



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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**A UTILIZAÇÃO DO TANGRAM COMO RECURSO DIDÁTICO NO  
ENSINO DE ÁREAS E PERÍMETROS**

**VALDERIR MOURA DE SOUSA**

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Luiz de Oliveira Neto  
Coorientador: Prof. Me. Fábio Pinheiro Luz

FLORIANO – PI  
2023

**VALDERIR MOURA DE SOUSA**

**A UTILIZAÇÃO DO TANGRAM COMO RECURSO DIDÁTICO NO  
ENSINO DE ÁREAS E PERÍMETROS**

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.

Área de Concentração: Matemática

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Luiz de Oliveira Neto

Coorientador: Prof. Me. Fábio Pinheiro Luz

FLORIANO – PI  
2023

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

---

Sousa, Valderir Moura de

S725u      A Utilização do Tangram como recurso didático no ensino de áreas e  
perímetros / Valderir Moura de Sousa. - 2023.  
50 f.: il. color.

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

Orientador : Prof Dr. Guilherme Luiz de Oliveira Neto.

Coorientador : Prof Me. Fábio Pinheiro Luz.

1. Tangram. 2. Jogos. 3. Ensino Fundamental. 4. Sequência didática..  
I.Título.

CDD - 510

---

**Elaborado por Aurilene Araujo da Costa CRB 3/1272**

**VALDERIR MOURA DE SOUSA**

**A UTILIZAÇÃO DO TANGRAM COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE  
ÁREAS E PERÍMETROS**

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: 08/03/2023

**BANCA EXAMINADORA**

**Guilherme Luiz de Oliveira Neto** Assinado de forma digital por Guilherme Luiz de Oliveira Neto  
Dados: 2023.03.16 08:14:58 -03'00'

---

Prof. Dr. Guilherme Luiz de Oliveira Neto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI  
Orientador

*Benjamim Cardoso da Silva Neto*

---

Prof. Dr. Benjamim Cardoso da Silva Neto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA  
Avaliador Interno

*Rui Marques Carvalho*

---

Prof. Dr. Rui Marques Carvalho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI  
Avaliador Interno

  
Prof. Dr. Sérgio Nolêto Turibus

---

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA  
Avaliador Externo

Dedico esse trabalho a Deus, aos meus pais,  
minha noiva e meus irmãos que sempre  
acreditaram em meu potencial.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus, pela saúde, coragem e a oportunidade de realizar mais um sonho em minha vida.

Aos meus Pais, Valdeci Nonato de Sousa e Maria de Jesus da Silva Moura, pela criação cheia de amor, carinho e educação dada aos seus filhos.

A minha noiva Harla Lianne Gonçalves Silva, pelo amor, carinho, compressão e pelo incentivo dado nos momentos difíceis.

Aos meus irmãos, Ednardo Moura de Sousa, Eduardo da Silva de Sousa, Herica Moura de Sousa, Valci Pereira de Sousa e Valdjan Pereira de Sousa, pelo carinho, motivação e confiança.

Aos meus sobrinhos Gabriel Morais de Sousa e Thalysson Wendel Silva Sousa, pelo amor, carinho e alegria.

A meu orientador Dr. Guilherme Luiz de Oliveira Neto, pela sua atenção, paciência e dedicação.

Ao meu coorientador Me. Fábio Pinheiro Luz, pelas contribuições na melhoria da escrita do trabalho.

Aos colegas de curso, pela amizade e convivência durante dois anos, em especial ao Evanildo, Josiel e Wellmax, pelas madrugadas de aprendizagem, companheirismo e ajuda.

Agradeço a todos os professores do mestrado PROFMAT/IFPI Campus Floriano Piauí que contribuíram para mais esta etapa da minha formação profissional.

“A juventude envelhece, a imaturidade é superada, a ignorância pode ser educada e a embriaguez passa, mas a estupidez dura para sempre.”

**Aristófanis**

SOUSA, V. M. **A utilização do Tangram como recurso didático no ensino de áreas e perímetros**. 2023.50f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal do Piauí – *Campus Floriano*, Floriano, 2023.

## RESUMO

O presente estudo aborda a utilização do Tangram como recurso didático no ensino de áreas e perímetros de figuras planas no 8º e 9º ano do Ensino Fundamental, em uma escola da zona rural de Floriano-PI. E tem como objetivo investigar as contribuições do uso do Tangram para o ensino de Geometria Plana no Ensino Fundamental II. No trabalho, há um pequeno relato sobre as principais dificuldades no Ensino de Geometria, sobre o lúdico no ensino de Matemática, sobre o Tangram e ainda alguns conceitos geométricos básicos. A pesquisa é de caráter qualitativo, com aplicação de uma sequência didática composta de cinco atividades aplicadas durante os três encontros. Os dados foram coletados das respostas dos alunos frente às atividades propostas. Os resultados mostram que o Tangram como material manipulativo, contribui para a formação dos conceitos de área e perímetro de figuras planas, facilitando o processo de ensino-aprendizagem. Os resultados indicaram que o jogo do tipo “quebra cabeça” desempenha um papel importante na aprendizagem dos alunos, a partir da sua capacidade de representar uma grande variedade de objetos e ajuda a desenvolver no aluno, a capacidade de imaginação, paciência e criatividade.

