recursos didáticos que facilitem o acesso ao conhecimento às descobertas, associação, bem como, assimilação de propriedades dos objetos, figuras geométricas, dentre outros, trazem em si aspectos lúdicos que devem ser valorizados.

Os materiais manipulativos e concretos são recursos didáticos que podem ser utilizados pelos professores nas salas de aula no processo de ensino e aprendizagem em Matemática. De acordo com os PCN (BRASIL, 1998), de Matemática, um dos princípios norteadores do ensino de matemática no Ensino Fundamental é a utilização dos recursos didáticos numa perspectiva problematizadora. Assim, os:

(...) recursos didáticos como livros, vídeos, televisão, rádio, calculadora, computadores, jogos e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão (BRASIL, 1998, p. 57).

De acordo com Lorenzato:

A construção do material didático, muitas vezes, é uma oportunidade de aprendizagem. Em sala de aula, é preciso oferecer inúmeras e adequadas oportunidades para que as crianças experimentem, observem, criem, reflitam e verbalizem. As atividades devem ser escolhidas considerando não somente o interesse das crianças, mas também suas necessidades e o estágio de desenvolvimento cognitivo em que se encontram. (LORENZATO, 2008, p. 20-21)

Deste modo, a escolha dessa temática para as oficinas se deu na perspectiva de mostrar que as aulas diferenciadas, com atividades lúdicas, em especial, na disciplina de matemática, fazem toda a diferença, para aprendizagem dos alunos. Através da ludicidade, as oficinas tornaram as aulas mais dinâmicas e interessantes, que chamam a atenção dos alunos, desse modo, auxiliando de forma agradável o processo de construção do conhecimento a partir da aprendizagem significativa.

Na geometria, um dos conteúdos que muitos alunos sentem dificuldades para aprenderem como área, perímetro, ângulo e volume nos anos finais do Ensino Fundamental. Muitos professores trabalham estes conteúdos de forma fragmentada. Por que não abordá-los de forma clara para o entendimento dos educandos?

Conforme Muniz:

[...] a Geometria aparece inicialmente atrelada às necessidades de resolução de problemas para demarcar a terra, prever o estoque de água e construir instrumentos de trabalho. Em suma, os conceitos geométricos surgem como ferramentas para que o homem aja racionalmente no processo de transformação do seu mundo. (MUNIZ, 2004, p.82)

Considerando assim, a origem da geometria, as necessidades do ser humano de buscar alternativas para resolver problemas de seus interesses, buscamos analisar também as sugestões que visam facilitar o ensino destes conteúdos e nessa circunstância destacamos com relação ao conteúdo de perímetro e área, destaca-se que:

[...] no estudo de área e perímetro é necessário considerar três pólos: o geométrico - que compreende as figuras geométricas e seu contorno; o numérico - que se refere às medidas das grandezas área e perímetro, composto por números reais não-negativos e da grandeza relacionado às ideias de área e perímetro, constituindo-se nas propriedades das figuras geométricas e do seu contorno. E também, recomenda-se uma exploração de situações de comparação, produção e medidas na resolução de situações-problema, envolvendo muitas vezes as estimativas (MAURO, 2007, p. 277).

Com a afirmação de Mauro confirma-se que os conceitos de perímetro e área de figuras planas podem ser considerados como conteúdos matemáticos a serem explorados de forma significativa e não enfadonha.

3 METODOLOGIA

A investigação feita constitui-se numa pesquisa de campo do tipo pesquisa-ação com abordagem quanti qualitativa. No primeiro momento realizamos um levantamento junto ao Banco de Teses e dissertações da CAPES, trabalhos que se aproximassem da temática investigada e apresentamos na sequência o produto dessa atividade. Apresentaremos na sequência o levantamento de fontes de pesquisa, a caracterização da pesquisa, o campo empírico, técnicas e instrumentos de coleta de dados foram realizados através de questionários do pré – teste contendo 10 questões , oficinas, atividades desenvolvidas em sala de aulas, diário de bordo e questionário do pós – teste contendo 10 questões e os dados foram analisados através da análise das atividades desenvolvidas em sala de aulas, realização do resultado do pré – teste comparado com o resultado do pós - teste.

3.1 LEVANTAMENTO SOBRE FONTES RELEVANTES PARA A PESQUISA

Realizamos um levantamento junto ao Banco de Teses e Dissertação da CAPES, das produções realizadas em um período de cinco anos (2016 a 2020). O levantamento foi iniciado com uma busca básica por meio das palavras-chave : Recursos lúdicos + ludicidade + ensino de matemática., na qual encontramos **1425784** trabalhos, sendo: **954548** dissertações de mestrado acadêmico, **100736** de mestrado profissional e **341762** teses de doutorado.

Fazendo um refinamento para acessar somente as produções na área da Educação, do ano 2020 do mestrado acadêmico obtive **1559** trabalhos registrados. Em seguida fiz outro refinamento na instituição UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE e registrei 46 trabalhos. Continuando fazendo refinamentos para doutorado na área Educação obtive **710** trabalhos, em seguida fiz outro refinamento na instituição Universidade de São Paulo, onde registrei **32** trabalhos. Agora fazendo refinamento para mestrado profissional na área de Ensino no ano de 2021 registrei **30** trabalhos. Selecionamos para uma análise e verificamos a validade de consultá-los e se serviriam de base para o trabalho de pesquisa relatado. Alguns foram descartados por serem mais abrangentes, ou trabalhar em perspectiva diversa da almejada.

Os refinamentos do levantamento de pesquisa foram feitos obedecendo os seguintes critérios: Palavras-chave: Recursos lúdicos, ludicidade e ensino de matemática; nível mestrado e doutorado anos de 2016 a 2021; ênfase em Mestrado Profissional, área de

Conhecimento: Educação ou Ensino e área de Concentração: Educação ou Ensino Matemática. Apresentamos na sequência os resultados desse levantamento.

Quadro 1- Resultado do levantamento no banco de teses da CAPES

Combinação de palavras-chave	Título	Resumo	Palavras-Chave	Presente em mais de uma categoria	Re - análise(título e resumo)	Classificados após a leitura do resumo
Recursos lúdicos+ ludicidade + ensino de matemática	108	108	108	04	36	14
Jogos	22	22	22	00	10	02
Ludicidade +ensino fundamental	20	20	20	00	12	04
TOTAL	150	150	150	04	58	20

Fonte: Construção do autor (2022)

Quadro 2 - Levantamento de dissertações (D) e teses (T) na CAPES (2012 – 2021)

TIPO	TÍTULO	AUTOR	ANO
D/ UEPA	O ensino de problemas aditivos com mais de uma operação	Ana Paula Nunes Felix	2021
D/UFSCar	O jogo pedagógico enquanto atividade orientadora de ensino na iniciação algébrica de estudantes de 6º série	Regiane de Oliveira Gaspar	2013
D/ UFS	JOGOS PROPOSTOS POR AUTORES DE LIVROS DIDÁTICOS: UMA CARACTERIZAÇÃO DE USO (S) POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO	CLAUDIENE DOS SANTOS	2019

	FUNDAMENTAL (ARACAJU/SE)		
D/UFRGS	ENSINO DE PROBABILIDADE: UM JOGO E AS CONTRIBUIÇÕES DOS REGISTROS DAS PARTIDAS	GABRIEL DE SOUZA PINHEIRO	2019
D/UFAM	PROCESSOS PEDAGÓGICOS E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO NO ENSINO FUNDAMENTAL	GISKELE LUZ RAFAEL	2016
D/ UFS	A LUDICIDADE NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	GRACINEIDE BARROS SANTOS	2016

Fonte: Construção do autor (2022)

Após o levantamento do quadro 02, Fizemos uma análise detalhada das 6 (seis) dissertações elencadas no quadro acima no sentido de contemplar os objetivos da pesquisa, na qual selecionamos uma dissertação para uma leitura mais detalhada, essa dissertação intitula-se: A LUDICIDADE NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL de autoria de Autora: GRACINEIDE BARROS SANTOS, da Instituição de Ensino Universidade Federal de Sergipe- UFS concluída no ano de 2016.

Essa dissertação tem como objetivo, analisar possíveis contribuições do uso de atividades e/ ou estratégias lúdicas para a aprendizagem matemática, a partir do contexto de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Município de Gararu-SE.

A pesquisa foi realizada em 2015 no turno vespertino, que tinha um quantitativo de 16 alunos matriculados e um assistente, sendo 10 meninas e 7 meninos com a idades que variavam entre 10 e 13 anos.

Já no site do PROFMAT na aba dissertação foi feito o filtro com palavras - chave : ludicidade, lúdico, ensino fundamental e equação, com isso foram registrados 418 dissertações no período entre os anos de 2013 a 2022, dessas foram selecionadas 08 para uma leitura mais aprofundada. Em ambos os levantamentos foram feitas as leituras dos resumos na

quais foram selecionados as dissertações que se aproximam do problema de pesquisa nesse trabalho investigado.

Quadro 3 - Levantamento de dissertações (D) investigadas no PROFMAT

IES	TÍTULO	AUTOR	ANO
IFPI	GINCANAS DE MATEMÁTICA E SUA PRÁTICA PEDAGÓGICA: UMA ANÁLISE EXPERIMENTAL NO ENSINO MÉDIO	NETANIAS DE OLIVEIRA LEITE	2020
UEMS	A ATIVIDADE LÚDICA APLICADA NO ENSINO DA EQUAÇÃO DE 1º GRAU COM UMA INCÓGNITA	ÉRICA MELISSA OTTERSBAACH	2014
UnB	Ludicidade no ensino de Matemática	Luís Dionísio Paz Lapa	2017
UnB	O lúdico aplicado às operações fundamentais	Francisco Guimarães de Freitas	2017
UFRJ	Proposta de Aplicação do Lúdico e Materiais Manipulativos no Processo de Ensino-Aprendizagem de matemática	Saulo Augusto Costa Silva	2019
UFERSA	O ENSINO DA MATEMÁTICA E A UTILIZAÇÃO DO LÚDICO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	PAULO ROBERTO ESTEVES ARARIPE	2019
UFRJ	O USO DO LABORATÓRIO LÚDICO ITINERANTE NO ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ENSINOS FUNDAMENTAL E MÉDIO	RAFAEL BARBOZA DE JESUS SILVA	2022
UDESC	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O LÚDICO: UMA PROPOSTA PARA O APRENDIZADO DE CONTEÚDOS DE	ALINE ESTRELA VILAÇA RAMOS	2021

	MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL		
--	---	--	--

Fonte: Construção do autor (2022)

Após o levantamento das dissertações do PROFMAT apresentado no quadro 03, onde as 8 dissertações selecionadas foram feitas uma análise no sentido de verificar o que contemplava para a referida pesquisa e nessa perspectiva, selecionamos duas dissertações para uma leitura mais detalhada, essas dissertações foram: Gincanas de matemática e sua prática pedagógica: Uma análise experimental no ensino médio de autoria de: Netanias de Oliveira Leite, IFPI ano 2020. E Educação matemática e o lúdico: Uma proposta para o aprendizagem de conteúdo de matemática no ensino fundamental de autoria de: Aline Estrela Vilaça Ramos UDESC, 2021.

A primeira dissertação tem como objetivo, investigar e compreender quais as contribuições de novas estratégias de ensino através de atividades lúdicas, desafios e os principais fatores que interferem no ensino aprendizagem de matemática.

A pesquisa foi realizada nas seguintes escolas, Centro Educacional de Tempo Integral Fauzer Bucar, localizada no município de Floriano – PI, Instituto Federal do Piauí - IFPI, campus de Oeiras – PI, Centro de Ensino Lucas Coelho, povoado Cocos, Benedito Leite – MA e Centro de Ensino Antônio Renaldo Porto, Passagem Franca – MA com abordagem qualitativa e quantitativa. Ela foi dividida em três partes: A primeira foi a culminância das tarefas preliminares da gincana proposta aos alunos dias antes; a segunda foi a aplicação dos desafios as equipes; e por fim, a oficina de resolução com as discussões dos resultados das tarefas preliminares.

A segunda dissertação tem como objetivo, investigar por meio de uma prática de ensino alicerçada em atividades lúdicas, que contribuições são evidenciadas em termos de aprendizagem de Matemática de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental . A pesquisa é qualitativa, pois se baseou em fenômenos únicos buscando a experiência dos participantes e levando em consideração questões inseparáveis do seu contexto.

A pesquisa foi realizada no Colégio Policial Militar Feliciano Nunes Pires – Unidade Joinville (CFNP – Joinville) cidade de Joinville situada em Santa Catarina nas séries finais do ensino fundamental, mais especificamente com os alunos de 7º, 8º e 9º ano no período de junho a setembro de 2021.

Após a realização do levantamento, intensificamos os estudos e foi possível delimitar melhor o objeto de estudo, assim demos prosseguimento ao projeto de pesquisa. Na sequência detalharemos a metodologia da pesquisa, destacando a caracterização.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa de campo do tipo pesquisa-ação colaborativa. Considerando que, a referida pesquisa constitui-se em:

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativos. (THIOLENT, 2009, p.16).

3.3 CAMPO EMPÍRICO DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Municipal Creusa Dias Pessoa, Rio Grande do Piauí – Piauí na turma do 8º ano A nos anos finais do Ensino Fundamental e teve como participantes: 19 alunos do 8º ano A com faixa etária entre 13 e 14 anos, sendo 10 do sexo feminino e 9 do sexo masculino.

3.4 TÉCNICAS/INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os instrumentos de coleta de dados foram : questionário com perguntas abertas contendo 10 questões, distribuída em objetivas e questões aberta de curta resposta para colher dados para compreensão sobre o lúdico no processo da aprendizagem, diário de bordo para registrar os acontecimentos mais importantes e teste de desempenho antes e depois das atividades realizadas nas oficinas. A análise dos dados baseou-se em Bardin (2004) reforçando que a utilização sistemática e objetiva dos procedimentos gera validade e confiabilidade dos achados da pesquisa.

4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DE CAMPO E RESULTADOS

Iniciamos a atividade de coleta de dados com uma visita à Escola Municipal Creusa Dias Pessoa na cidade de Rio Grande do Piauí – PI , local onde foram trabalhadas as 7 oficinas de matemática. Na oportunidade foi entregue à Diretora da escola, o termo de concordância, em seguida foi apresentado o projeto de pesquisa à turma e ao professor titular da disciplina de matemática na turma do 8º Ano “A” dos anos finais do ensino fundamental.

Durante a aula no 8º Ano “A”, entregamos o termo de consentimento livre e esclarecido para os alunos levarem para seus responsáveis lerem e assinarem, tomando ciência da pesquisa a ser realizada em sala de aula. Logo após foram apresentadas as propostas das oficinas que seriam trabalhadas na turma. Durante a apresentação, os discentes demonstraram entusiasmo e comprometimento diante das propostas apresentadas.

4.1 APLICAÇÃO DO PRÉ – TESTE

Para conhecimento da realidade e dos conhecimentos matemáticos dos alunos, foi aplicado um pré-teste para 19 alunos da turma. O teste contendo 10 questões distribuídas em : três questões abertas com curta resposta e sete questões objetivas, sendo questões envolvendo: polígono, áreas de figuras planas, ângulos internos de um quadrilátero de medidas x , $2x$, $3x$ e $4x$ e perímetros de figuras planas.

Figura 1 – Aplicação do pré - teste



Fonte: Autor (2023)

O pré – teste foi aplicado com os alunos do 8 Ano A nos anos finais do Ensino Fundamental, onde se buscou um panorama sobre uma realidade vivida pelos educandos. O teste possibilita uma versão preliminar, sobre o conhecimento prévio do alunado. Após o teste foram aplicadas 7 oficinas da seguinte forma: 1º Tangram, 2º Ângulos, 3º Introduzir o conceito de área de retângulo e quadrado, 4º Obter a fórmula matemática a área de paralelogramo, 5º Introduzir a fórmula matemática para calcular o comprimento da

circunferência de raio R, 6° Introduzir a fórmula matemática para calcular do círculo de raio R e 7° Geoplano.

Esse pré – teste foi aplicado com a finalidade de descobrir o conhecimento prévio dos alunos, buscando identificar lacunas na aprendizagem, além disso o pré – teste é um panorama que possibilita que erros de compreensão das questões propostas sejam identificadas.

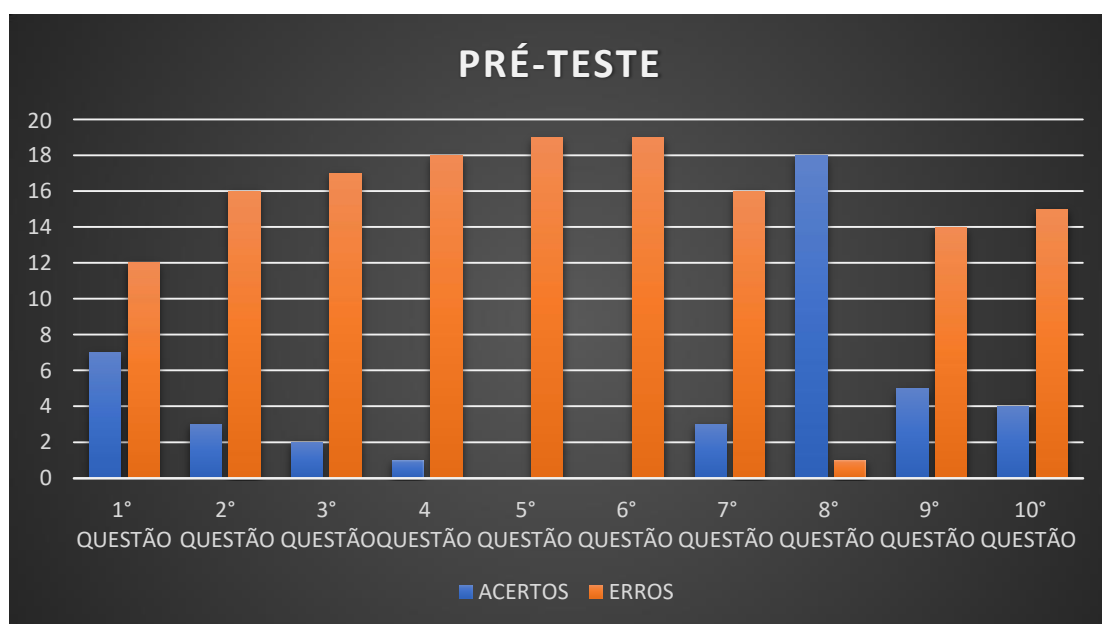
As oficinas foram um instrumento de apoio pedagógico utilizadas para tentar suprir as dificuldades de aprendizagem relacionadas aos conteúdos abordados num pré – teste, construindo conhecimentos e potencialidades de cada um dos envolvidos, e possibilitando uma participação mais ativas no processo ensino – aprendizagem.

O pós – teste foi aplicado após os desenvolvimentos das oficinas, onde o mesmo busca avaliar se os alunos realmente assimilaram o que foi ensinados nas oficinas sobre os conteúdos abordados no pré – teste.

4.2 PRÉ-TESTE

Apresentamos os resultados do pré-teste realizado com 19 alunos do 8° Ano A dos anos finais do Ensino Fundamental, Escola Municipal Creusa Dias Pessoa, localizada na zona urbana município de Rio Grande do Piauí - PI. Após a visita à escola, foi apresentada a turma as propostas das oficinas, depois foi aplicado um pré – teste e os resultados serão apresentados no Gráfico I.

Gráfico 1- Gráfico de desempenho do pré-teste



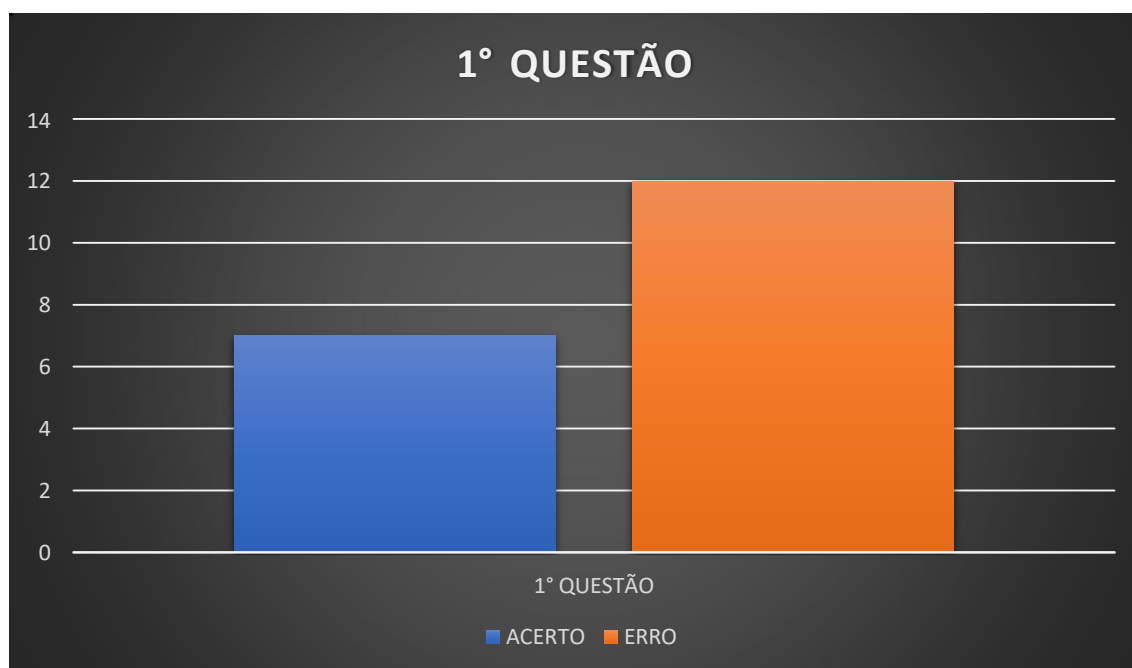
Fonte: Autor (2023)

O teste foi elaborado com 10 questões da seguinte maneira: as questões objetivas tinham cinco alternativas com apenas uma correta e as questões subjetivas o aluno resolvia fazendo cálculo de acordo com a questão proposta, onde envolvia geometria plana.

Participaram do pré-teste 19 alunos do 8º A ano anos finais do Ensino Fundamental. O Gráfico 1 mostra que o número de erros foi maior que o número de acertos. Nas 09 questões abordadas, apenas uma questão o número acerto foi maior que o número de erros podemos observar que o desempenho foi baixo chegando a uma média de 21,5% de acerto da turma.

No Gráfico 2 está o número de acertos e erros da primeira questão. Foi abordada a seguinte situação problema: Um polígono de 4 lados chama-se: Nessa questão apenas 7 alunos dos 19 acertaram, 12 alunos erraram, dessa forma temos 36,84% de acerto e 63,16% de erro. Nessa situação problema o aluno precisava identificar o polígono de acordo com o número de lados.

Gráfico 2-Gráfico de desempenho na questão 1º

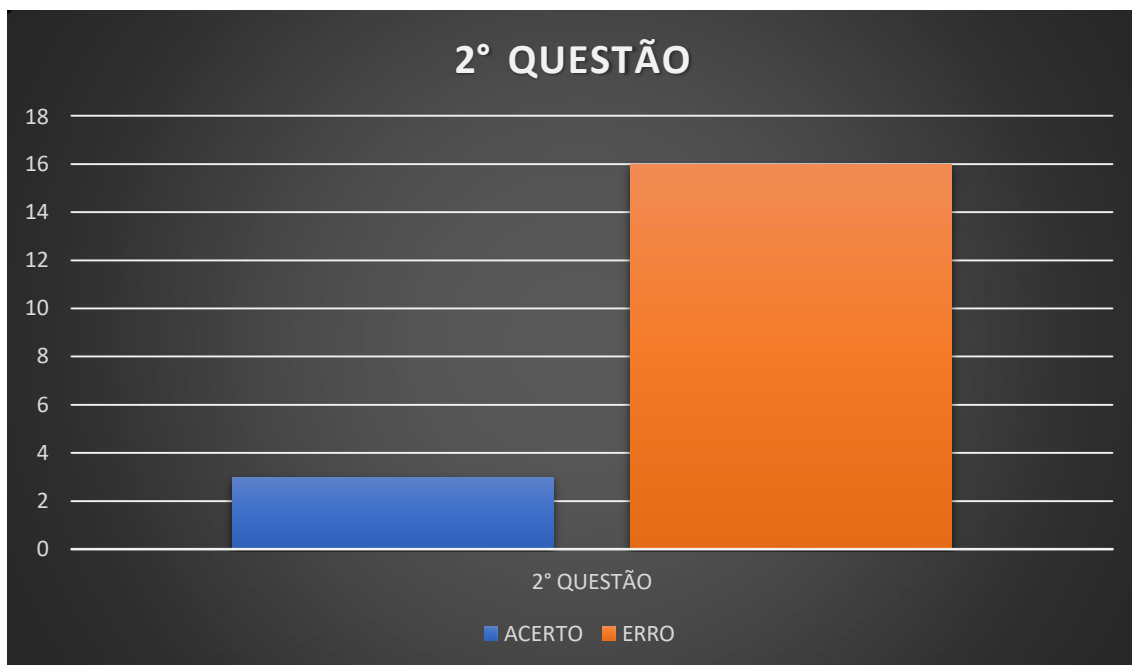


Fonte: Autor (2023)

No Gráfico 3 está a segunda questão, sobre medida de ângulos internos, temos a seguinte situação problema. As medidas dos ângulos internos de um quadrilátero são x , $2x$, $3x$ e $4x$, respectivamente. Então os ângulos desse quadrilátero são: E apresentava as seguintes respostas apenas 03 alunos acertaram e 16 erraram, assim tivemos 15,79% de acerto e

84,21% de erro. Nessa questão os educandos precisavam saber qual era a soma dos ângulos internos de um quadrilátero, para resolver os valores de cada ângulo interno.

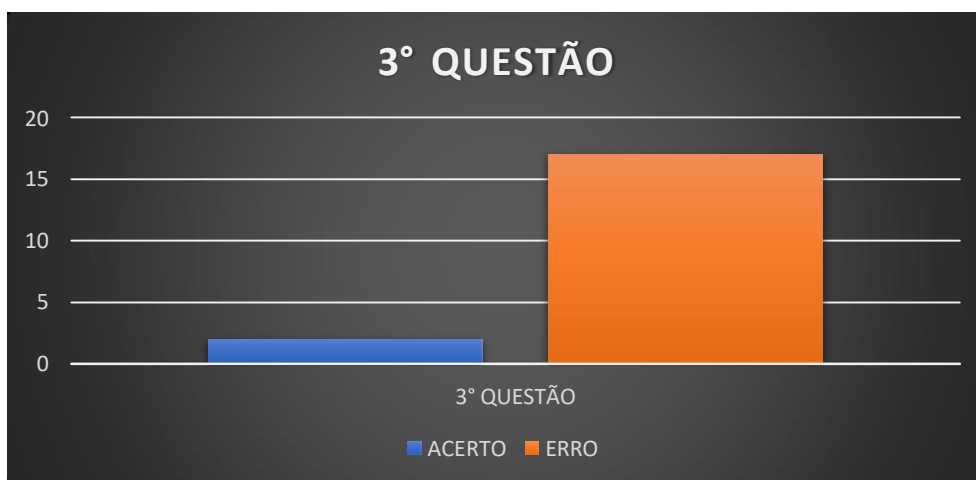
Gráfico 3 - Gráfico de desempenho na questão 2°



Fonte: Autor (2023)

No Gráfico 4 temos a terceira questão que é abordada da seguinte forma: Qual é a área da região retangular cujas medidas são 24 m por 12,5 m? Apenas tivemos 2 acertos e 17 erros com isso obtemos 10,52% de acerto e 89,48 de erro. A questão abordada é subjetiva onde os educandos resolvia através de cálculo, usando seu conhecimento sobre área de um retângulo, que é base x altura.

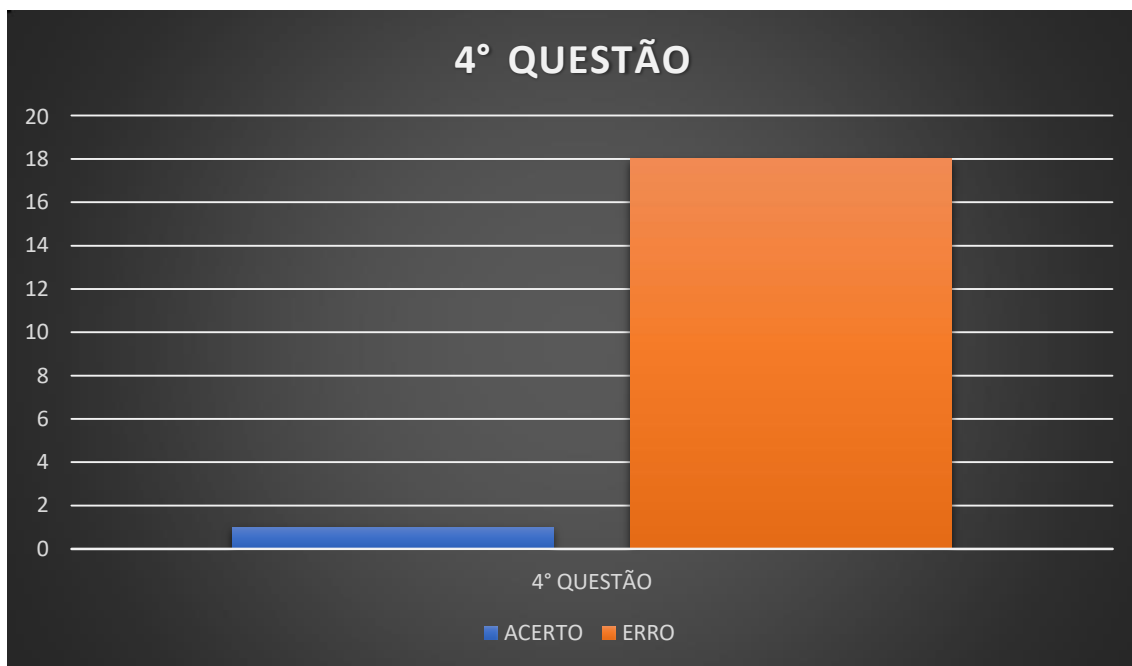
Gráfico 4 - Gráfico de desempenho na questão 3°



Fonte: Autor (2023)

No Gráfico 5 está a quarta questão, nessa também é sobre área do retângulo. Um terreno retangular tem 8,4 m por 15 m e está sendo gramado. Sabendo que um quilo de semente de grama é suficiente para gramar 3 m² do terreno, quantos quilos de semente de grama são necessário para gramar o terreno todo? Nessa situação problema 1 aluno acertou e 18 erraram, sendo 5,26% de acerto e 94,74% de erro.

Gráfico 5 - Gráfico de desempenho na questão 4°

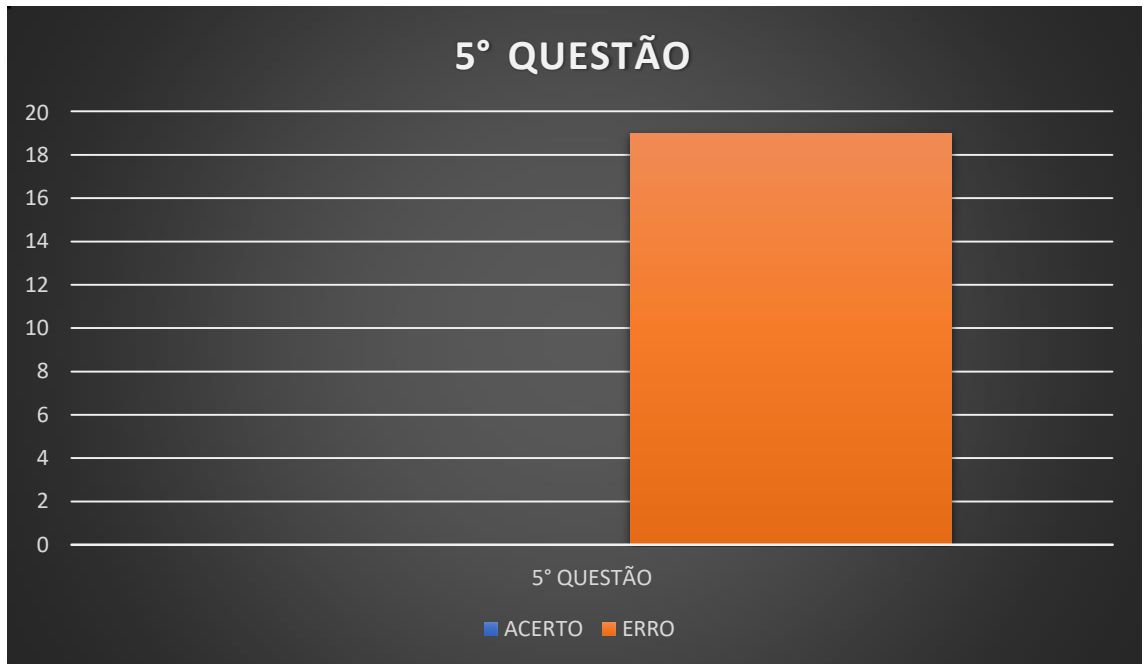


Fonte: Autor (2023)

A questão é aberta, resposta curta onde os alunos precisavam achar a área total do retângulo e depois dividir por 3, na qual um quilo de semente é suficiente para gramar 3m², com isso saberia quantos quilos seria necessária para gramar o terreno.

No Gráfico 6 está a quinta questão, essa é sobre área do trapézio temos a seguinte situação problema. Um trapézio tem bases que medem 30 cm e 21 cm. Sabendo que a altura desse trapézio mede 16 cm, determine sua área. Nessa questão nenhum aluno acertou e 19 alunos erraram, com obtemos 0% de acerto e 100% de erro. Nessa questão os educandos precisavam saber a fórmula da área do trapézio que é $A = \frac{(B + b).h}{2}$ para que eles respondessem de forma correta.

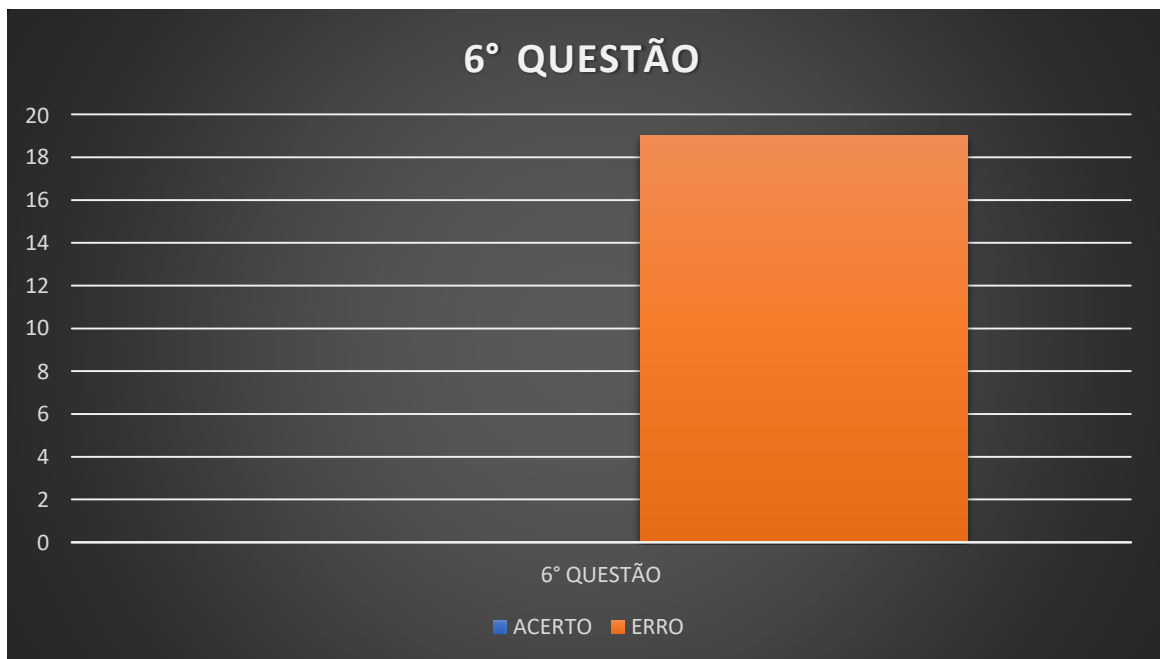
Gráfico 6 - Gráfico de desempenho na questão 5º



Fonte: Autor (2023)

Na sexta questão apresentada no Gráfico 7, foi abordado a seguinte situação problema. Quantos metros de arame serão necessários para cercar uma área retangular de dimensões 4 m e 7 m, sabendo que o proprietário dará quatro voltas com o fio de arame? Essa questão nenhum aluno acertou e 19 erraram, sendo assim 0% de acerto e de 100% erro.

Gráfico 7 - Gráfico de desempenho na questão 6º

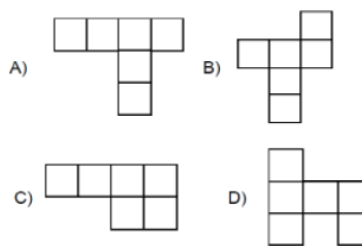


Fonte: Autor (2023)

Nessa questão abordada os alunos tinha que saber o que é perímetro de uma figura geométrica nesse caso de um retângulo, pois só assim conseguiria resolver o problema, onde eles precisava multiplicar o perímetro do retângulo por 4, pra saber quantos metros de arame iria usar.

No Gráfico 8 temos a sétima questão da seguinte maneira. Todas as figuras abaixo são formadas por 6 quadrados iguais.

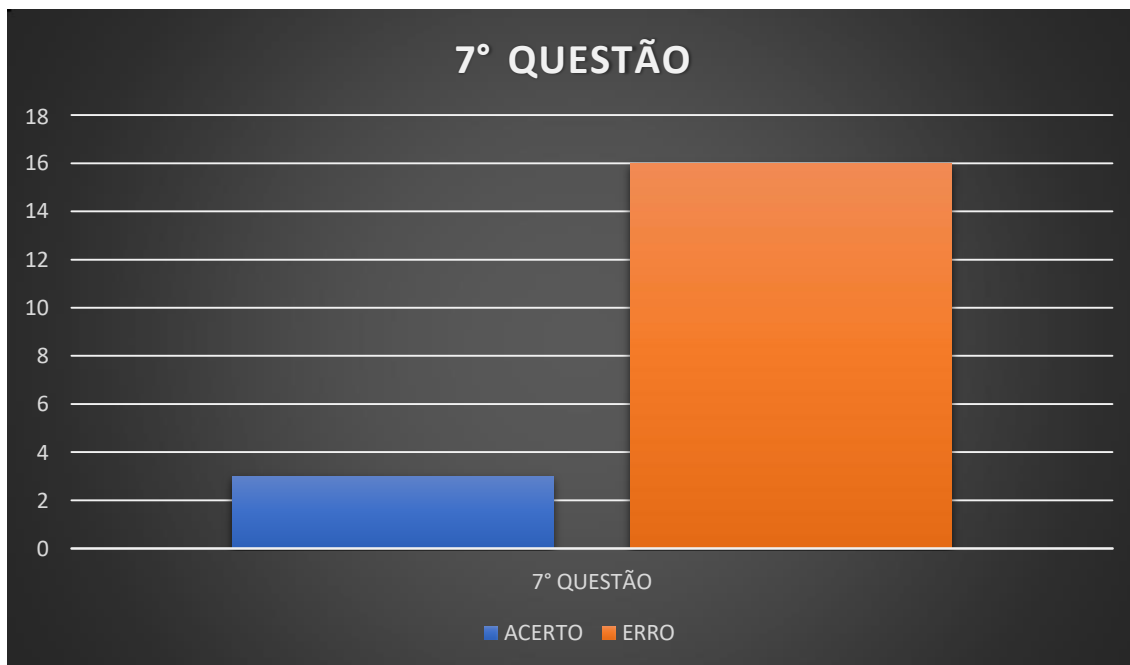
- a) todas as figuras têm o mesmo perímetro.
- b) as figuras A e C têm o mesmo perímetro.
- c) as figuras A e D têm perímetros diferentes.
- d) as figuras B e D têm perímetros diferentes.
- e) as figuras B e C têm perímetros diferentes.



Fonte: Autor (2023)

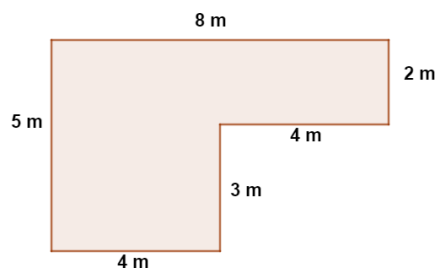
Podemos afirmar que: Nessa situação tivemos 3 alunos acertou e 16 erraram, onde tivemos 15,78% acerto e 84,22% erro. Na questão 7 os educandos tinha que analisar o perímetro das quatro figuras montada de forma diferente para poder identificar a alternativa correta. Sendo assim esse problema precisaria da noção de perímetro de figuras geométricas.

Gráfico 8 - Gráfico de desempenho na questão 7°



Fonte: Autor (2023)

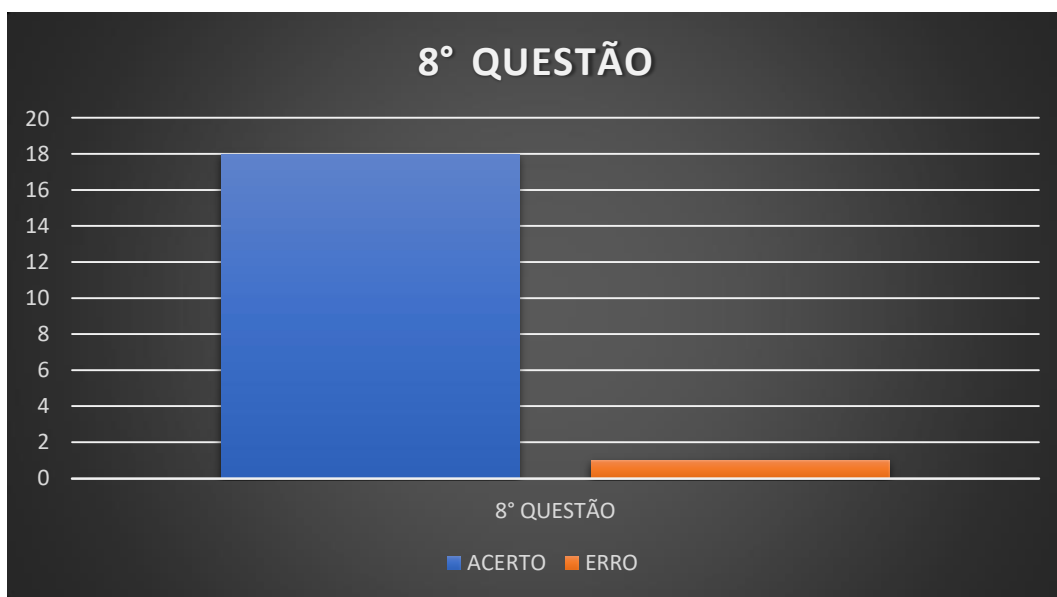
No Gráfico 9 temos a oitava questão com uma situação problema da seguinte forma. A seguir está uma representação do terreno de Jorge, com as medidas de cada um dos lados.



Fonte: Autor (2023)

Analisando esse terreno, podemos afirmar que o seu perímetro é: Nessa questão 18 alunos acertaram a alternativa correta e 1 aluno errou, dando um percentual de 94,74% de acerto e 5,26% de erro. Percebemos que apenas essa questão tivemos um percentual de acerto maior do que de erro.

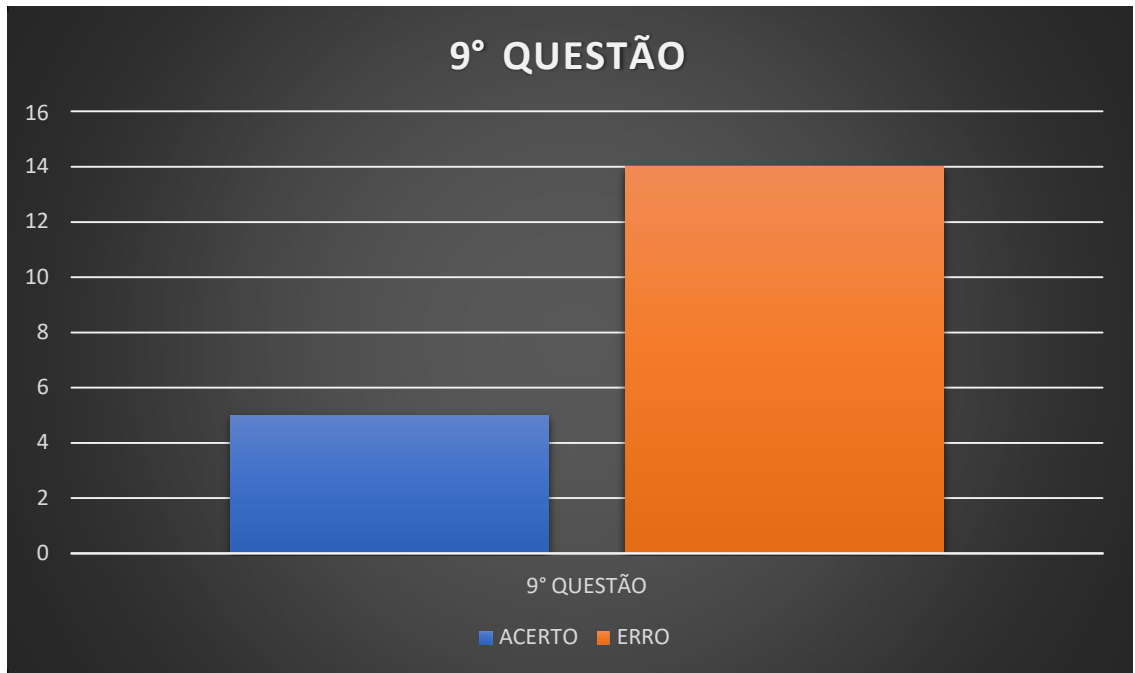
Gráfico 9 - Gráfico de desempenho na questão 8°



Fonte: Autor (2023)

No Gráfico 10 está a nona questão apresentada aos discentes que se trata de: Deseja-se gramar o campo de futebol representado abaixo e depois cerca-lo com uma tela. Essa questão tem um campo de futebol de 70m por 100m que serve para a 9° e 10° questão. Responda: Quantos m² de grama será usado para cobrir todo o campo? Essa pergunta serve para a questão 9, onde apenas 5 alunos marcaram a alternativa correta e 14 alunos marcaram a alternativa errada, dando assim um percentual de 26,31% de acerto e 73,69% de erro.