**Palavras-chave:** Tangram. Ensino Fundamental. Jogos. Sequência didática.



SOUSA, V. M. **The use of Tangram as didactic resource in the teaching of areas and perimeters.**2023. 50f. Dissertation (Master degree) - Federal Institute of Piauí – IFPI - *Campus Floriano, Floriano, 2023.*

### **ABSTRACT**

The present study approaches the use of Tangram as didactic resource in the teaching of areas and perimeters of flat figures in the 8<sup>o</sup> and 9<sup>o</sup> Grade of the Elementary School, in the rural zone's school of Floriano-PI. And its objective is to investigate the contributions of the use of Tangram for the teaching of Flat Geometry in the Elementary School. there is also a small report about the main difficulties in the teaching of Geometry, as well as about the ludic in the mathematics teaching, and about Tangram and some basic geometric concepts. This is a qualitative research with application of a didactic sequence composed of five applied activities during the three encounters. The data were collected of the students' responses through proposed activities. The results show that Tangram as manipulable material contributes to the formation of the area concepts and perimeter of flat figures, facilitating in the teaching-learning process. The results indicated that the game as puzzle that it performs an important part in the students' learning, it has the capacity to represent a great variety of objects and it helps to develop in the student their imagination capacity, patience and creativity.

**Keywords:** Tangram. Elementary School. Games. Didactic Sequence.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tangram .....	18
Figura 2 – Quadrado de lado $\ell$ .....	19
Figura 3 – Paralelogramo .....	20
Figura 4 – Triângulo .....	20
Figura 5 – Alunos construindo o Tangram .....	28
Figura 6 - Alunos construindo o Tangram .....	28
Figura 7 – Resolução dos alunos DA e MC .....	30
Figura 8 – Resolução das alunas JN e PV .....	30
Figura 9 – Resolução das alunas JN e PV .....	31
Figura 10 – Resolução dos alunos JV e PF .....	31
Figura 11 – Resolução das duplas (SM e RN) e (JV e PF) .....	32
Figura 12 – Resolução das duplas (FE e YS) e (SM e RN) .....	32
Figura 13 – Resolução das duplas (DA e MC) e (JN e PV) .....	33
Figura 14 – Resolução das alunas SM e RN .....	33
Figura 15 – Resolução dos alunos DA e MC .....	34
Figura 16 – Resolução dos alunos FE e YS .....	35
Figura 17 – Resolução das alunas SM e RN .....	35
Figura 18 – Resolução das alunas JN e PV .....	36
Figura 19 – Resolução das alunas JN e PV .....	37

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Atividades da primeira etapa .....	22
Quadro 2 – Atividade da segunda etapa .....	24
Quadro 3 – Atividade da terceira etapa .....	25
Quadro 4 – Respostas da atividade 3.....	29

## **LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS**

- BNCC – Base Nacional Comum Curricular
- PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
- PROFMAT – Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
2.1 AS DIFICULDADES NO ENSINO DE GEOMETRIA.....	15
2.2 O LÚDICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA .....	16
2.3 O TANGRAM E ALGUNS CONCEITOS GEOMÉTRICOS BÁSICOS.....	18
2.3.1 A origem do Tangram.....	18
2.3.2 Área e perímetro das principais figuras planas.....	19
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>21</b>
3.1 ATIVIDADES TRABALHADAS .....	21
3.1.1 Etapa I.....	22
3.1.2 Etapa II .....	24
3.1.3 Etapa III.....	25
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>27</b>
4.1 RESULTADO DA ATIVIDADE 1 E 2 .....	27
4.2 RESULTADO DA ATIVIDADE 3.....	28
4.3 RESULTADOS DA ATIVIDADE 4 .....	31
4.4 RESULTADO DA ATIVIDADE 5.....	35
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>38</b>
5.1 CONCLUSÕES .....	38
5.2 SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS .....	39
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>40</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>42</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Pesquisas recentes revelam que atualmente no Brasil é cada vez maior o desinteresse dos estudantes pela Matemática. Muitos reclamam que os conteúdos estão sendo ministrados de forma cada vez mais repetitiva, sem muita novidade para o estudante (SILVA; CUNHA, 2020). Em alguns conteúdos matemáticos os estudantes apresentam, no entanto, mais dificuldade, como por exemplo, na Geometria Plana, em que os alunos devem perceber e realizar associações acerca de pontos, planos, figuras geométricas, dimensionamentos, perímetros e áreas.