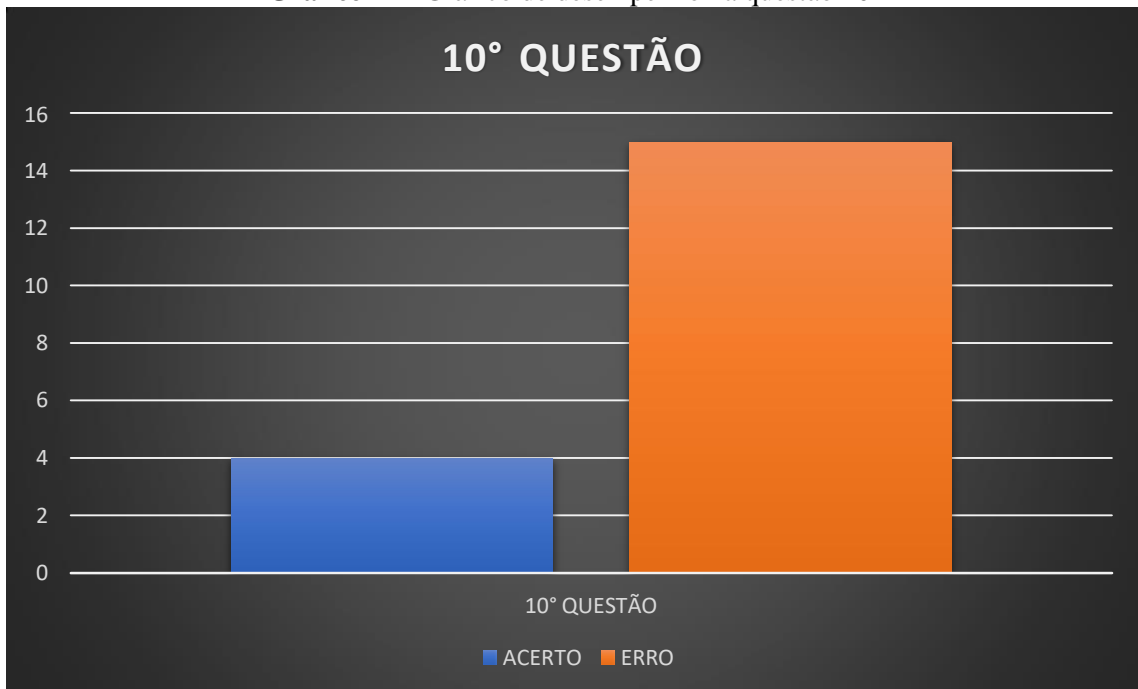
Gráfico 10 - Gráfico de desempenho na questão 9º



Fonte: Autor (2023)

No Gráfico 11 é apresentada a décima questão abordada da seguinte forma. Qual o comprimento da tela que será usada para cercar todo o campo? O número de acertos nessa questão foi quatro e quinze o número de erros, em que temos um percentual de 21,05% de acerto e 78,95% de erro.

Gráfico 11 - Gráfico de desempenho na questão 10º



Fonte: Autor (2023)

A média no número de acertos dos alunos foram de:

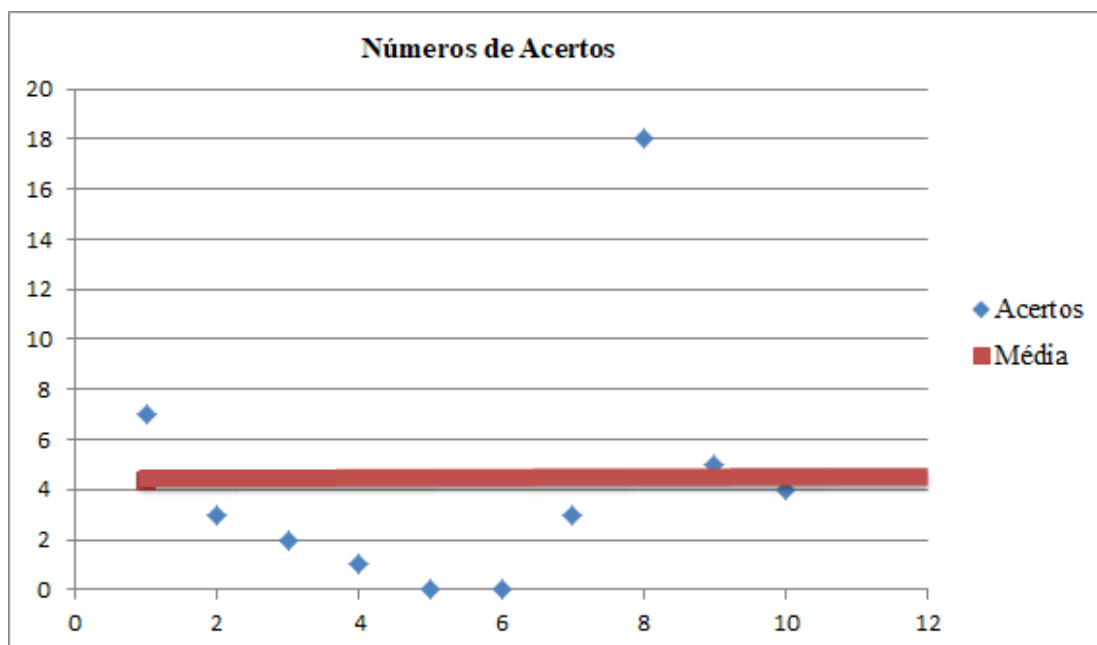
$$= \frac{7 + 3 + 2 + 1 + 0 + 0 + 3 + 18 + 5 + 4}{10 \times 20} = \frac{43}{200} = 0,215 \times 100 = 21,5\%. \quad (1)$$

No pré-teste tivemos um percentual de 21,5% de números de acertos e 78,5% de erros, chegando a um rendimento dos discentes de aproveitamento da turma a aproximadamente $\frac{1}{5}$, das respostas corretas.

Neste gráfico 12 temos a média aritmética da turma e a dispersão da distribuição dos dados em relação ao número de acertos da turma. A média aritmética é obtida através da soma de todos os valores dos dados e dividindo o valor encontrado pelo número de dados desse conjunto. Portanto a média aritmética da turma é:

$$Ma = \frac{7 + 3 + 2 + 1 + 0 + 0 + 3 + 18 + 5 + 4}{10} = \frac{43}{10} = 4,3. \quad (2)$$

Gráfico 12 - Gráfico de dispersão e a média aritmética da turma



Fonte: Autor (2023)

Temos também o desvio padrão da turma em relação ao número de acerto que foi:

A média aritmética tem suas vantagens e desvantagens, vantagem reflete cada valor observado na distribuição, desvantagens é influenciada por valores extremos.

Conforme que a média aritmética é influenciada por valores extremos, foi calculado o desvio padrão, o mesmo é uma medida que expressa o grau de dispersão de um conjunto de dados. Ou seja, o desvio padrão indica o quanto um conjunto de dados é uniforme. Quanto mais próximo de 0 for o desvio padrão, mais homogêneo são os dados. O desvio padrão da turma em relação ao número de acerto foi:

$$D_p = \sqrt{\frac{(7-4,3)^2 + (3-4,3)^2 + (2-4,3)^2 + (1-4,3)^2 + (0-4,3)^2 + (0-4,3)^2 + (3-4,3)^2 + (18-4,3)^2 + (5-4,3)^2 + (4-4,3)^2}{10}} \quad (3)$$

$$D_p = \sqrt{\frac{(2,7)^2 + (-1,3)^2 + (-2,3)^2 + (-3,3)^2 + (-4,3)^2 + (-4,3)^2 + (-1,3)^2 + (13,7)^2 + (0,7)^2 + (-0,3)^2}{10}} \quad (4)$$

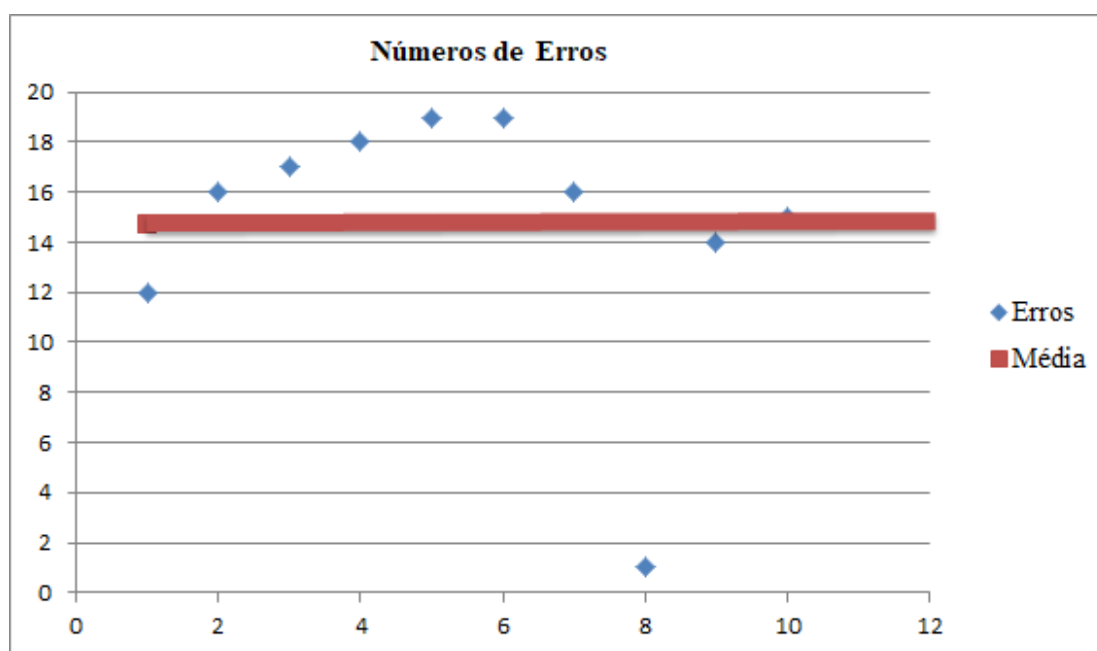
$$D_p = \sqrt{\frac{7,29 + 1,69 + 5,29 + 10,89 + 18,49 + 18,49 + 1,69 + 187,69 + 0,49 + 0,09}{10}} = \sqrt{\frac{252,1}{10}} = \sqrt{25,21} \cong 5,02 \quad (5)$$

Encerrando a análise do número de acerto da turma obtemos, a $M_A = 4,3$ e o desvio padrão de $D_p \cong 5,02$.

No gráfico 13 é apresentado a média aritmética e a dispersão de erros obtido na turma, temos que a média aritmética de erros foi:

$$Ma = \frac{12 + 16 + 17 + 18 + 19 + 19 + 16 + 1 + 14 + 15}{10} = \frac{147}{10} = 14,7. \quad (6)$$

Gráfico 13 - Gráfico de dispersão e a média aritmética da turma



Fonte: Autor (2023)

Agora temos o desvio padrão de erro da turma que foi:

$$D_p = \sqrt{\frac{(12-14,7)^2 + (16-14,7)^2 + (17-14,7)^2 + (18-14,7)^2 + (19-14,7)^2 + (19-14,7)^2 + (16-14,7)^2 + (1-14,7)^2 + (14-14,7)^2 + (15-14,7)^2}{10}} \quad (7)$$

$$D_p = \sqrt{\frac{(-2,7)^2 + (1,3)^2 + (-2,3)^2 + (-3,3)^2 + (4,3)^2 + (4,3)^2 + (1,3)^2 + (-13,7)^2 + (-0,7)^2 + (0,3)^2}{10}} \quad (8)$$

$$D_p = \sqrt{\frac{7,29 + 1,69 + 5,29 + 10,89 + 18,49 + 18,49 + 1,69 + 187,69 + 0,49 + 0,09}{10}} = \sqrt{\frac{252,1}{10}} = \sqrt{25,21} \cong 5,02 \quad (9)$$

Encerrando a análise do número de erros da turma obtemos, média aritmética $M_A=14,7$ e o desvio padrão $DP \cong 5,02$. Chegamos a uma conclusão que o percentual de acerto da turma foi de 21,5% e de erro 78,5%, diante desses valores vimos que a turma não conseguiu êxito nas situações propostas, envolvendo conteúdo de geometria plana, tendo um índice muito abaixo de 50%. Como planejado, aperfeiçoamos as oficinas que serão descritas na sequência, comentando os resultados.

4.3 APLICAÇÕES DAS OFICINAS

4.3.1 PRIMEIRA OFICINA- TEMA- (TANGRAM)

Iniciamos a primeira oficina, contando uma das versões da lenda do Tangram, pois segundo a lenda um sábio chinês deveria levar ao Imperador uma placa de jade, mas, no meio do caminho, o sábio tropeçou e deixou cair a placa que se partiu em sete pedaços geometricamente perfeitos. Eis que o sábio tentou remendar e, a cada tentativa surgia uma nova figura. Depois de muito tentar, ele, finalmente, conseguiu formar novamente o quadrado e levou para o seu Imperador. Os sete pedaços representariam as sete virtudes chinesas, onde uma delas, com certeza, seria a paciência. O sábio mostrou a seus amigos as figuras que havia conseguido montar e cada um construiu seu Tangram. Segundo GUIMARÃES a história da matemática relata que:

as primeiras ideias se referiam à Aritmética, mas, também, a conhecimentos da Geometria, pois desde muito cedo, o homem, necessitando se deslocar, reconhecer o espaço, satisfazer suas necessidades, utiliza as formas geométricas para construção de instrumentos e utensílios e representar o mundo em que vive. (GUIMARÃES, 2013, p. 8).

Foi apresentada a importância do Tangram no processo Ensino-Aprendizagem da Geometria plana de maneira lúdica e construtiva, em seguida foram apresentados os benefícios do Tangram no ensino da matemática, nas quais temos como destaque o

desenvolvimento do raciocínio, práticas das composições geométricas e incentivo à criatividade, e ainda, perceber o referido material como uma atividade muito importante para o cérebro uma vez que, este quebra – cabeça é capaz de estimular tanto o lado esquerdo do cérebro (responsável pela lógica) quando o lado direito (que é encarregado das informações abstratas). Portanto ao realizar atividades lúdicas, é possível: Exercitar a resolução de problemas; estimular a criatividade e melhorar a noção espacial. (PIAGET, 1978).

As vantagens em se utilizar o Tangram, como elemento didático, são inúmeras e desenvolvem diversas competências como: montar, remontar, descobrir, analisar, corrigir, praticar, desenvolver outros sentidos, entre outras. Por isso, resolvemos construí-lo partindo do pressuposto de que,

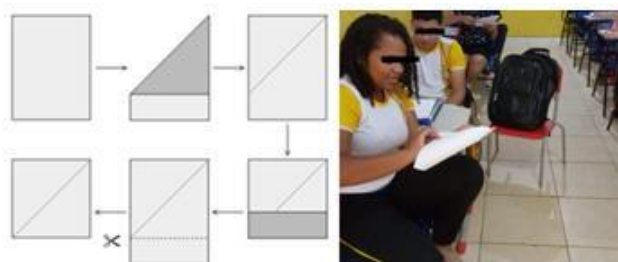
[...] O professor deve observar atentamente seus alunos, ora com a intenção de verificar se é preciso intervir, no sentido de orientar, ora com a intenção de avaliar seus progressos. As intervenções nunca devem significar uma censura ou crítica às más respostas, mas ser construtivas, [...]. Um outro procedimento muito rico pedagogicamente é a realização coletiva das atividades, pois, além de oferecer a socialização das crianças, o conflito sociocognitivo propicia ao professor uma fonte preciosa de informações a respeito do que as crianças conhecem, como e o que estão aprendendo, como pensam e como estão evoluindo. (LORENZATO, 2008, p. 20-21)

Após ser apresentado aos alunos a importância e os benefícios do Tangram, foi explicado como confeccioná-lo utilizando folha A4 da seguinte forma:

1º Passo: Cortar a folha no formato de um quadrado da seguinte forma.

Com uma folha de papel A4, obtém um quadrado, através das seguintes dobragens e recorte.

Figura 2 - Primeiro passo como fazer o Tangram



Fonte: Autor (2023)

2º Passo: Dobra o quadrado ao meio e recorta-o de modo a obteres 2 triângulos (A e B).

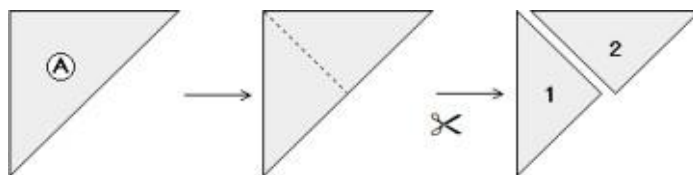
Figura 3 - Segundo passo como fazer o Tangram



Fonte: Autor (2023)

3º Passo: Dobra o triângulo A ao meio para obteres 2 triângulos mais pequenos (1 e 2).

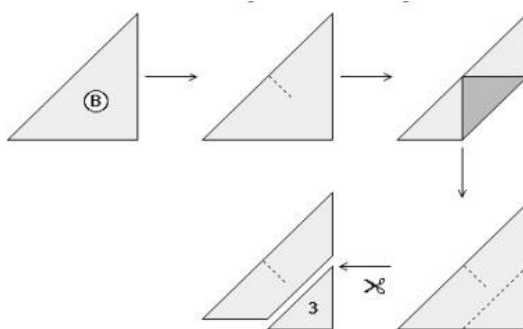
Figura 4 - Terceiro passo como fazer o Tangram



Fonte: Autor (2023)

4º Passo: No triângulo B, marca o meio, dobra o vértice oposto e recorta-o para obter o triângulo 3.

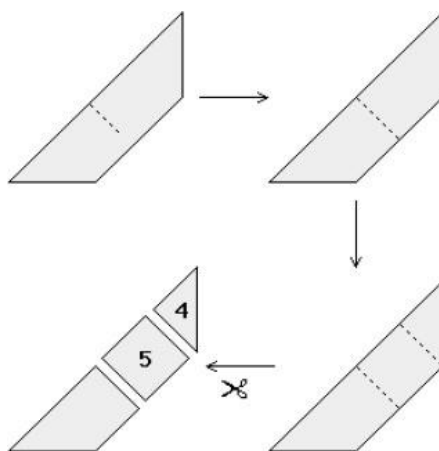
Figura 5 - Quarto passo como fazer o Tangram



Fonte: Autor (2023)

5º Passo: Dobra o trapézio ao meio, volta a dobrar uma das partes e recorta-o de modo a obter o triângulo 4 e o quadrado 5.

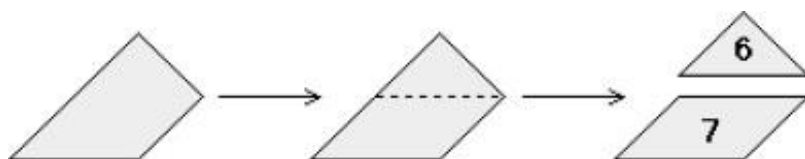
Figura 6 - Quinto passo como fazer o Tangram



Fonte: Autor (2023)

6º Passo: Dobra o trapézio e recorta para obter o triângulo 6 e o paralelogramo 7.

Figura 7 - Sexto passo como fazer o Tangram



Fonte: Autor (2023)

7º Passo: No fim foi juntado as figuras do Tangram.

Figura 8 - Montando o Tangram

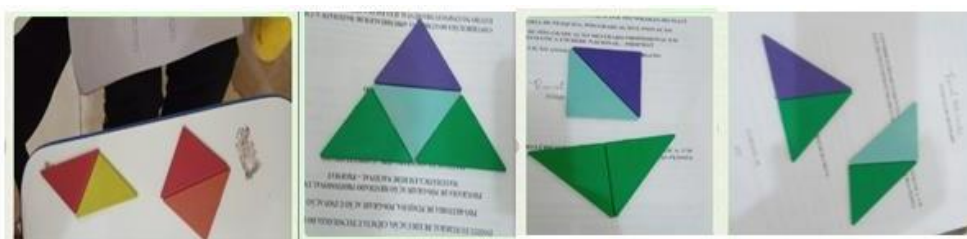


Fonte: Autor (2023)

No decorrer da confecção os alunos aprenderam as figuras geométricas como: retângulo, quadrado, triângulo, trapézio, paralelogramo, com isso foram trabalhados áreas e perímetros em atividades propostas a cada aluno, utilizando as peças do Tangram que a escola disponibilizou, na qual foi trabalhada a seguinte questão:

Foi proposto uma questão sobre quantos triângulos pequenos cabem no Tangram, e eles responderam que são **16** triângulos pequenos, utilizando as peças do Tangram. Essa atividade foi feita em dupla.

Figura 9 - Realização da atividade proposta sobre o Tangram



Fonte: Autor (2023)

No triângulo grande cabem 4 triângulos pequenos

No triângulo médio cabem 2 triângulos pequenos

No quadrado cabem 2 triângulos pequenos

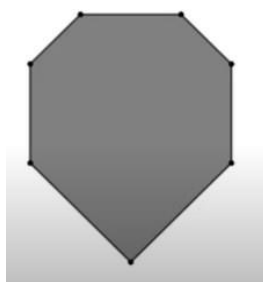
No paralelogramo cabem 2 triângulos pequenos

No Tangram temos dois triângulos grandes, dois triângulos pequenos, um triângulo médio, um quadrado e um paralelogramo. Portanto temos $2 \cdot 4 + 2 + 2 + 2 + 2 = 16$ triângulos pequenos que cabem no Tangram. Além disso os alunos aprenderam a calcular a área do Tangram e das figuras que compõem o Tangram e calcular o perímetro das figuras geométricas.

Outra questão realizada em dupla pelos alunos foi:

Construa um heptágono usando 6 peças do tangram de acordo com o desenho abaixo.

Figura 10 - Heptágono formado com 6 peças do Tangram



Fonte: Autor (2023)

Essa questão foi feita em dupla, onde apenas uma dupla acertou.

Figura 11- Realização da atividade proposta sobre o heptágono

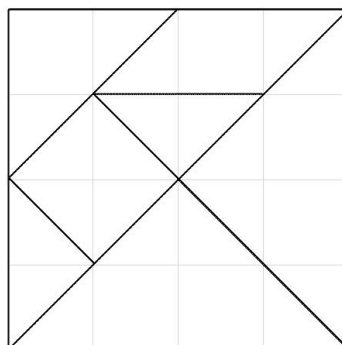


Fonte: Autor (2023)

Posteriormente, foi trabalhado com os alunos o perímetro do Tangram na qual eles responderam a seguinte questão:

Com a régua você deve medir quantos segmentos de tamanhos diferentes encontramos no Tangram e quais as medidas de cada figura que formam o Tangram. Discuta com seus colegas a relação entre área e perímetro.

Figura 12 - Realização da atividade proposta sobre o perímetro das peças do Tangram



Fonte: Autor (2023)

Os alunos realizaram essa atividade utilizando régua, lápis e caderno para anotações. No decorrer da oficina do Tangram, os alunos aprenderam os nomes dos polígonos especiais conforme o número de lados.

Essa oficina teve como objetivo:

- Formar figuras geométricas além do quadrado como: triângulo, quadrilátero, paralelogramo e outras figuras;
- Trabalhar os conceitos dos polígonos com o Tangram construído;
- Estimular o raciocínio e criatividade dos alunos.

Portanto, os alunos fixam-se apenas a fórmulas e a procedimentos de resolução de problemas. Quando o padrão ensinado pelo professor não é observado, não sabem como proceder. Além disso, as fórmulas são decoradas apenas para uma avaliação, após, os alunos as esquecem.

Conforme Chiummo (1998, p. 37 e 38) observou em seu estudo:

[...] se os conceitos de área e de perímetro forem bem explorados, a partir de situações envolvendo o pontilhado, o quadriculado, a composição e decomposição e, finalmente, a dedução de fórmulas, os alunos conseguirão passar com muita facilidade do quadro geométrico para o quadro numérico, sabendo também, dessa forma, utilizar a ferramenta adequada para atingir o objeto de aprendizagem e justificar as fórmulas utilizadas.

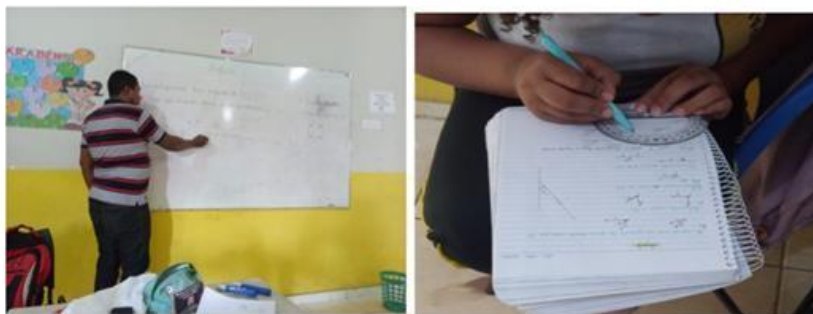
Assim, buscam-se outras formas para abordar os conceitos de área e perímetro de modo que os alunos possam construir esse conhecimento de maneira significativa através da ludicidade.

4.3.2 SEGUNDA OFICINA (ÂNGULO)

Iniciou-se a segunda oficina, abordando o conteúdo sobre ângulos, e as suas classificações de acordo com a abertura entre dois segmentos, onde quanto maior a abertura, maior é o ângulo, pois a unidade de medida do ângulo é o grau, e para medir esses ângulos foi usado o transferidor. No decorrer da aula os alunos aprenderam como medir os ângulos, suas classificações como: ângulo agudo (medida maior que 0° e menor que 90°); ângulo reto (medida igual a 90°); ângulo obtuso (medida maior que 90° e menor que 180°) e ângulo raso medida igual a 180° .

Na aula foi trabalhado, a soma de ângulos internos de figuras geométricas como triângulo, paralelogramo e quadrado. O mesmo foi explicado da seguinte maneira: triângulo (a soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer é igual a 180°); paralelogramo (tem dois ângulos de 45° e 135° e a soma dos ângulos internos desse quadrilátero é 360°) e o quadrado (tem 4 ângulos retos e sua soma é 360°), em seguida iniciamos o exercício onde eles utilizaram régua, transferidor, lápis ou caneta e o Tangram para responder as questões propostas.

Figura 13 - Fazendo medição de ângulo com uso do transferidor



Fonte: Autor (2023)

A atividade proposta contém 7 questões, onde cada aluno respondeu durante a aula ministrada com orientação do professor mediador da seguinte forma:

1º) Quantos ângulos agudos podemos identificar em todos os polígonos do Tangram

São 12 ângulos agudos.

2º) Quais polígonos do Tangram possuem ângulos retos?

São 5 triângulos e o quadrado.

3º) Alguns dos polígonos do Tangram possuem ângulo obtuso? Qual é o polígono?

Qual é a medida desse ângulo?

Sim, paralelograma que mede 135°

4º) Quais polígonos do Tangram possuem ângulos de 45° ?

Sim! o paralelograma que mede 135°

5º) Vamos somar os ângulos internos das figuras formadas e anotar no caderno.

5º) Vamos somar os ângulos internos das figuras formadas e anotar no caderno.
Os triângulos grandes tem a soma igual a: 180°
O triângulo médio tem soma igual a: 180°
Os triângulos pequenos tem soma igual a: 180°
O quadrado tem soma igual a: 360°
O paralelogramo tem soma igual a: 360°

6º) Com o auxílio da régua e transferidor, trace os ângulos pedidos:

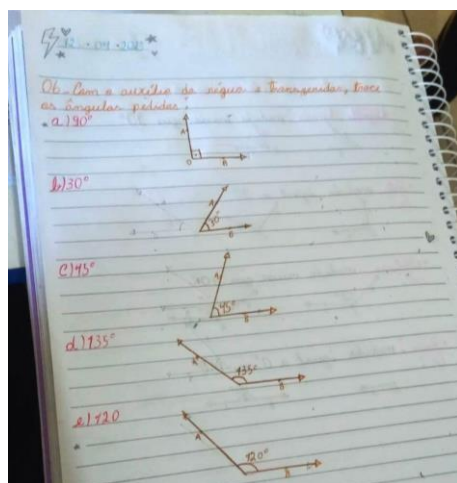
a) 90°

b) 30°

c) 45°

d) 135°

e) 120°



Fonte: Autor (2023)

7º) Sabendo que os ângulos são classificados conforme com sua abertura, relacione

a 2ª coluna de acordo com 1ª coluna:

a 2ª coluna de acordo com 1ª coluna.

(1) reto	(2) ângulo de 1°
(2) agudo	(2) ângulo de 51°
(3) obtuso	(3) ângulo de 100°
	(1) ângulo de 90°
	(2) ângulo de 89°
	(3) ângulo de 125°

Fonte: Autor (2023)

Nessa atividade, 95% dos alunos conseguiram responder, as questões da 1ª à 5ª foi respondida com o auxílio do Tangram, onde tivemos um bom aproveitamento das respostas dos alunos na qual poucos erraram. Já nas questões 6º e 7º todos os alunos conseguiram responder, portanto, 100% de acertos.

Os alunos mostraram habilidade como calcular ângulo na atividade proposta, pois eles desenvolveram conhecimentos prévios sobre ângulos, mostrando segurança nas suas respostas. Na 6ª questão os mesmos conseguiram fazer com o auxílio do transferidor as medições de ângulos mencionados em cada alternativa. Com isso vimos que, com a ludicidade os alunos conseguem aprender mais, e construir seu próprio conhecimento. Essa é uma experiência que destaca a importância do conhecimento prévio do aluno, de desenhar e medir ângulos. Na sequência apresento alguns relatos dos alunos sobre a oficina sobre ângulos.

2ª Oficina: Ângulo

- Nessa oficina foi utilizado lápis, papel, régua e transferidor. Esses recursos, ajudaram a compreender ângulos e suas classificações? Justifica sua resposta.

Relato da aluna A1

Sim, porque com esses recursos facilitou a compreender

Relato do aluno A2

Sim. Porque esses materiais são muitos bons para aprender as medidas dos ângulos

Relato do aluno A3

Sim, porque é criativo

Para a aluna A1, os recursos ajudam a facilitar a aprendizagem matemática, onde percebemos que os materiais manipuláveis facilitam a compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula. O aluno A2 relata que os recursos são ferramentas importantes para aprender as medidas de ângulos e isso deixa claro que os recursos são fundamentais para o ensino – aprendizagem da matemática. Já ao aluno A3 destacou esses recursos como criativo para ensinar matemática.

Conforme Dallabona & Mendes (2004, p. 111):

[...] o trabalho a partir da ludicidade abre caminhos para envolver todos numa proposta interacionista, oportunizando o resgate de cada potencial. A partir daí, cada um pode desencadear estratégias lúdicas para dinamizar seu trabalho que, certamente, será mais produtivo, prazeroso e significativo.

Portanto, numa sala de aula, para que se tenham resultados mais expressivos, é imprescindível o uso do lúdico como ferramenta metodológica básica durante o processo de construção, elaboração de hipóteses e reflexão dos alunos acerca dos conteúdos, culminando numa aprendizagem com perspectivas significativamente mais amplas em sua vida escolar e social.

4.3.3 TERCEIRA OFICINA - INTRODUÇÃO DO CONCEITO DE ÁREA DE RETÂNGULO E QUADRADO

Iniciamos a aula explicando área de algumas figuras planas, que representa a região do plano delimitada pela figura, essa para ser determinada deve ser comparada com outra figura, que será um quadrado de lado 1cm o qual é definido como a unidade de medida. Em seguida os alunos foram determinar área do retângulo, utilizando régua para medir sua base e altura e quadrado de lado 1 cm construídos em EVA. Eles usaram quadrados para determinar a área de cada retângulo feito por eles, onde cobriu cada retângulo utilizando as unidades de área do quadrado de 1cm. Essa atividade foi realizada em grupo de 4 componentes.

Durante a aula explicamos que o retângulo é um quadrilátero cujos ângulos internos são todos congruentes, ou seja, possui os quatro ângulos retos e os lados opostos são paralelos e apresentam medidas iguais. Por convenção, um dos lados do retângulo chama-se base, o outro altura, uma vez que são perpendiculares.

Foi apresentado para a turma que o quadrado é um quadrilátero cujos lados possuem o mesmo comprimento e os ângulos apresentam medidas iguais, no caso do quadrado, os quatro ângulos são retos. E a área do quadrado é obtida através do quadrado da medida do seu lado que é um número real.

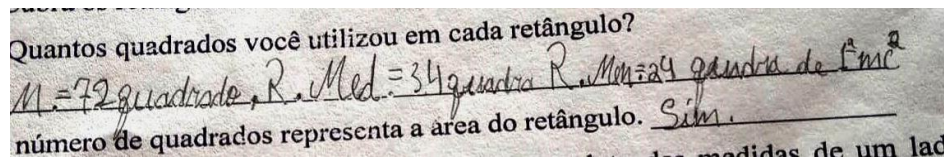
Figura 14 - Atividade desenvolvida pelo os grupos: como calcular área do retângulo



Fonte: Autor (2023)

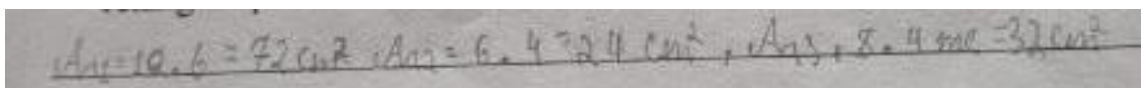
Depois que os alunos fizeram essa atividade, começaram a responder o exercício proposto pelo professor orientador, que contém 4 questões.

1º) Quantos quadrados você utilizou em cada retângulo?



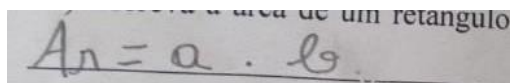
Quantos quadrados você utilizou em cada retângulo?
 $M=72$ quadrado, $R. Med.=34$ quadrado $R. Mm=24$ quadrado de $1m^2$
 número de quadrados representa a área do retângulo. Sim.

2º) Compare a área de cada retângulo com o produto das medidas de um lado do retângulo pela altura relativa a esse lado.



$A_1 = 10 \cdot 6 = 72 \text{ cm}^2$, $A_2 = 6 \cdot 4 = 24 \text{ cm}^2$, $A_3 = 8 \cdot 4 \text{ cm} = 32 \text{ cm}^2$

3º) Escreva a área de um retângulo de lado **a** e altura **b** relativa a esse lado.



$A_r = a \cdot b$

4º) Qual a área do quadrado de lado **a**?



$A_q = a \cdot a$ $A_q = a^2$

Relatos dos alunos sobre a oficina: Introdução ao conceito de Área de Retângulo e Quadrado

3º Oficina: Área do retângulo e quadrado

- Essa oficina facilitou a aprendizagem sobre área do retângulo e do quadrado, e a utilização da fórmula do retângulo e do quadrado? Justifica sua resposta.

Relato do aluno A4

Essa oficina facilitou sobre área dessas duas figuras

Relato da aluna A5

Sim, porque agora consigo fazer com mais facilidade

Na oficina desenvolvida com os alunos do 8º Ano A, a partir dos relatos demonstraram que as ferramentas utilizadas facilitaram a aprendizagem do cálculo das medidas de área de figuras planas como retângulo e quadrado, na qual percebemos que eles mostraram interesse e domínio do conteúdo abordado em sala de aula. Eles relataram, que

ensinando dessa forma fica mais fácil de se aprender matemática. A necessidade de uma intervenção do professor mediador nesta realidade foi evidente, assim despertando nos alunos uma atitude de investigação, possibilitando enxergar o emprego da geometria no seu cotidiano.

Percebe-se que com aplicação de atividades tais como: calcular área de retângulo, na qual eles perceberam que tal área, é o produto da base pela altura e escrever a fórmula de retângulo e quadrado, fixaram melhor a aprendizagem sobre essas figuras geométricas, com isso contribuiu para absorção de conceitos geométricos, e estímulo à aprendizagem, proporcionando o desenvolvimento dos mesmos de maneira intensa, criativa e assim de melhor interação com o grupo de colegas.

Segundo observações de Chiummo (1998, p. 37):

Quando o professor ensina para os alunos o conceito de área e perímetro pela fórmula, eles aprendem muito rápido e acham até que é muito fácil, mas aí está o engano, uma vez que não conseguem transferir conhecimentos para uma situação nova, não sabem fazer a mudança de quadros, confundem o perímetro com área constantemente. Essa estratégia usada pelo professor poderá vir a causar ao aluno um obstáculo didático.

Nesse caso os conceitos de área e perímetro não foram bem compreendidos. Mas quando o professor ensina de maneira lúdica fazendo com os alunos aprendam os conceitos de área e perímetro, eles conseguem resolver questões novas abordado pelo o professor.

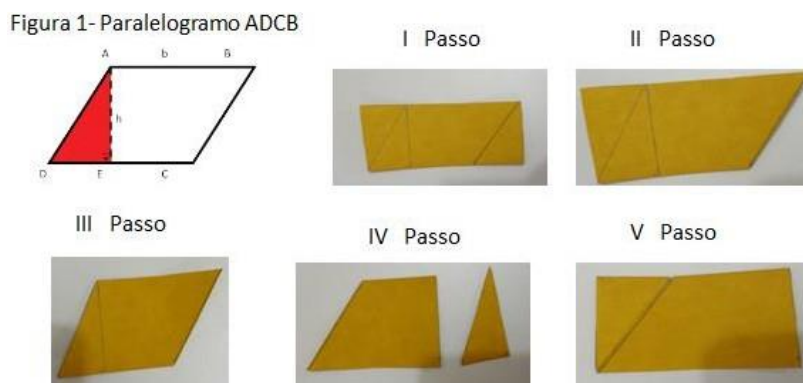
4.3.4 QUARTA OFICINA - OBTENÇÃO DA FÓRMULA MATEMÁTICA PARA CALCULAR A ÁREA DO PARALELOGRAMO

Começamos a quarta oficina em sala de aula abordando o conceito de paralelogramo, pois a turma mostrou interesse no assunto trabalhado. Diante disso expliquei que paralelogramo é todo quadrilátero que possui os lados opostos paralelos e congruentes, assim como os ângulos opostos também congruentes. A distância entre dois lados paralelos indica a altura do paralelogramo e um de seus lados, perpendicular à altura, será considerado base. Os casos particulares de paralelogramos são os quadrados, retângulos e losangos. Para cada um desses polígonos, há fórmulas específicas para o cálculo de área e perímetro.

Como os alunos já sabiam que os paralelogramos são polígonos da geometria plana bastante explorados por serem figuras geométricas comuns no nosso dia a dia, definimos como paralelogramo um polígono que possui lados opostos paralelos, característica essa que resulta em propriedades exclusivas. Com isso para obter a fórmula do paralelogramo, foram feitos paralelogramos construídos com papel cartão, vejamos:

1º Passo: Trace a altura do paralelogramo AE relativa ao lado CD, como na figura 1. Recorte o paralelogramo na altura AE.

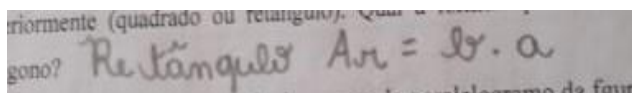
Figura 15-Nova figura construída a partir do paralelogramo



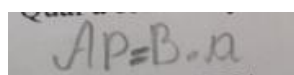
Fonte: Autor (2023)

No quarto passo temos duas figuras diferentes feito a partir do paralelogramo na qual os alunos perceberam que essas figuras são: um trapézio retângulo e um triângulo retângulo.

2º) Com as duas figuras obtidas no quarto passo construa um novo polígono, cuja área já foi trabalhada anteriormente (quadrado ou retângulo). Qual a fórmula para calcular a área do novo polígono?



3º) Qual a fórmula para calcular a área do paralelogramo da figura 1?



Relatos dos alunos sobre a oficina: Obtenção da Fórmula Matemática para Calcular a Área do Paralelogramo

4º Oficina: Área do paralelogramo

- Nessa oficina foi trabalhado um paralelogramo construído com papel cartão. Qual foi sua aprendizagem trabalhado nessa oficina?

Relato do aluno A6

Para calcular a medida da área do paralelogramo, multiplica-se o valor da base (b) pelo altura (h). Sua fórmula é: $A = b \cdot h$

Relato da aluna A7

Resolução de problemas

Relato do aluno A8

Pode ser calculada pela multiplicação da medida de sua base pela medida de sua altura

A aplicação dessa oficina foi fundamental para o ensino – aprendizagem da figura geométrica, pois essa metodologia facilitou o entendimento dos alunos do 8º ano A sobre área e conceito de paralelogramo. Como nas oficinas anteriores eles aprenderam a calcular área do quadrado e retângulo, pois ficou mais fácil aprender área do paralelogramo onde eles descobriram que a fórmula para calcular a área do paralelogramo é mesma fórmula do retângulo.

4.3.5 QUINTA OFICINA – INTRODUÇÃO DA FÓRMULA MATEMÁTICA PARA CALCULAR O COMPRIMENTO DA CIRCUNFERÊNCIA DE RAIOS R

Na quinta oficina começamos em sala de aula explicando sobre circunferência na qual é uma figura geométrica com formato circular que faz parte dos estudos da geometria. Note que todos os pontos de uma circunferência são equidistantes de seu centro. Assim, circunferência é o lugar geométrico do conjunto de todos os pontos que estão a uma distância fixa de um ponto central. Diante disso o comprimento de uma circunferência é a medida da união de todos os pontos que a formam, sendo expressa em alguma unidade de comprimento como: metro, centímetro ou milímetros, por exemplo.

Após ter sido abordado para a turma sobre circunferência, formamos grupos de 4 componentes para desenvolver a oficina proposta pelo professor orientador, em que foram feitos da seguinte maneira:

Distribuir seis círculos distintos confeccionados em EVA para cada grupo

Um barbante e uma régua para medir cada círculo e o seu diâmetro

Papel cartão e cola para realizar a tarefa.

Essa oficina teve como objetivo obter a fórmula do comprimento da circunferência, raio, diâmetro e o valor de π onde é obtido pela razão do comprimento da circunferência com

o seu diâmetro. Foram realizados com 6 comprimentos de círculos e 6 diâmetros distintos para a realização dessa atividade.

Figura 16 – Atividade desenvolvida sobre: comprimento da circunferência



Fonte: Autor (2023)

Figura 17 - Relatório da atividade proposta

Tabela1- Medidas relativas às circunferências do modelo

Circunferência	Comprimento C_i	Diâmetro D_i	Razão C_i/D_i
1	56	17,8	$\frac{56}{17,8} = 3,1460634157307$
2	49	15,6	$\frac{49}{15,6} = 3,1410256410256$
3	42	13,34	$\frac{42}{13,34} = 3,1484257871064$
4	35	11,12	$\frac{35}{11,12} = 3,1474820143884$
5	28	8,9	$\frac{28}{8,9} = 3,1460674157307$
6	21	6,67	$\frac{21}{6,67} = 3,1484257871064$

Fonte: Autor (2023)

Percebemos que ao realizar essa atividade cada grupo fez as medidas de cada círculos e diâmetros e fez a razão C/D para obter o valor aproximado do número π , onde os comprimentos das circunferências e diâmetros 1 e 5 são distintos, mas tem a mesma razão, assim como 3 e 6. Conclui-se que a razão C/D sempre vai ser um valor aproximado chamado π . O alunos aprenderam a fórmula de calcular o comprimento da circunferência de maneira lúdica.

Relatos dos alunos sobre a oficina: Introdução da Fórmula Matemática para Calcular o Comprimento da Circunferência de Raio R

5º Oficina: Comprimento da circunferência de raio r

Relato do aluno A9

Sim, porque agora aprendi como fazer isso

Relato do aluno A10

Sim, porque dividindo a medida do perímetro pela medida do diâmetro, o resultado será π .

A realização dessa oficina foi importante para o entendimento dos alunos no ensino – aprendizagem da geometria, pois ajudou a compreender e aprender a calcular o comprimento da circunferência o valor aproximado de π , sem nem precisar do professor está em quadro escrevendo a fórmula para eles memorizarem. Perceba-se pelos relatos dos alunos que eles conseguiram aprender com facilidade, pois mostra que a ludicidade desenvolve o raciocínio e a criatividade de pensar e reproduzir.

4.3.6 SEXTA OFICINA – INTRODUÇÃO DA FÓRMULA MATEMÁTICA PARA CALCULAR A ÁREA DO CÍRCULO DE RAIOS R, COM AUXÍLIO DO MATERIAL CONFECCIONADO EM EVA

Iniciamos essa oficina abordando área do círculo que é a quantidade de espaço que o círculo ocupa. Para calcular sua área é necessário conhecer a medida de seu raio, que é a distância entre o centro e a borda. Após a explicação sobre círculos, formaram os mesmo grupos de 4 discentes da oficina anterior. Esses grupos teve como atividade calcular a área do círculo utilizando quatro conjuntos de setores circulares de mesmo raio e comprimentos distintos, feito em EVA.

Passo a passo:

- 1º) Utilize o conjunto de setores circulares para montar quatro círculos congruentes $C_i, i=1$ a 4 (círculos tendo os raios com a mesma medida).
- 2º) Utilize todos os setores que compõem o círculo C1 para montar uma figura que se aproxime de um polígono cuja área já foi trabalhada nas oficinas anteriores.
- 3º) Repete o 2º passo para os setores que compõem os círculos C2 a C4.

Figura 18 - Atividade desenvolvida pelo os grupos



Fonte: Autor (2023)

Os grupos fizeram o mesmo círculo com setores diferentes, mas todos com a mesma medida do raio como mostra as imagens acima. O grupo I fizeram o 1º círculo e assim sucessivamente. Note que quanto mais são os setores, a figura construída se aproxima de um paralelogramo e do retângulo em que são percebida nos círculos feitos.

Exercício

1º) Comparando as figuras obtidas no segundo e terceiro passos, a medida que o número de setores aumentou as figuras se aproximaram de qual polígono?

Retângulo.

2º) Qual a área desse polígono (aproximado)?

$$A_n = 8A_2 \text{ ou } A_n \cong 16A_2$$

3º) Como pode ser obtida a área do círculo obtido no 1º passo?

$$A_1 = \pi R^2 \cdot \frac{90}{360} \quad A_2 = \pi R^2 \cdot \frac{4}{4} \quad A_3 = 4 \cdot A_2 \quad A_4 \cong 4 \cdot A_3 \quad A_5 = \frac{4 \cdot \pi R^2}{4}$$

Qual é a área do círculo de raio r? $A_1 = \pi \cdot R^2$

4º) Qual é a área do círculo de raio r?

$$A = \pi \cdot r^2$$

Relatos dos alunos sobre a oficina: Introdução da Fórmula Matemática para Calcular a Área do Círculo de Raio R , com Auxílio do Material Confeccionado em EVA.

6º Oficina: Calcular área do círculo de raio r

- Nessa oficina foi utilizado setores circulares em E.V.A para montar quatro círculos e utilizando esses setores também para montar outra figura que se aproxima de um polígono cuja área foi trabalhada. Essa oficina facilitou o entendimento e a aprendizagem sobre área do círculo? Justifica sua resposta.

Relato do aluno A11

Sim. Ajudou demais a entender a área do círculo e etc.

Relato da aluna A12

Sim, porque agora aprendi e facilitou muito.

Relato do aluno A13

Sim, pois adquire conhecimento.

Conclui-se que trabalhando dessa forma facilita a aprendizagem dos discentes, pois ajuda a interação entre eles, troca de ideia e conhecimento. Na realização dessa atividade os alunos mostraram segurança e habilidade. Vimos que todos estavam buscando o mesmo objetivo, que é aprender matemática de forma divertida.

Os relatos dos discentes deixam claro a facilidade de aprender matemática de maneira menos formal. O professor inovando suas aulas com o lúdico, estimula o desenvolvimento intelectual dos alunados, tornando mais interessados o ensino - aprendizagem sem perceber, pois através da prática de aprender e ensinar se torna mais divertido, fazendo da construção do conhecimento uma forma mais prazerosa de se obter conhecimentos e desenvolver o intelecto dos alunos.

O lúdico é um adjetivo masculino com origem no latim *ludos* que remete para jogos e divertimento. Uma atividade lúdica é uma atividade de entretenimento, que dá prazer e diverte as pessoas envolvidas. O conceito de atividades lúdicas está relacionado com o ludismo, ou seja, atividade relacionadas com jogos e com o ato de brincar.

O lúdico cria um universo próprio, fechado, onde operam as próprias regras, a própria lógica. Pode estar relacionado com a fantasia, com a criação e o desenvolvimento das relações interpessoais na brincadeira.

De acordo com Maurício (s/a, p. 6):

Ele é considerado prazeroso, devido a sua capacidade de absorver o indivíduo de forma intensa e total, criando um clima de entusiasmo. É este aspecto de envolvimento emocional que o torna uma atividade com forte teor motivacional, capaz de gerar um estado de vibração e euforia. Em virtude desta atmosfera de prazer dentro da qual se desenrola, a ludicidade é portadora de um interesse intrínseco, canalizando as energias no sentido de um esforço total para consecução de seu objetivo [...].

Portanto, para que se tenha resultados mais expressivos, é indispensável o uso do lúdico como recurso metodológico no processo de construção, elaboração de hipóteses e reflexão dos alunos acerca dos assuntos abordados.

4.3.7 SÉTIMA OFICINA: GEOPLANO

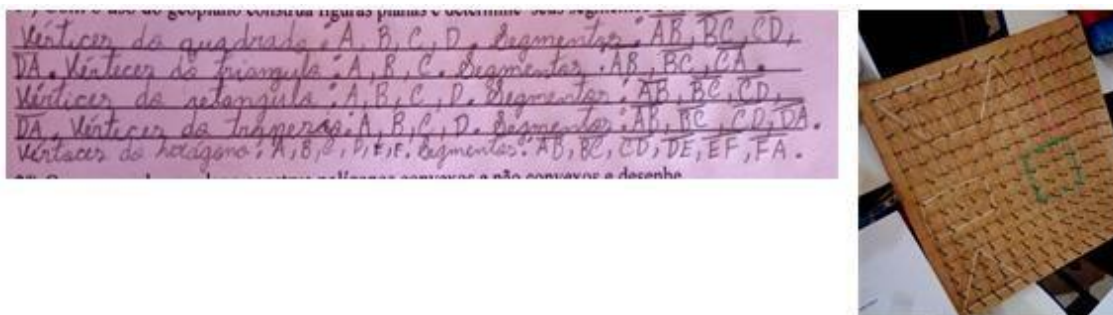
Começamos a sétima e última oficina ensinando na sala de aula, conceitos sobre figuras geométricas planas mediante o conceito do que são polígonos, estabelecendo as diferenciações sobre cada uma das formas aprendidas e expondo algumas figuras geométricas concretas a fim de trazer para a realidade deles. Após ter sido estabelecido estas relações, apresentamos para os alunos o geoplano, onde eles utilizaram para aprendizagem de figuras planas como: áreas, perímetros, segmentos, vértices, polígonos convexos e não convexos. Então, polígonos: são figuras planas e fechadas, formadas por segmentos de retas.

O presente trabalho de ensino da geometria foi mediado por materiais didáticos manipuláveis: experiências formativas onde foi aplicado na Escola Municipal Creusa Dias Pessoa, 8ª Ano “A” na cidade de Rio Grande do Piauí –PI. Esse trabalho teve como objetivo a explanação do geoplano no ensino - aprendizagem da geometria plana ativa dos alunos, no processo de construção e o desenvolvimento cognitivo. Após a explanação do geoplano, formamos os mesmos grupos das oficinas anteriores, contendo 4 componentes em cada grupo para realizar a atividade proposta pelo professor mediador.

Atividade realizada com o uso do geoplano

1º) Com o uso do geoplano construa figuras planas e determine seus segmentos e vértices.

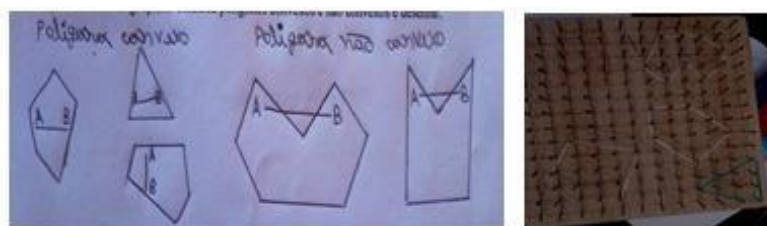
Figura 19 - Atividade desenvolvida com uso do geoplano



Fonte: Autor (2023)

2º) Com o uso do geoplano construa polígonos convexos e não convexos e desenhe.

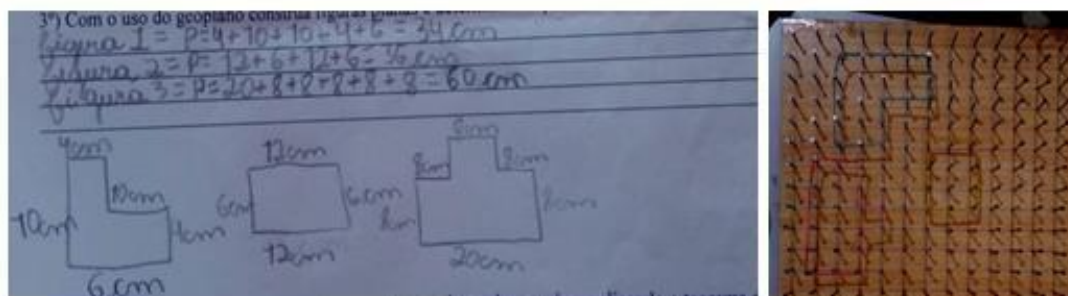
Figura 20 - Atividade desenvolvida com uso do geoplano



Fonte: Autor (2023)

3º) Com o uso do geoplano construa figuras planas e determine seu perímetro.

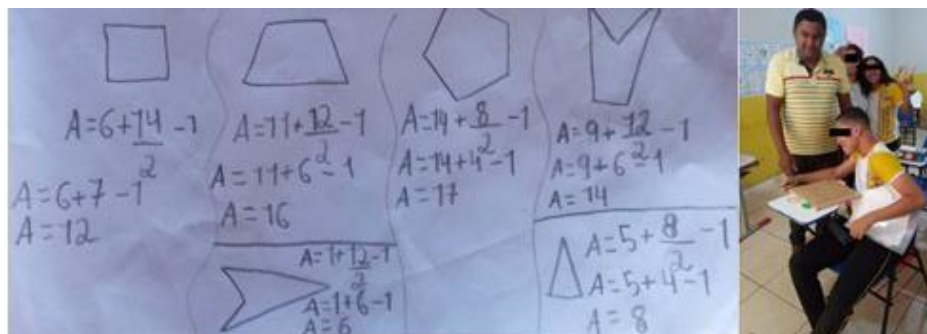
Figura 21 - Atividade desenvolvida com uso do geoplano



Fonte: Autor (2023)

4º) Com o uso do geoplano construa figuras planas e determine sua área aplicando o teorema de Pick. Teorema de Pick $A = i + \frac{f}{2} - 1$.

Figura 22 - Atividade desenvolvida com uso do geoplano



Fonte: Autor (2023)

A atividade foi realizada com o uso do geoplano feito de tábua e pregos pelo professor mediador, onde cada prego tem 1cm de distância, assim formando quadrados de 1cm². Foram confeccionados quatro geoplanos para o manuseio da turma no decorrer da tarefa apresentada a cada grupo. Então, a proposta da utilização do geoplano para trabalhar a área das figuras planas, perímetro, vértice e segmento, apresentaram resultados positivos relativos à facilidade de desenvolvimento e compreensão dos conceitos envolvidos obtendo-se maior interesse e participação nas aulas, resultando na aprendizagem dos alunos.

O geoplano é um material concretos capaz de estimular o raciocínio e a criatividade no ambiente no processo de ensino da geometria por apresentar facilidade de interação entre o aluno e a realidade, proporcionando um grande número de situações envolvendo as figuras planas que promovem e organizam o pensamento do aluno, promovendo o desenvolvimento do conhecimento cognitivo sobre cálculos de áreas das figuras planas.

Os grupos fizeram todas as questões do exercício, mas a 4º questão foi apresentada para a turma o Teorema de Pick para eles responder a questão sobre área. Esse Teorema é válido apenas para polígonos simples, fórmula de Pick é um teorema do final do século XIX e dá um critério interessante para o cálculo de área de polígonos com vértices sobre uma malha. Georg Alexander Pick foi um matemático austríaco, que formulou o Teorema de Pick em 1899.

7º Oficina: Geoplano

- Com o uso do geoplano. Quais as vantagens ou desvantagens que você encontrou para aprender geometria? Justifica sua resposta.

Relato do aluno A14

Vantagens: Desenvolve o raciocínio visual e ajuda no conhecimento. Desvantagens: No começo é difícil.

Relato do aluno A15

As vantagens é que é muito legal e divertido trabalhar com o uso de geoplano. Eu não vi desvantagens no uso do geoplano e etc...

Relato da aluna A16

Encontrei vantagens conexões instruções explorando os conceitos matemáticos básicos originando a capacidade humana para resolver problemas de área prática.

Percebemos através dos relatos dos alunos as vantagens do uso do geoplano na geometria plana. Pois propondo essa metodologia de ensino com a finalidade de mostrar aos alunos uma nova visão sobre o conteúdo, ajuda muito no seu aprendizagem cognitivo. Com isso, o professor mediador passa a exercer um papel importante nesse novo método de aprendizagem, realizando as intervenções necessárias, instigando os alunos a novos desafios e conduzindo os alunos à construção do próprio conhecimento.

A utilização do geoplano na sala de aula para o ensino de cálculo das áreas e perímetros das figuras planas, contribuiu de forma significativa na aprendizagem dos alunos. Portanto alcançou, assim, uma aprendizagem de melhor qualidade na geometria. Pois, assim podemos ensinar de modo a buscar o entendimento da turma toda.

Segundo Gonçalves, “O geoplano é um material para os alunos explorarem problemas geométricos. Além de ser útil na abordagem de noções de figuras planas, o geoplano é rico em possibilidades para desenvolver habilidades de percepção espacial”. (Gonçalves 2012, p. 41). Desta forma, desenvolver atividades relacionadas à área das figuras planas utilizando este recurso pedagógico permitirá aos alunos uma maior construção de significados e cognitivo.

A geometria, se torna indispensável a utilização dos materiais concretos para o ensino da geometria em todos os níveis de ensino, e o professor precisa trabalhar de modo que o aluno perceba a importância dos conceitos geométricos, tornando dessa forma o aprendizado matemático mais significativo, buscando assim os interesses dos educandos.

Nesse sentido, Turrioni (2004) afirma que

O material concreto exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental para o ensino experimental e é excelente para auxiliar ao aluno na construção de seus conhecimentos. (TURRIONI, 2004, p. 66)

Desse modo, esses materiais concretos desenvolvem não só o desempenho de uma disciplina restrita, mas também contribuem para o aprendizado do educando desenvolvendo conhecimentos fundamentais como confiança e autonomia. O rompimento com práticas ultrapassadas provoca a evolução na forma de ensino da Matemática.

4.3.8 CULMINÂNCIA DAS OFICINAS

Após realizadas todas as oficinas, tivemos a nossa última ação que foi uma palestra sobre a importância do lúdico no ensino – aprendizagem da matemática na geometria plana, em que foi abordada a importância da geometria plana no cotidiano dos discentes e a ludicidade no processo da aprendizagem matemática.

Figura 23 - Palestra



Fonte: Autor (2023)

No final da palestra, servimos lanche para a turma e tivemos muitos depoimentos dos alunos sobre as oficinas desenvolvidas na sala de aula. Relataram que trabalhando com a ludicidade facilitou o entendimento dos conteúdos, pois aprenderam com facilidade os conteúdos ministrados nas aulas. O coordenador da escola e o professor titular da turma, comentaram que é fundamental o lúdico no ensino – aprendizagem da matemática, visto que tivemos um aproveitamento significativo no 8º Ano A.

Figura 24 - Coquetel de encerramento da culminância das oficinas



Fonte: Autor (2023)

Concluimos a coleta de dados, após a realização de 7 oficinas trabalhadas em sala de aula com a dinâmica da ludicidade, aplicamos o pós-teste, composto de 10 questões com o mesmo grau de dificuldade do pré-teste, participaram 19 alunos, os mesmo que responderam o pré-teste, os discentes tiveram 120 minutos para responder as questões, mesmo tempo estipulado no teste anterior.

Figura 25 - Aplicação pós-teste



Fonte: Autor (2023)

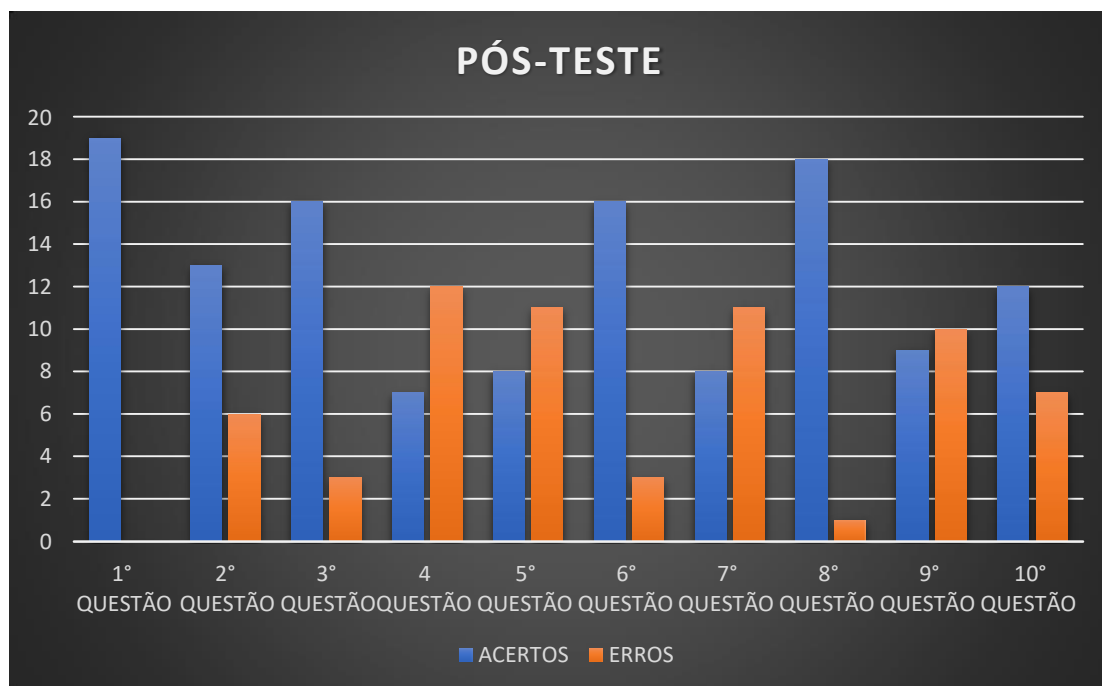
A aplicação do pós-teste no 8º A do ensino fundamental II, manteve o mesmo grau de dificuldade do pré-teste, assim podemos determinar que trabalhando com uso de materiais manipuláveis nas oficinas conseguiu melhorar o ensino - aprendizagem da matemática.

4.4 PÓS – TESTE

Após a análise do pré – teste descreveremos os resultados do pós – teste que foi realizada ao término das 7 oficinas.

O Pós- teste foi estruturado com 10 questões distribuída em múltipla escolha e respostas curtas com o mesmo grau de dificuldade do pré – teste, aplicado para os mesmos 19 alunos da turma do 8º Ano A do anos finais do Ensino Fundamental na Escola municipal Creusa Dias Pessoa. Mostramos os resultados no gráfico 14.

Gráfico 14 - Gráfico de desempenho do pós-teste



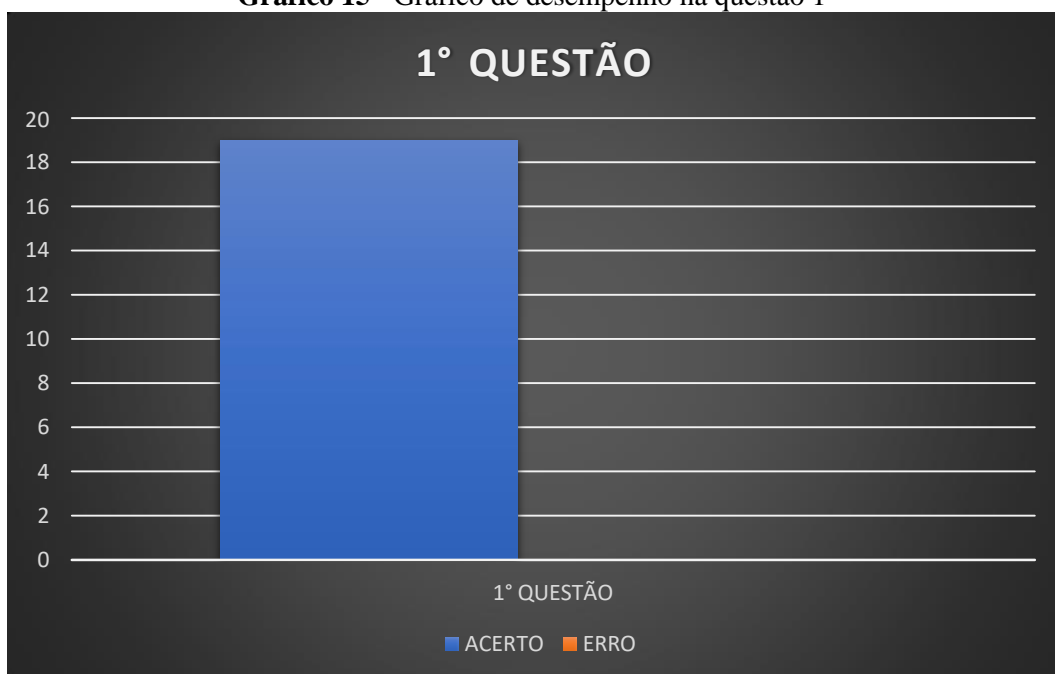
Fonte: Autor (2023)

Analisando o gráfico geral do pós-teste, percebemos que em 6 questões os discentes tiveram um número de acertos maior que o número de erros, dessa forma o índice de desempenho dos alunos aumentou em relação ao pré-teste. Esse aumento foi após ser aplicado o segundo questionário que ocorreu ao término das oficinas, em que foram trabalhados com lúdico nas resoluções de questões, ajudando o desenvolvimento cognitivo dos discentes.

Segundo Kishimoto, 1996, p. 32. “ A ludicidade possibilita a quem vivencia momentos de fantasia e de realidade, de autoconhecimento e conhecimento do outro, estende-se, não apenas ao produto da atividade, ou o que dela resulta, mas a própria ação”.

No gráfico 15 temos a primeira questão do pós – teste que foi abordado da seguinte forma. Um polígono de 5 lados chama-se: Essa questão é similar ao pré – teste, pois foi trabalhada nas oficinas onde os alunos conseguiram um percentual de 100% de acerto e 0% de erro. Os alunos conseguiram identificar o polígono de acordo com seu número de lados, pois nas oficinas a turma conseguiu identificar os polígonos conforme os números de lados.

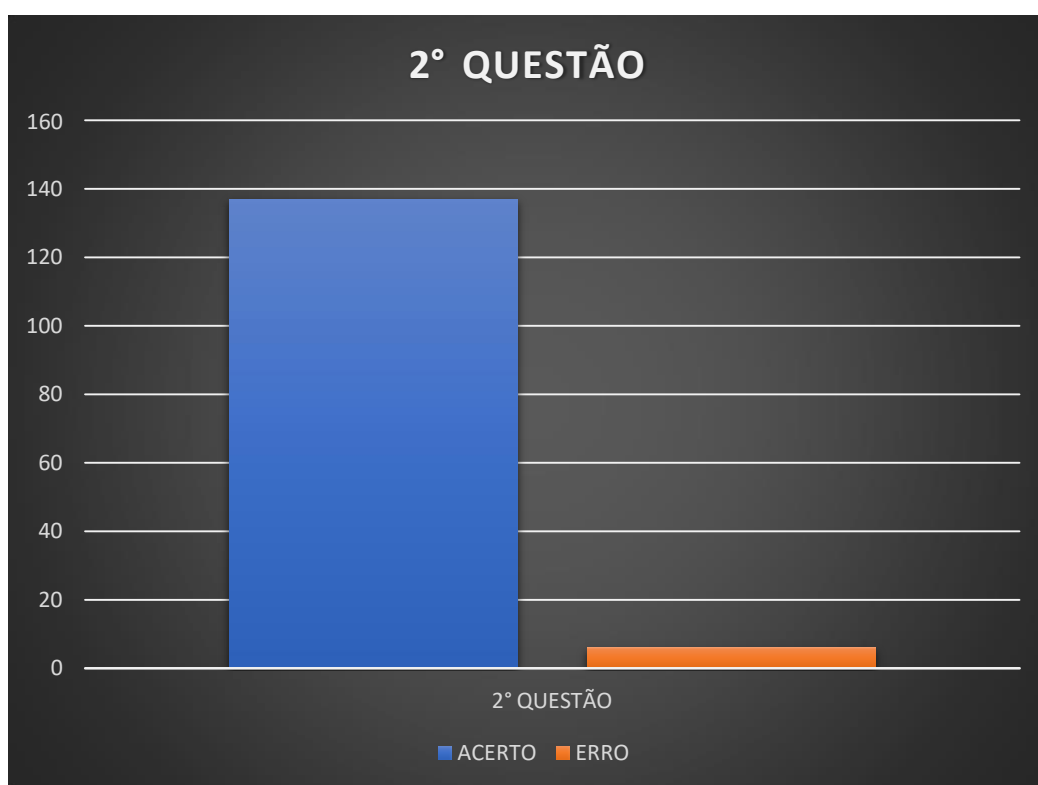
Gráfico 15 - Gráfico de desempenho na questão 1°



Fonte: Autor (2023)

No gráfico 16 está a segunda questão do questionário, onde foi trabalhada nas oficinas área do trapézio tendo os educandos, ela foi abordada da seguinte maneira. Considere o seguinte trapézio de medidas expressas em centímetros. Dado as medidas em base menor 10, base maior 18 e altura 12. Nessa situação problema os 13 acertaram e 6 erraram tendo assim um percentual de 68,4% de acerto e 31,6% erro. Os discentes tiveram um bom aproveitamento, mostrando assim que entendeu o conteúdo abordado na sala de aula.

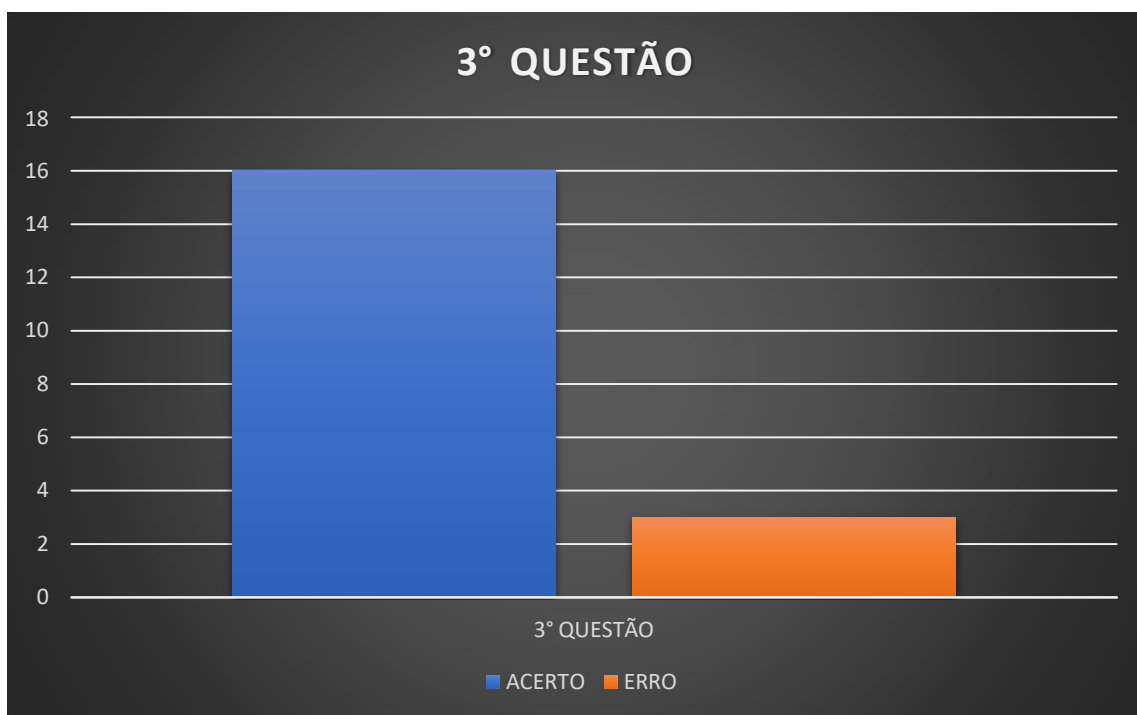
Gráfico 16 - Gráfico de desempenho na questão 2°



Fonte: Autor (2023)

No gráfico 17 está a terceira questão do pós – teste que envolve área de retângulo na qual foi trabalhada em sala de aula que é abordado da seguinte forma. Na pandemia, dona Joana precisou comprar uma escrivaninha para facilitar os estudos domiciliares da sua filha. Antes de efetuar a compra, ela calculou a área da escrivaninha para saber se caberia no quarto da filha. Sabendo que as dimensões da escrivaninha são 50 cm de largura por 120 cm de comprimento, qual a área que dona Joana encontrou ao efetuar seu cálculo? Essa situação problema é semelhante com a questão do pré – teste, onde os alunado não tinha conhecimento sobre área de retângulo na qual teve um percentual de 10,52% de acerto e 89,48 de erro, já no pós – teste tivemos 84,2% de acerto e 15,8% de erro logo percebemos uma evolução dos discente sobre área de retângulo.

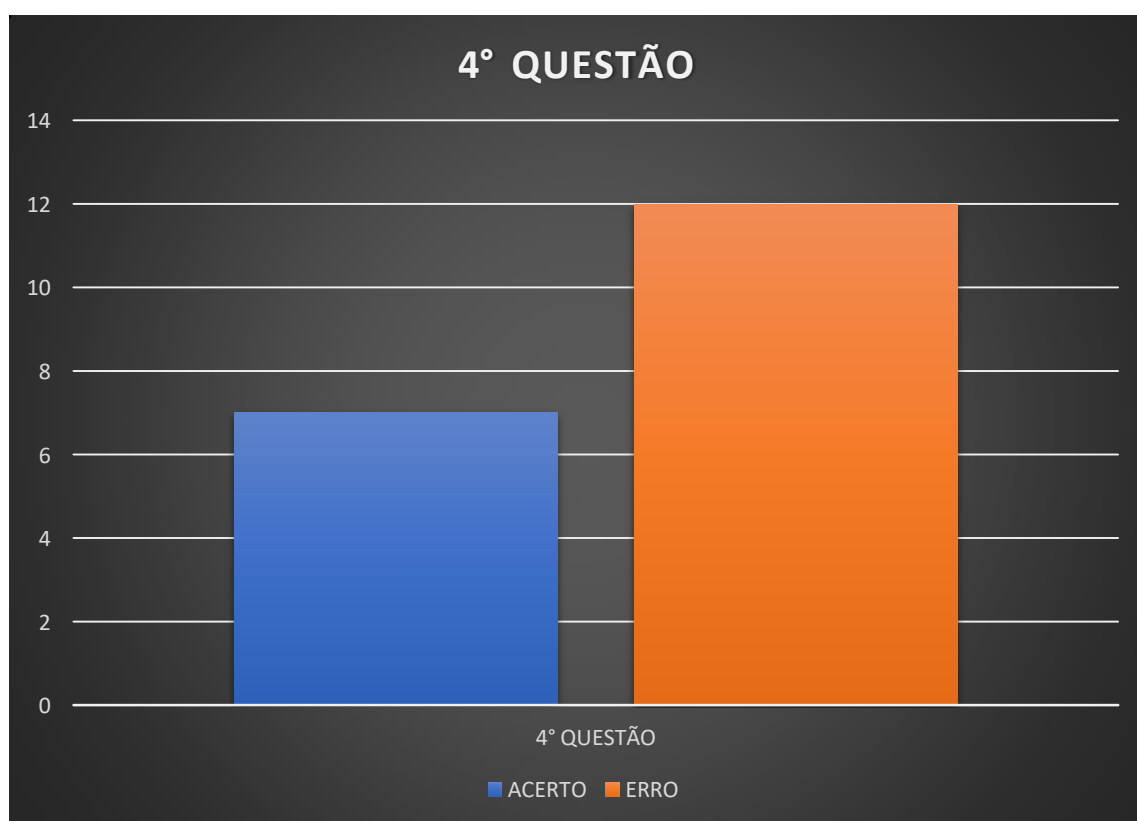
Gráfico 17 - Gráfico de desempenho na questão 3°



Fonte: Autor (2023)

No gráfico 18 temos a questão quatro que é resposta curta, foi elaborada como: Em um terreno retangular, com 25 metros de comprimento e 36 metros de largura, será separada uma região com o formato de um quadrado de lado medindo 7 metros para a construção de um jardim. A área restante do terreno mede: Nessa situação problema temos 36,84% de acerto e 63,16% de erro, vimos que os alunos tiveram dificuldade na interpretação dessa questão, pois mesmo sabendo área de retângulo e o do quadrado, eles não sabia achar a área restante, onde era só subtrair a área do retângulo com a do quadrado.

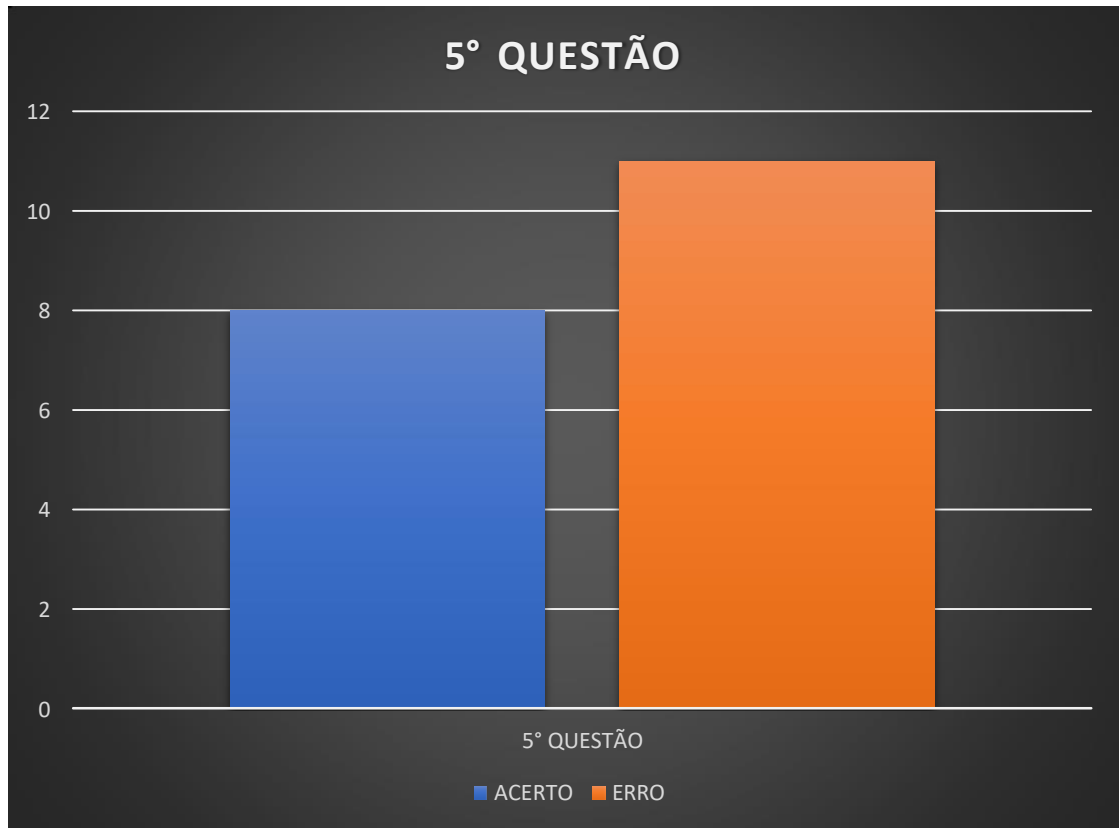
Gráfico 18 - Gráfico de desempenho na questão 4°



Fonte: Autor (2023)

Na questão cinco temos o gráfico 19 nessa situação problema foi trabalhado com a turma a oficina sobre ângulos onde apresentamos o problema como: As medidas dos ângulos internos de um quadrilátero são: $x + 17^\circ$; $x + 37^\circ$; $x + 45^\circ$ e $x + 13^\circ$. Determine as medidas desses ângulos. Obtemos 42,1% de acerto e 57,9% de erro, perceba que a dificuldade encontrado nos educandos era como descobrir o valor de x , embora que eles sabem da soma dos ângulos internos do quadrilátero, não estavam conseguindo resolver a questão, mas comparando a segunda questão do pré – teste que foi 15,79% de acerto e 84,21% de erro, tivemos um aumento significativo, apesar de uma questão de resposta curta, pois a maioria dos alunos não se sente seguro para resolver certa situação problema.

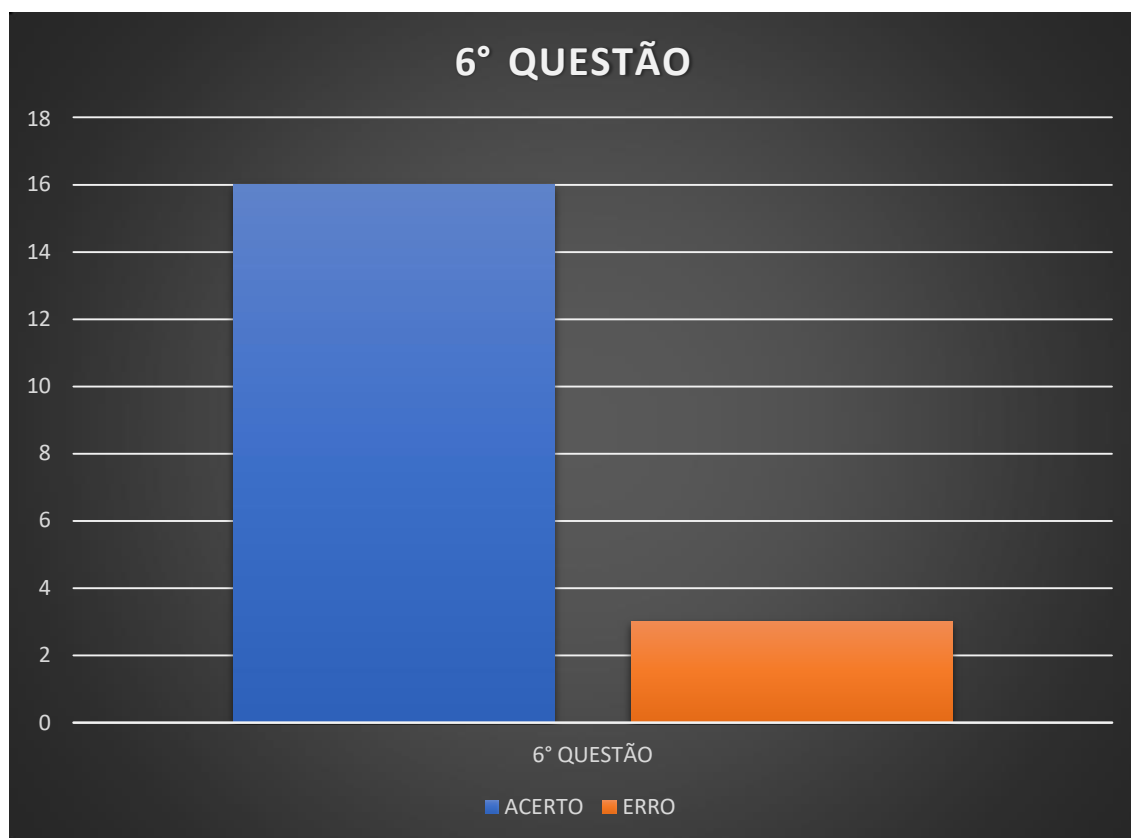
Gráfico 19 - Gráfico de desempenho na questão 5°



Fonte: Autor (2023)

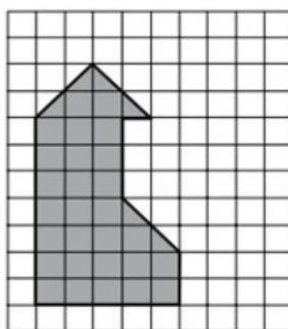
No gráfico 20 está a sexta questão que foi elaborada como: Durante a elaboração de um projeto, um arquiteto coletou algumas medidas de ângulos na planta. As medições foram 90° , 120° e 75° . Na geometria sabemos que os ângulos podem ser classificados de acordo com a sua medida. Nesse caso, os ângulos coletados pelo arquiteto são, respectivamente: Dos 19 educandos 16 acertaram a alternativa correta e 3 erraram sendo 84,2% de acerto e 15,8% de erro. Nessa situação problema foi trabalhada medidas de ângulos usando transferidor, régua lápis e caderno para as anotações na qual eles aprenderam como faz as medições de ângulo por isso tivemos um aproveitamento da turma sobre essa questão.

Gráfico 20 - Gráfico de desempenho na questão 6°



Fonte: Autor (2023)

Na questão 7 foi trabalhada na oficina com o uso do geoplano a área de figura plana em uma malha retangular, o seguinte problema apresenta: Daniel, um aluno com necessidades especiais, fez o seguinte desenho na aula de desenho geométrico, quando a professora trabalhava figuras planas.

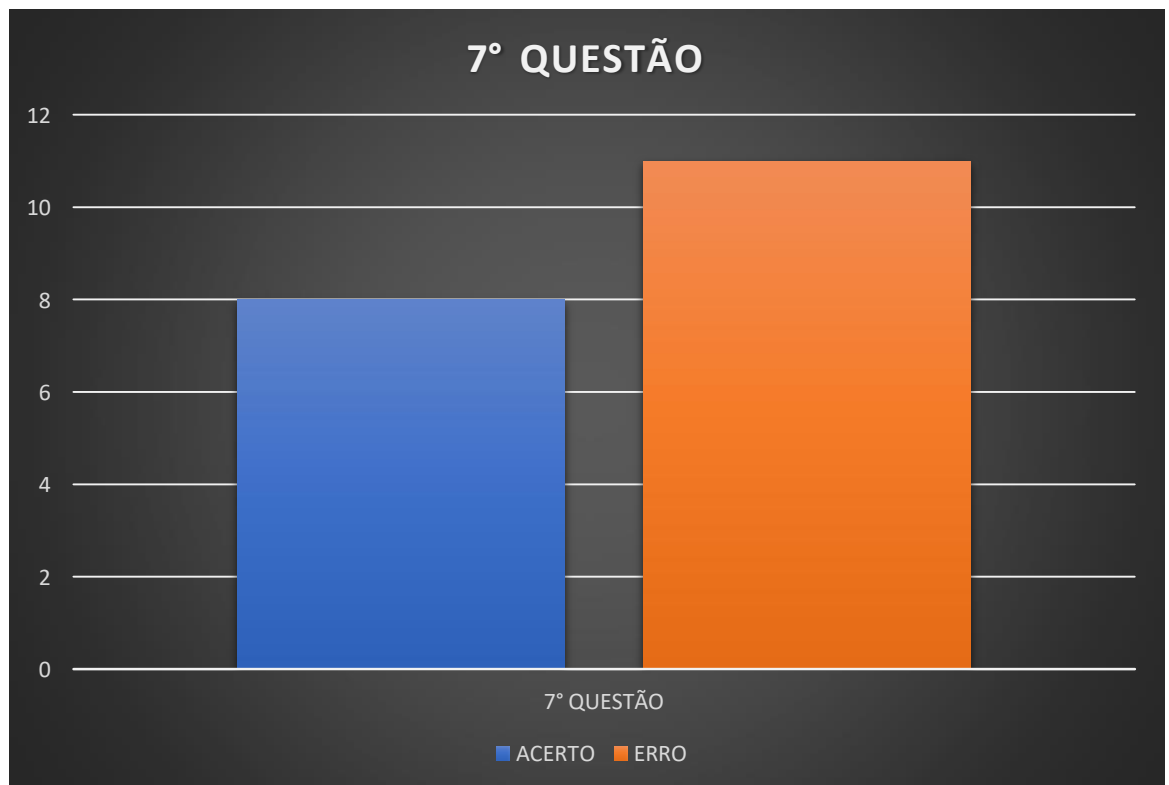


Fonte: Autor (2023)

Determine a área da figura desenhada por Daniel considerando que cada quadradinho tem lado igual a 1 unidade. Nessa situação problema os educandos tiveram dificuldade de resolver, pois tinha que saber da fórmula de Pick que foi trabalhada em sala de aula, que é

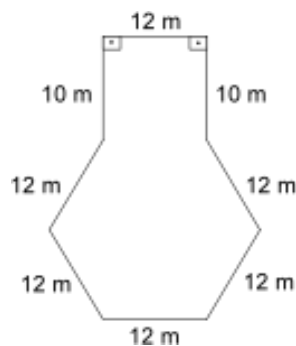
$A = i + \frac{f}{2} - 1$, onde i = número de prego no interior da figura e o f = número de prego na fronteira, mesmo assim 8 alunos acertaram e 11 erram tendo 41,1% de acerto e 15,9% de erro. Como vemos no gráfico 21.

Gráfico 21 - Gráfico de desempenho na questão 7°



Fonte: Autor (2023)

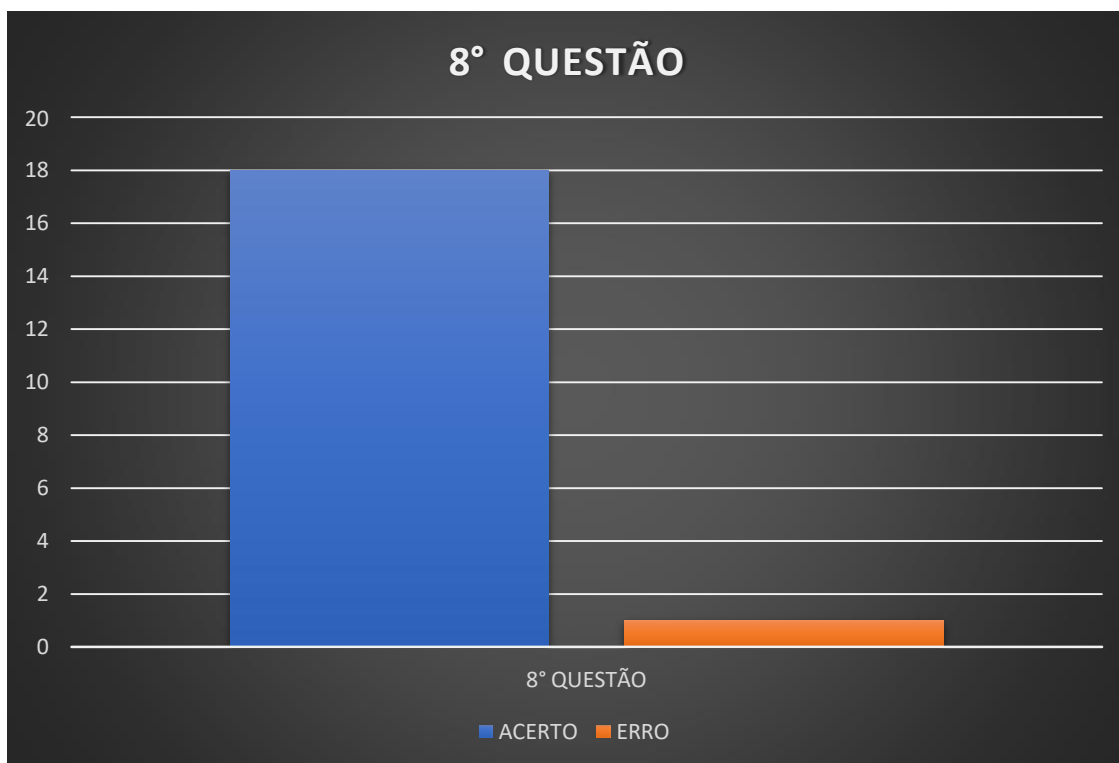
Nessa questão 8 do gráfico 22 foi abordada a seguinte questão: A figura abaixo representa um terreno.



Fonte: Autor (2023)

Podemos afirmar que seu perímetro vale? Como essa situação problema é similar a questão 8 do pré – teste, os alunos conseguiram resolver com facilidade o problema proposto, pois foi trabalhada nas oficinas, com isso 18 alunos acertaram e 1 aluno errou chegando a um percentual de 94,76% de acerto e 5,26% de erro. Comparando a mesma situação problema do pré – teste e o pós – teste , tivemos o mesmo percentual de acerto e erro.

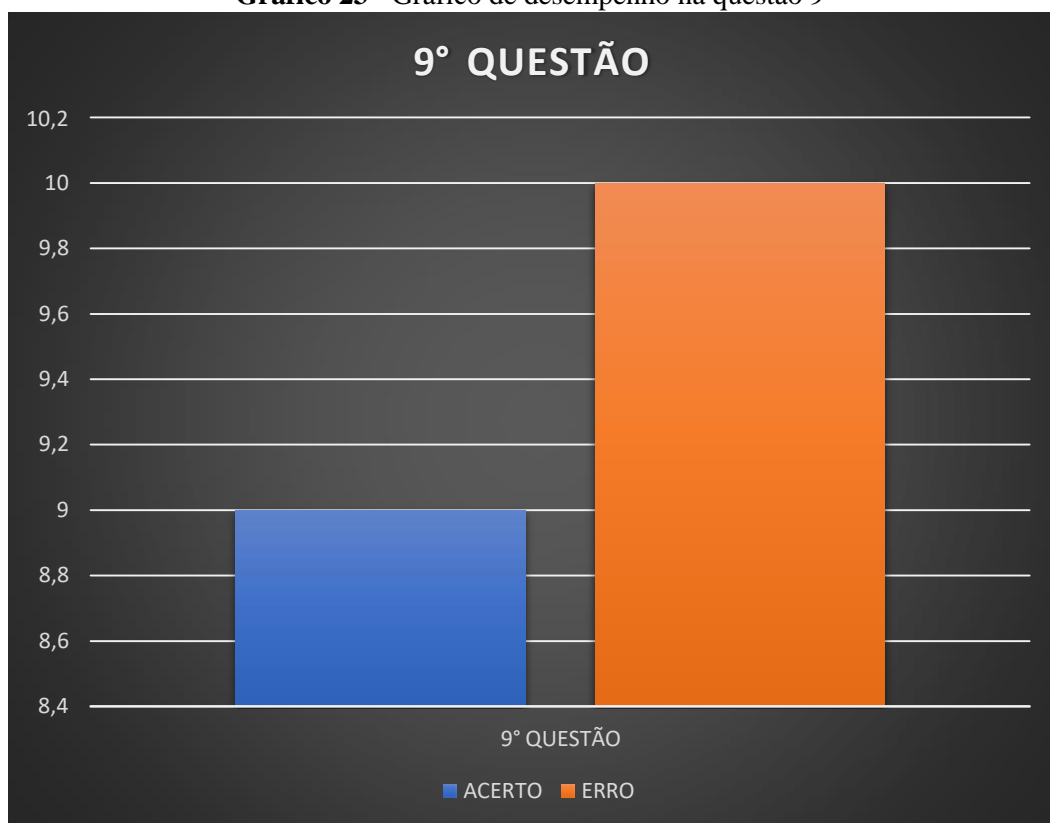
Gráfico 22 - Gráfico de desempenho na questão 8°



Fonte: Autor (2023)

No gráfico 23 a questão 9 é similar a 6° do pré – teste onde foi abordada nas oficinas como resolver esse tipo de problema, foi cobrada da seguinte forma: A praça de uma cidade possui o formato de um quadrado. Calcule quantos metros de corda são necessários para cercar, sabendo-se que cada lado mede 45 metros, e que deseja-se dar 4 voltas com a corda. Como ela questão de resposta curta os educandos tem certa dificuldade pra essa resolução, mesma assim 9 discentes acertaram e 10 erraram, obtendo 47,36% de acerto e 52,64% de erro. Comparando com a sexta questão do pré – teste, onde nenhum aluno acertou e 19 erraram, sendo assim 0% de acerto e 100% de erro, tivemos um percentual de 47,36% de aumento, pois mostraram que quase 50% da turma aprendeu a resolver esse tipo de problema.

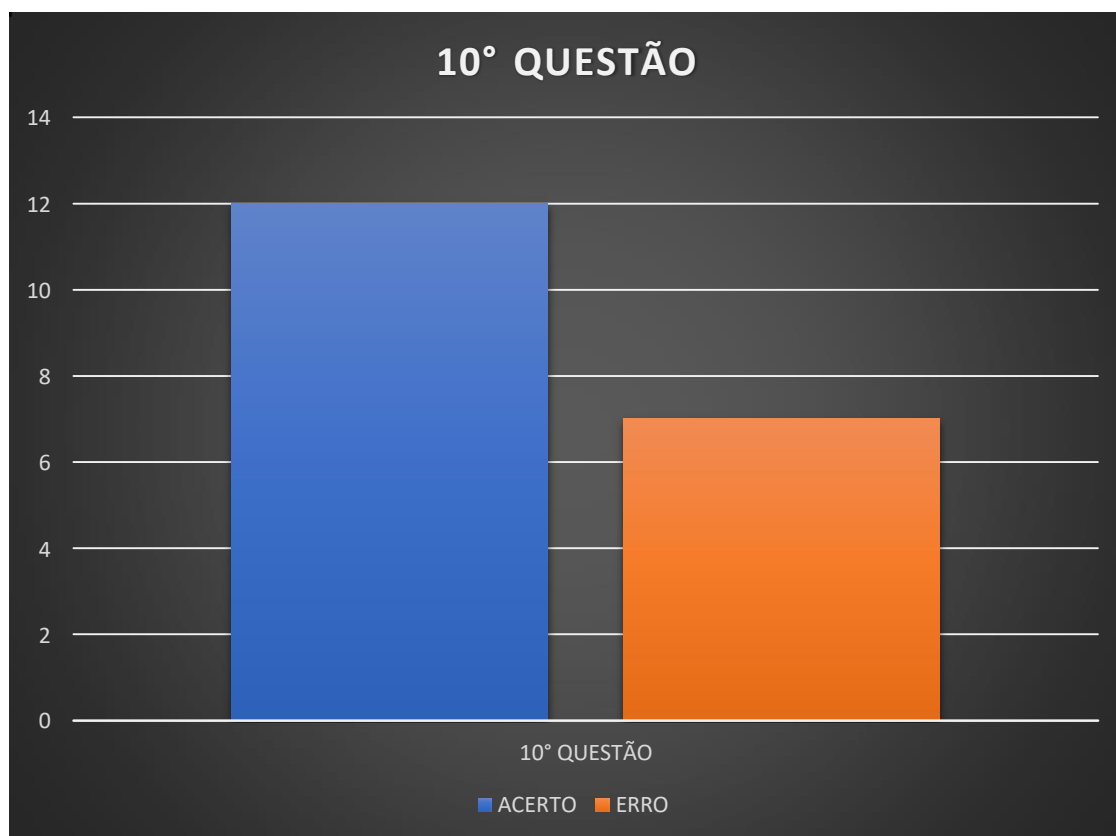
Gráfico 23 - Gráfico de desempenho na questão 9°



Fonte: Autor (2023)

Na décima questão do gráfico 24 apresentaremos o seguinte problema: Para cercar um terreno retangular foi gasto um total de 38 metros de cerca. Sabendo que a largura desse terreno é de 7 metros, o comprimento do terreno é de? Como já foi abordado problema parecido a esse nas oficinas, a maioria dos alunos conseguiram resolver, chegando a 63,15% de acerto e 36,85% de erro. Fazendo a comparação da questão 10 do pré – teste que é similar a 10° do pós – teste, pois tiveram um percentual de 26,31% de acerto e 73,69% de erro. Percebemos que os discentes obteve um aumento relevante em relação ao do teste anterior.

Gráfico 24 - Gráfico de desempenho na questão 10°



Fonte: Autor (2023)

Agora vamos calcular a média no número de acertos dos alunos no pós-teste que foram de:

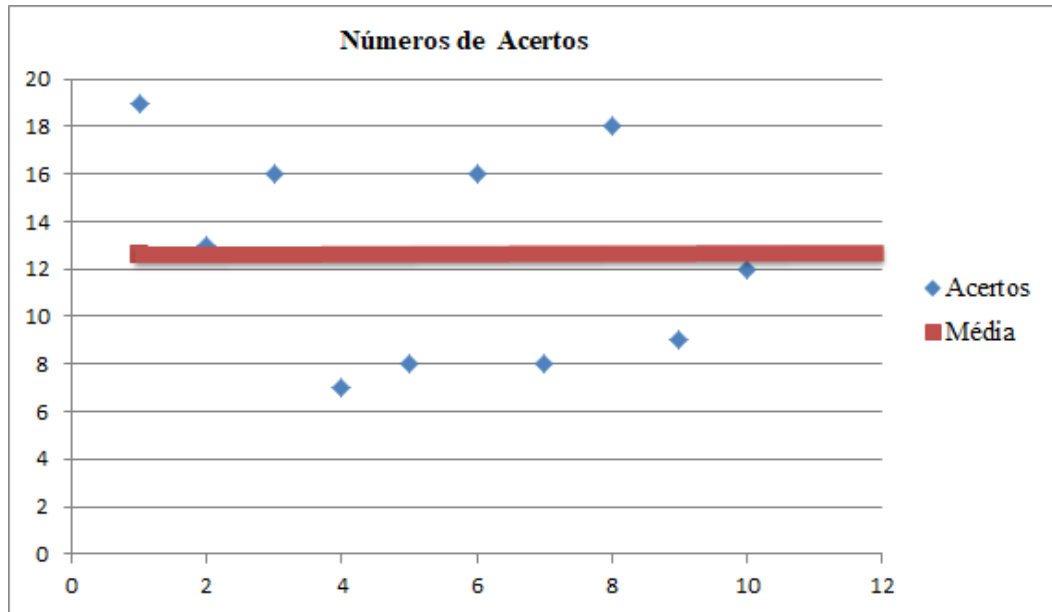
$$= \frac{19 + 13 + 16 + 7 + 8 + 16 + 8 + 18 + 9 + 12}{10 \times 20} = \frac{126}{200} = 0,63 \times 100 = 63\%. \quad (10)$$

Vimos que no pré – teste o número de acerto foi de 21,5% passando para 63% no pós – teste, o que podemos analisar que as oficinas pedagógica contribuiu para esse aumento e na aprendizagem dos alunos durante o processo das aplicações, pois trabalhando com ludicidade, ajuda o desenvolvimento cognitivo, a socialização e o raciocínio no ambiente de ensino.

No Gráfico 25 mostra a média aritmética da turma e a dispersão dos dados em relação ao número de acertos no pós-teste. Logo a média aritmética da turma foi:

$$Ma = \frac{19 + 13 + 16 + 7 + 8 + 16 + 8 + 18 + 9 + 12}{10} = \frac{126}{10} = 12,6. \quad (11)$$

Gráfico 25 - Gráfico de dispersão e a média aritmética da turma



Fonte: Autor (2023)

Como a média aritmética é influenciada por valores extremos, foi calculado o desvio padrão, que é uma medida que expressa o grau de dispersão de um conjunto de dados.

$$D_p = \sqrt{\frac{(19-12,6)^2 + (13-12,6)^2 + (16-12,6)^2 + (7-12,6)^2 + (8-12,6)^2 + (16-12,6)^2 + (8-12,6)^2 + (18-12,6)^2 + (9-12,6)^2 + (12-12,6)^2}{10}} \quad (12)$$

$$D_p = \sqrt{\frac{(6,4)^2 + (0,4)^2 + (3,4)^2 + (-5,6)^2 + (-4,6)^2 + (3,4)^2 + (-4,6)^2 + (5,4)^2 + (-3,6)^2 + (-0,6)^2}{10}} \quad (13)$$

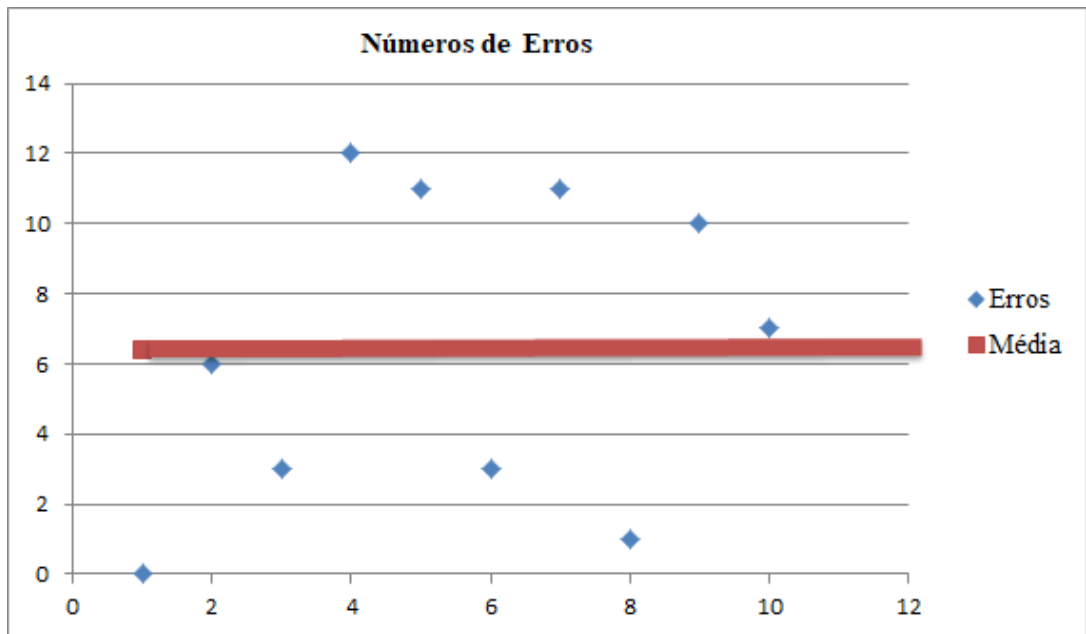
$$D_p = \sqrt{\frac{40,96 + 0,16 + 11,56 + 31,36 + 21,16 + 11,56 + 21,16 + 29,16 + 12,96 + 0,36}{10}} = \sqrt{\frac{180,4}{10}} = \sqrt{18,04} \cong 4,24 \quad (14)$$

Encerrando a análise do número de acertos da turma temos, média aritmética $M_A = 12,6$ e o desvio padrão de $DP \cong 4,24$.

Temos no Gráfico 26 a média aritmética e a dispersão dos dados, do número de erros no pós-teste foi:

$$Ma = \frac{0 + 6 + 3 + 12 + 11 + 3 + 11 + 1 + 10 + 7}{10} = \frac{64}{10} = 6,4. \quad (15)$$

Gráfico 26 - Gráfico de dispersão e a média aritmética da turma



Fonte: Autor (2023)

Agora será calculado o desvio padrão de erro da turma, onde temos:

$$D_p = \sqrt{\frac{(0-6,4)^2 + (6-6,4)^2 + (3-6,4)^2 + (12-6,4)^2 + (11-6,4)^2 + (3-6,4)^2 + (11-6,4)^2 + (1-6,4)^2 + (10-6,4)^2 + (7-6,4)^2}{10}} \quad (12)$$

$$D_p = \sqrt{\frac{-(6,4)^2 + (0,4)^2 + (-3,4)^2 + (5,6)^2 + (4,6)^2 + (-3,4)^2 + (4,6)^2 + -(5,4)^2 + (3,6)^2 + (0,6)^2}{10}} \quad (13)$$

$$D_p = \sqrt{\frac{40,96+0,16+11,56+31,36+21,16+11,56+21,16+29,16+12,96+0,36}{10}} = \sqrt{\frac{180,4}{10}} = \sqrt{18,04} \cong 4,24 \quad (14)$$

Finalizando a análise do número de erros da turma temos, média aritmética $M_A=6,4$ $MA=4,4$, é o desvio padrão $DP \cong 4,24$.

Averiguando as médias de acertos e erros obtemos os seguintes resultados, a média no número de acertos passou de $MA=4,3$ no pré-teste para $MA=12,6$ no pós-teste mostrando que a turma teve um crescimento de 193,02% em relação ao número de acertos, já a média do número de erros saiu de $MA=14,7$ para $MA=6,4$, tendo uma queda de 43,53%.

Analisando os resultados apresentados concluímos que as oficinas pedagógicas melhorou a aprendizagem dos educandos, vendo assim que o uso de materiais didáticos é importante no ensino – aprendizagem da matemática, contribuindo de forma significativa na evolução dos alunos, pois conseguimos um percentual positivo de 193,02% durante as atividades desenvolvidas nas oficinas.

Os alunos do Creusa Dias Pessoa saiu de 21,5% de acerto para 63%, logo podemos afirmar que trabalhando com materiais didáticos contribui na aprendizagem dos educandos, visto que eles desenvolvem o seu próprio conhecimento, socializa com o grupo de colega, busca solução para questão proposta de maneira lúdica e aprende trocando conhecimentos com a turma.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve a problematização voltada para a seguinte questão: Quais as contribuições do material didático para o ensino-aprendizagem de matemática no anos finais do ensino fundamental? Tendo como objetivo geral: compreender a relação da aprendizagem de matemática com o material didático, no âmbito da Escola Creusa Dias Pessoa nos anos finais do ensino fundamental.

No desenvolvimento da dissertação buscamos desenvolver os objetivos específicos: definir materiais didáticos no processo de ensino e aprendizagem; diagnosticar a situação de aprendizagem dos alunos e analisar o desenvolvimento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem mediante as oficinas pedagógicas com atividades lúdicas.

Com a pesquisa – ação buscamos transformar as dificuldades encontradas anos finais do Ensino Fundamental, na Escola Municipal Creusa Dias Pessoa, com o auxílio de estratégias de ensino como: jogos confeccionados como o tangram, materiais manipuláveis, atividades propostas e resolução de problemas com recursos didáticos. Conseguimos sair de um percentual de 21,5% de acertos para 63% de acertos, podendo observar em crescimentos de 193,02%.

Analisando os resultados, do pré – teste e pós – teste chegamos à conclusão que as estratégias utilizadas durante esse processo agregou conhecimentos aos discentes que conseguiram desenvolver outras concepções acerca da temática abordada.

As oficinas foram realizadas com auxílio dos materiais didáticos, e as estratégias de jogos e resolução de problemas, dessa forma o conteúdo de geometria plana nos anos finais do Ensino Fundamental foi trabalhado de maneira lúdica, onde os alunos através das oficinas aprenderam a calcular área e perímetro de figuras planas e identificar os polígonos de acordo com a quantidades de números de lados, calcular a soma internos da figura geométrica, identificar polígonos regulares e não regular e calcular a área e perímetro de figuras planas em malha retangular e quadrangular e resolver área de círculo e o comprimento da circunferência.

Com o uso dos materiais didáticos abordamos os conteúdos, utilizando o lúdico como estratégias para resolver os problemas apresentados nas oficinas, considerando-se que devemos utilizar o material manipulável como uma ferramenta importante nas dificuldades de aprendizagem, pois o aluno pode ser trabalhado na individualidade ou em grupo e ele mesmo poderá buscar resposta para suas dúvidas e corrigir e o que é de real dificuldade.

Percebemos que apenas o ensino tradicional, utilizando-se somente da verbalização não foi suficiente para obter um aproveitamento significativo no ensino da geometria plana. E

o acesso ao ensino em que os alunos experimentaram construir materiais, manusear e explorar novas ferramentas de ensino, ajudou na aprendizagem dos alunos despertando assim seu interesse de aprender matemática de forma prazerosa e motivadora.

REFERÊNCIAS

Aline Estrela Vilaça Ramos. Educação matemática e lúdico: Uma proposta para o aprendizagem de conteúdo de matemática no ensino fundamental. UDESC, 2021 em: <https://profmat-sbm.org.br/dissertacoes/>.

Ana Paula Nunes Felix. O ensino de problemas aditivos com mais de uma Operação. UEPA, 2021 Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/>

ANTUNES, Celso. Jogos para estimulação das múltiplas inteligências. 13ª Ed. Petrópolis-RJ: Ed. Cortez, 2005.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2004

BORIN, J. Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática. 3.ed. São Paulo: IME/USP, 1998.

BORIN, J. Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática. São Paulo: IME – USP, 1996. 110 p. BROTTTO, Fábio Otuzi. Jogos Cooperativos. 6. ed. rev. São Paulo, 2001.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <http://download.basenacionalcomum.mec.gov.br> . Acesso: 20 jul. 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. Texto Preliminar do documento BNCC/MEC-Ministério da Educação e Cultura. Brasília, DF, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental.

CHIUMMO, Ana. O conceito de áreas de figuras planas: capacitação para professores do ensino fundamental. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica. São Paulo, 1998.

Claudiene dos Santos. Jogos propostos por autores de livros didáticos: Uma característica de uso (s) por professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental (Aracaju/SE) UFS, 2019 Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses>

DALLABONA, Sandra Regina & MENDES, Sueli Maria Schmitt. O lúdico na educação infantil: jogar, brincar, uma forma de educar. In: Revista de Divulgação Técnico-Científica do ICPG. Vol. 1, n. 4, janeiro a março/2004. Disponível em: Acessado em: 27 de Março de 2015.

DE ANDRADE, F. C. et al. Aspects of university students' graph sense in a virtual learning environment. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, p. 462–479, 1 ago. 2020.

DE SOUZA CHIARI, A. S.; DE CARVALHO BORBA, M.; SOUTO, D. L. P. The activity theory in mathematics interactive digital didactic material. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, v. 33, n. 65, p. 1255–1275, 2019.

Érica Melissa Ottersbach. A atividade lúdica aplicada no ensino da equação de 1º grau com uma incógnita. UEMS, 2014
Disponível em: <https://profmatsbm.org.br/dissertacoes/>.

FERREIRA, L.F.D. Um estudo sobre a transição do 5º ano para o 6º ano do ensino fundamental: o caso da aprendizagem e do ensino de área e perímetro. 2018. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica) - UFPE-PE, Recife, 2018.

FISCARELLI, R. Material didático e prática docente. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, UNESP, São Paulo

Francisco Guimarães de Freitas. O lúdico aplicado às operações fundamentais. UnB, 2017
Disponível em: <https://profmatsbm.org.br/dissertacoes/>.

FREITAS, J. L. M. DE. e BITTAR, M. Fundamentos e Metodologia de Matemática para os ciclos iniciais do Ensino Fundamental. Campo Grande: UFMS, 2004.

Gabriel de Souza Pinheiro. Ensino de probabilidade: Um jogo e as contribuições dos registros das partidas. UFRGS, 2019
Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/>

Giskele Luz Rafael. Processos pedagógicos e a construção do conhecimento matemática no ensino fundamental. UFMA, 2016
Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/>

GONÇALVES, Fernanda Anaia. Materiais Manipulativos para o Ensino de Figuras Planas. São Paulo: Edições Mathema, 2012.

Gracineide Barros Santos. A ludicidade na aprendizagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. UFS 2016
Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/>

GUIMARÃES, Bruno; SANTOS, Wilson. A problemática do Ensino da Geometria. Prática do Módulo IV – UNIASSELVI – Indaial – SC, 2013.

GRANDO, Regina Célia. O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula. 2000. 224 f. Tese de Doutorado em Educação – Faculdade de Educação. Universidade de Campinas, Campinas, São Paulo.

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/fundamental/a-area-de-matematica>

KLUSENER, R. Ler, escrever e compreender a matemática, ao invés de tropeçar nos símbolos. 8. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2007.

LIBÂNEO, J. C. O processo de ensino na escola. São Paulo: Cortez, 1994. P. 77-118

LUCKESI, Cipriano C. Educação, Ludicidade e Prevenção das Neuroses Futuras: uma Proposta Pedagógica a partir da Biossíntese. Ludo pedagogia, Salvador, BA: UFBA/FACED/PPGE, v. 1, p. 9-42, 2000.

LUCKESI, Cipriano C. Ludicidade e atividades lúdicas: uma abordagem a partir da experiência interna. Salvador, 2005a. Disponível em: <http://www.luckesi.com.br/artigoseducacao.htm>. Acesso em: 10 ago. 2014.

LUCKESI, Cipriano C. Apontamentos para uma visão integral da prática educativa. Salvador, 2005b. Disponível em: <http://www.luckesi.com.br/artigoseducacao.htm>. Acesso em: 21 nov. 2014.

Luís Dionísio Paz Lapa. Ludicidade no ensino de Matemática. UnB, 2017
Disponível em: <https://profmat-sbm.org.br/dissertacoes/>.

MALUF, Ângela Cristina Munhoz. Atividades lúdicas para Educação Infantil: conceitos, orientações e práticas. Rio de Janeiro: Vozes, 2008

MAURÍCIO, Juliana Tavares. Aprender brincando: o lúdico na aprendizagem. Disponível em: http://www.psicopedagogia.com.br/new1_opinio.asp?entrID=678.UkRt8NJ6Y8E.
Acessado em: 27 de Março de 2015.

MAURO, S. (2007). Saberes docentes na formação continuada de professores das séries iniciais do ensino fundamental: um estudo com grandezas e medidas. In A.

Mendonça, Silva Regina Pereira. A matemática nas turmas de PROEJA: O lúdico como facilitador da aprendizagem. *Holos*. V3, abo 26.p136- 149 Natal. Rio Grandedo

MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. História da Matemática: propostas e desafios. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MUNIZ, Cristiano A. Explorando a Geometria da orientação e do deslocamento. *GESTAR II*, TP6, p. 80 - 102, 2004.

Netanias de Oliveira Leite. Gincanas de matemática e sua prática pedagógica: Uma análise experimental no ensino médio. IFPI, 2020
Disponível em: <https://profmat-sbm.org.br/dissertacoes/>.

Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p.

Paulo Roberto Esteves Araripe. O ensino da matemática e a utilização do lúdico nos anos iniciais do ensino fundamental. UFERSA, 2019
Disponível em: <https://profmat-sbm.org.br/dissertacoes/>.

PIAGET, J. A Formação do Símbolo na Criança : imitação, jogo e sonho. Rio de Janeiro : Zonar, 1978.

PONTES, Eder Alexandre Silva. Os números naturais no processo de ensino e aprendizagem da matemática através do lúdico. *Diversitas Journal*. Santana do Ipanema. Alagoas. v.2, n.1, p.160-170. 2017. ILVA, M. S. da. Clube de matemática: jogos educativos. 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2005.

Rafael Barboza de Jesus Silva. O uso do laboratório lúdico itinerante no ensino da matemática nos ensinos fundamental e médio. UFRJ, 2022
Disponível em: <https://profmat-sbm.org.br/dissertacoes/>.

Regiane de Oliveira Gaspar. O jogo pedagógico enquanto atividade orientadora de ensino na iniciação algébrica de estudantes de 6º série. UFSCar, 2013
Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/>

SANCHEZ, Jesús Nicasio Garcia. Dificuldades de Aprendizagem e Intervenção Psicopedagógica. Porto Alegre: Artmed, 2004.

Saulo Augusto Costa Silva. Proposta de Aplicação do Lúdico e Materiais Manipulativos no Processo de Ensino-Aprendizagem de matemática. UFRJ, 2019
Disponível em: <https://profmat-sbm.org.br/dissertacoes/>.

SARMENTO, A. K. C. A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática. *Anais do 6º Encontro de Pesquisa em Educação*. Teresina, PI: Universidade Federal do Piauí, 2010. pp. 1-12.

Thiollent, Michel. Metodologia da pesquisa – ação. São Paulo: Cortez, 2009

TURRIONI, Ana Maria Silveira. O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores. 2004, p. 163. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio laro, 2004.

APÊNDICE A – QUESTÕES DO PRÉ-TESTE

1º) Um polígono de 4 lados chama-se:

- a) quadrado.
- b) retângulo.
- c) paralelogramo.
- d) quadrilátero.
- e) pentágono

2º) As medidas dos ângulos internos de um quadrilátero são x , $2x$, $3x$ e $4x$, respectivamente. Então os ângulos desse quadrilátero são:

- a) todos iguais a 36° .
- b) 18° , 36° , 54° , 72° .
- c) 36° , 72° , 108° , 144°
- d) 9° , 18° , 27° , 36°
- e) 36° , 10° , 37° , 18°

3º) Qual é a área da região retangular cujas medidas são 24 m por 12,5 m?

4º) Um terreno retangular tem 8,4 m por 15 m e está sendo gramado. Sabendo que um quilo de semente de grama é suficiente para gramar 3 m^2 do terreno, quantos quilos de semente de grama são necessário para gramar o terreno todo?

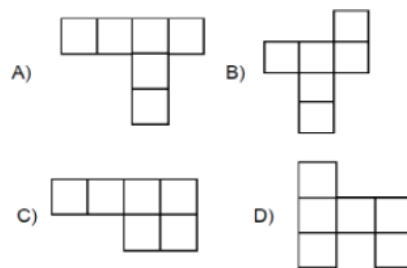
5º) Um trapézio tem bases que medem 30 cm e 21 cm. Sabendo que a altura desse trapézio mede 16 cm, determine sua área.

6º) Quantos metros de arame serão necessários para cercar uma área retangular de dimensões 4 m e 7 m, sabendo que o proprietário dará quatro voltas com o fio de arame?

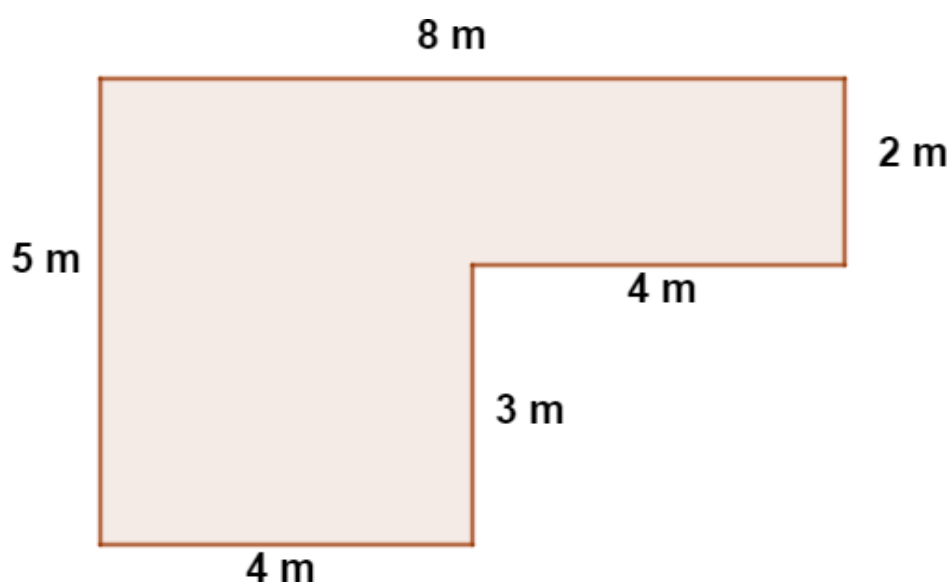
- a) 28
- b) 68
- c) 88
- d) 98
- e) 108

7º) Todas as figuras abaixo são formadas por 6 quadrados iguais. Podemos afirmar que:

- a) todas as figuras têm o mesmo perímetro.
- b) as figuras A e C têm o mesmo perímetro.
- c) as figuras A e D têm perímetros diferentes.
- d) as figuras B e D têm perímetros diferentes.
- e) as figuras B e C têm perímetros diferentes.



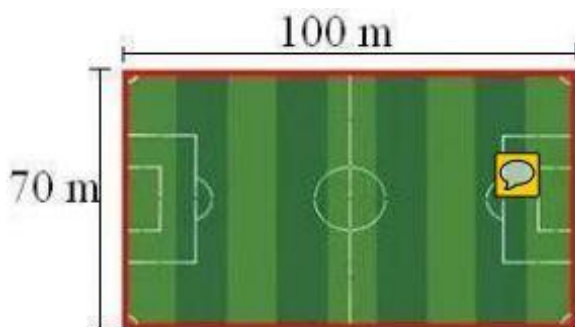
8º) A seguir está uma representação do terreno de Jorge, com as medidas de cada um dos lados.



Analisando esse terreno, podemos afirmar que o seu perímetro é de:

- a) 16 metros
- b) 20 metros
- c) 24 metros
- d) 26 metros
- e) 30 metros

Deseja-se gramar o campo de futebol representado abaixo e depois cerca-lo com uma tela.



Responda:

9º) Quantos m² de grama será usado para cobrir todo o campo?

- a) 700
- b) 1000
- c) 1700
- d) 7000
- e) 17000

10º) Qual o comprimento da tela será usado para cercar todo o campo?

- a) 70 metros
- b) 100 metros
- c) 170 metros
- d) 200 metros
- e) 340 metros

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DA PRIMEIRA OFICINA

1º) Qual é a área do Tangram que ocupam os dois triângulos maiores?

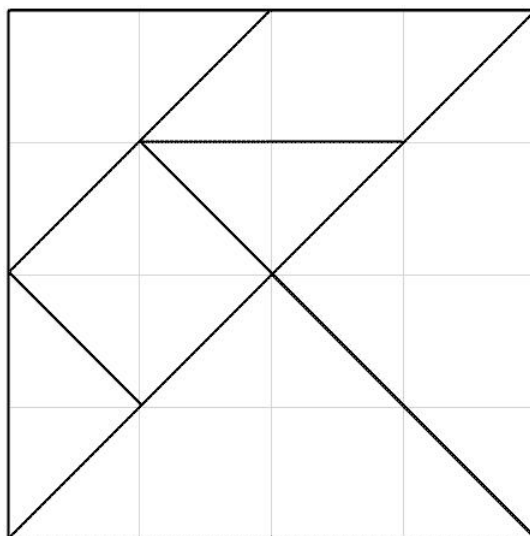
2º) Em relação a área do quadrado interno e o paralelogramo, o que elas tem em comum?

3º) Qual a área do triângulo maior? E do paralelogramo?

4º) Qual é a área que representa o quadrado?

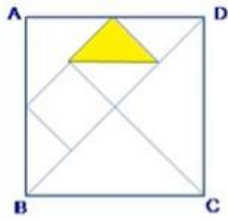
5º) Quais figuras representam o dobro do triângulo pequeno?

6º) Com a régua medir quantos segmentos de tamanhos diferentes encontramos no Tangram e quais as medidas de cada figura que formam o Tangram. Discuta com seus colegas a relação entre área e perímetro.



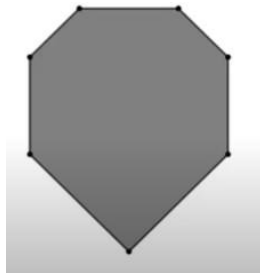
7º) Quantos triângulos pequenos cabem no Tangram?

8º) A figura ao lado representa as peças do Tangram, quebra-cabeça chinês formado por 5 triângulos, 1 paralelogramo e 1 quadrado. Sendo a área do quadrado ABCD igual a 4cm^2 , a área do triângulo sombreado, em cm^2 é:



- a) $\frac{1}{6}$
- b) $\frac{1}{8}$
- c) $\frac{1}{9}$
- d) $\frac{1}{2}$
- e) $\frac{1}{4}$

9º) **Questão extra:** Construa um heptágono usando 6 peças do tangram de acordo com o desenho abaixo.



APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DA SEGUNDA OFICINA

1º) Quantos ângulos agudos podemos identificar em todos os polígonos do Tangram?

2º) Quais polígonos do Tangram possuem ângulos retos?

3º) Alguns dos polígonos do Tangram possuem ângulo obtuso? Qual é o polígono? Qual é a medida desse ângulo?

4º) Quais polígonos do Tangram possuem ângulos de 45°?

5º) Vamos somar os ângulos internos das figuras formadas e anotar no caderno.

Os triângulos grandes tem a soma igual a: _____

O triângulo médio tem soma igual a: _____

Os triângulos pequenos tem soma igual a: _____

O quadrado tem soma igual a: _____

O paralelogramo tem soma igual a: _____

O que podemos observar com a somas dos ângulos internos dos triângulos e dos quadriláteros?

6) Com o auxílio da régua e transferidor, trace os ângulos pedidos:

- a) 90°
- b) 30°
- c) 45°
- d) 135°
- e) 120°

7) Sabendo que os ângulos são classificados conforme com sua abertura, relacione a 2ª coluna de acordo com 1ª coluna:

- | | |
|--------------|--------------------|
| (1) reto | () ângulo de 1° |
| (2) agudo | () ângulo de 51° |
| (3) obtuso | () ângulo de 100° |
| | () ângulo de 90° |
| | () ângulo de 89° |
| | () ângulo de 125° |

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DA SEXTA OFICINA

1º) Comparando as figuras obtidas no segundo e terceiro passos, a medida que o número de setores aumentou as figuras se aproximaram de qual polígono?

2º) Qual a área desse polígono (aproximado)?

3º) Como pode ser obtida a área do círculo obtido no 1º passo?

4º) Qual é a área do círculo de raio r ?

APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO DA SÉTIMA OFICINA

1º) Com o uso do geoplano construa figuras planas e determine seus segmentos e vértices.

2º) Com o uso do geoplano construa polígonos convexos e não convexos e desenhe.

3º) Com o uso do geoplano construa figuras planas e determine seu perímetro.

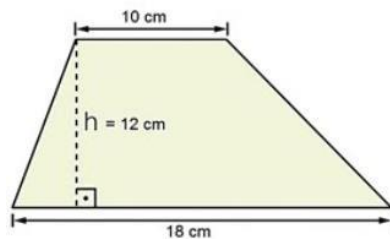
4º) Com o uso do geoplano construa figuras planas e determine sua área aplicando o teorema de Pick. Teorema de Pick $A = i + \frac{f}{2} - 1$.

APÊNDICE G – QUESTÕES DO PÓS-TESTE

1º) Um polígono de 5 lados chama-se:

- a) hexágono.
- b) retângulo.
- c) quadrilátero.
- d) pentágono.
- e) hexágono

2º) Considere o seguinte trapézio de medidas expressas em centímetros.



Qual a área desse trapézio?

- a) 150 cm^2
- b) 168 cm^2
- c) 198 cm^2
- d) 336 cm^2
- e) 136 cm^2

3º) Na pandemia, dona Joana precisou comprar uma escrivaninha para facilitar os estudos domiciliares da sua filha. Antes de efetuar a compra, ela calculou a área da escrivaninha para saber se caberia no quarto da filha. Sabendo que as dimensões da escrivaninha são 50 cm de largura por 120 cm de comprimento, qual a área que dona Joana encontrou ao efetuar seu cálculo?



- a) 6.000 cm^2
- b) 5.500 cm^2

- c) 3.600cm^2
- d) 3.000 cm^2
- e) 3.200 cm^2

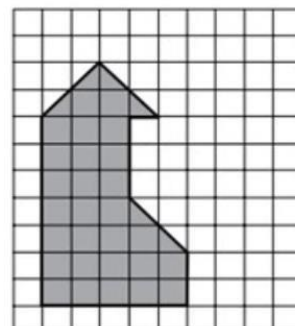
4º) Em um terreno retangular, com 25 metros de comprimento e 36 metros de largura, será separada uma região com o formato de um quadrado de lado medindo 7 metros para a construção de um jardim. A área restante do terreno mede:

5º) As medidas dos ângulos internos de um quadrilátero são: $x + 17^\circ$; $x + 37^\circ$; $x + 45^\circ$ e $x + 13^\circ$. Determine as medidas desses ângulos.

6º) Durante a elaboração de um projeto, um arquiteto coletou algumas medidas de ângulos na planta. As medições foram 90° , 120° e 75° . Na geometria sabemos que os ângulos podem ser classificados de acordo com a sua medida. Nesse caso, os ângulos coletados pelo arquiteto são, respectivamente:

- a) agudo, reto, obtuso
- b) agudo, obtuso, reto
- c) reto, agudo, obtuso
- d) reto, obtuso, agudo
- e) obtuso, agudo, reto

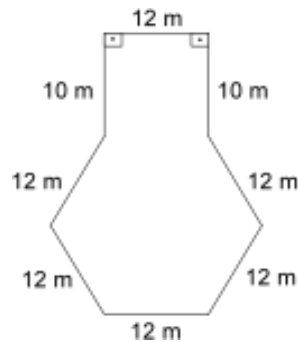
7º) Daniel, um aluno com necessidades especiais, fez o seguinte desenho na aula de desenho geométrico, quando a professora trabalhava figuras planas.



Determine a área da figura desenhada por Daniel considerando que cada quadradinho tem lado igual a 1 unidade.

- a) 30.
- b) 31.
- c) 32.
- d) 33.
- e) 34

8º) A figura abaixo representa um terreno.



Podemos afirmar que seu perímetro vale

- a) 46 m
- b) 58 m
- c) 92 m
- d) 104 m
- e) 48 m

9º) A praça de uma cidade possui o formato de um quadrado. Calcule quantos metros de corda são necessários para cercar, sabendo-se que cada lado mede 45 metros, e que deseja-se dar 4 voltas com a corda.

10º) Para cercar um terreno retangular foi gasto um total de 38 metros de cerca. Sabendo que a largura desse terreno é de 7 metros, o comprimento do terreno é de:

- a) 8 metros
- b) 9 metros
- c) 10 metros
- d) 12 metros
- e) 14 metros

**ANEXO A – TERMO DE CONCORDÂNCIA DA DIREÇÃO DA
INSTITUIÇÃO DE ENSINO**

Ao senhor(a) Diretor(a) Eu, Luiz Carlos Araújo da Silva, aluno regularmente matriculado no Curso de Pós-graduação *Stricto Sensu*, Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) do INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ - CAMPUS FLORIANO, venho solicitar a autorização para coletar dados neste estabelecimento de ensino para a realização da minha pesquisa de Mestrado, intitulada: **“ENRIQUECENDO O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA NUMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA COM O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS”**.

O objetivo geral desta pesquisa é: A pesquisa teve como objetivo compreender a relação da aprendizagem de matemática com o material didático, no âmbito da Escola Creusa Dias Pessoa nos anos finais do ensino fundamental.

Afirmo ainda, que as coletas de dados serão realizadas por meio de observações, questionários, fotografias, entrevistas, e testes aos alunos da referida turma. Desde já, agradeço a disponibilização, visto que a pesquisa contribuirá para o desenvolvimento do ensino da Matemática.

- 1) Nome da escola: Escola Municipal Creusa Dias Pessoa
- 2) Endereço: Avenida Getúlio Vargas, Nº 838, Bairro: Cruzeiro
- 3) Nome completo do diretor (a) : _____

4- Pelo presente termo de concordância, eu diretor (a) desse estabelecimento de ensino, com o nome indicado acima, declaro que autorizo a realização da pesquisa intitulada **“ENRIQUECENDO O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA NUMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA COM O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS”** coordenado pelo professor Luiz Carlos Araújo da Silva.

Sim () Não ()

5- Declaro que as informações acima prestadas são verdadeiras e assumo a inteira responsabilidade pelas mesmas.

Sim () Não ()

ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estimadas Famílias,

Eu, Luiz Carlos Araújo da Silva, CPF N° 008.825.663-42, sou professor de Matemática da Escola Creusa Dias Pessoa e, atualmente, curso o Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) no âmbito do Instituto Federal do Piauí (IFPI/Campus Floriano) sob a orientação da Prof: **Dra. Maria Cezar de Sousa**, no mestrado, desenvolvo a pesquisa intitulada como **“ENRIQUECENDO O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA NUMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA COM O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS”**, na qual tem os seguintes objetivos:

Objetivos Geral

- A pesquisa teve como objetivo compreender a relação da aprendizagem de matemática com o material didático, no âmbito da Escola Creusa Dias Pessoa dos anos finais do ensino fundamental.

Objetivos Específicos

- Definir materiais didáticos no processo de ensino e aprendizagem;
- Diagnosticar a situação de aprendizagem dos alunos
- Analisar o desenvolvimento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem mediante as oficinas pedagógicas com atividades lúdicas

INFORMAÇÕES:

Luiz Carlos Araújo da Silva
Escola Municipal Creusa Dias Pessoa
E-mail: luiz_carlosaraujo1983@live.com
Telefone para contato: (89) 99987-9867
1. Nome da(o) aluno(a) *

Eu, pai, mãe ou responsável da aluna ou aluno indicada (o) acima, AUTORIZO a participação na pesquisa **“ENRIQUECENDO O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA NUMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA COM O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS”**, coordenada pelo professor Luiz Carlos Araújo da Silva. Para isso, informo meus dados pessoais logo a seguir.

2. NOME COMPLETO da mãe, do pai ou do responsável (SEM ABREVIATURAS) *

3. TELEFONE PARA CONTATO *

4. ENDEREÇO

5. Li as informações e estou de acordo.

a) ()Sim b) ()Não

6. Declaro que as informações acima prestadas são verdadeiras e assumo a inteira responsabilidade pelas mesmas.

a) ()Sim b) ()Não

Assinatura do(a) responsável pelo aluno(a)