Na Geometria Plana, os conteúdos são, em geral, apresentados aos alunos apenas no final do ano letivo, os quais são mostrados às pressas e muitas vezes não são vistos de forma adequada, ou seja, os alunos aprendem só fórmulas que servem para calcular áreas e perímetros, conforme afirma (SILVA *et. al.*, 2021). Além disso, Teoremas que são mostrados apenas para resolução de problemas, os quais não têm muita utilidade na vida do aluno.

O uso de jogos tem sido um recurso metodológico que tem possibilitado proporcionar o aumento do interesse dos alunos pela disciplina de Matemática, visto que a mobilização de conceitos matemáticos estudados ao longo da Educação Básica, é de suma importância no prosseguimento dos estudos e para atuação na vida cotidiana e exercício da cidadania.

Kishimoto (2005, p. 37-38) afirma que o uso de jogos potencializa a exploração e construção do conhecimento por ser intrinsecamente motivador, típico do lúdico. No entanto, o trabalho docente requer o fornecimento de estímulos externos e a influência de parceiros, e outros aspectos de sistematização conceitual que não são o caso dos jogos.

Neste trabalho, fazemos uso do Tangram como recurso didático que pode possibilitar a tomada de atenção, a criatividade e autonomia de discentes em sala de aula. Se trata de um jogo que vem sendo muito utilizado, este é um jogo do tipo quebra cabeça, de origem chinesa formado por sete peças geométricas sendo cinco triângulos, um quadrado e um paralelogramo.

A utilização do Tangram como recurso didático nas aulas de Geometria Plana, tema proposto nesta dissertação, se faz importante para a realização deste trabalho pelo fato de muitas escolas da zona rural ainda não possuírem materiais didáticos disponíveis o suficiente para que o professor possa trabalhar em sala de aula e, com isso, obtenha resultados satisfatórios no processo de ensino-aprendizagem.

Assim, este trabalho visa alcançar resultados que sejam disponibilizados visando ajudar na divulgação do Tangram como um recurso didático, visto que este é um instrumento

de baixo custo, de fácil acesso e que pode contribuir no ensino de Geometria, tornando as aulas mais descontraídas para os alunos.

A pergunta de que norteou este estudo é: “De que forma atividades de construção, compreensão e manipulação do Tangram em uma turma do Ensino Fundamental pode contribuir para o ensino de perímetros e áreas de figuras planas?” traçamos como objetivo geral, analisar a maneira pela qual atividades sobre construção, compreensão e manipulação do Tangram contribuem para o processo de ensino e aprendizagem de perímetros e áreas de figuras geométricas planas em uma turma do Ensino Fundamental.

E para responder ao problema da pesquisa e atingir nosso objetivo geral, elencamos nossos objetivos específicos:

- Elaborar atividades que envolvam a construção, a compreensão matemática e a manipulação do Tangram para o ensino de perímetro e áreas de figuras geométricas planas;
- Explorar as possibilidades lúdicas e didáticas do Tangram para o ensino de Geometria Plana;
- Identificar algumas contribuições que podem surgir a partir do uso e da manipulação do Tangram para o ensino de perímetro e área de figuras geométricas planas;
- Avaliar as atividades construídas através da resolução dos alunos.

Este trabalho está estruturado e organizado da seguinte maneira: no capítulo 1, apresentamos a introdução, no capítulo 2, apresentamos a fundamentação teórica, em que será apresentado as principais dificuldades no ensino de Geometria, em especial, de Geometria Plana e, como vem sendo trabalhado o lúdico no Ensino de Matemática, o Tangram e alguns conceitos básicos. No capítulo 3, é apresentada a metodologia da pesquisa, no capítulo 4 os resultados e discussões e no capítulo 5 encontram-se as considerações finais e sugestões para trabalhos futuros.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 As dificuldades no Ensino de Geometria

Os alunos que ingressam no Ensino Fundamental II apresentam dificuldades em resolver questões que envolvam conceitos básicos de Geometria, pois aprenderam o conteúdo de forma teórica, abstrata e superficial sem nenhuma ligação com a realidade, sendo este um desafio enfrentado pelos professores de Matemática (KUNH; QUADROS, 2020).

De acordo com Tashima e Silva, (2007, p. 6), alunos com baixo desempenho em Geometria geralmente são o resultado do uso de práticas que não atendem às suas expectativas e, entre outras coisas, uma lacuna entre a maneira como os professores e os alunos entendem a Matemática. O professor imagina que seus alunos terão o mesmo prazer que ele tem em lidar com a Matemática, no entanto, os alunos não podem perceber da mesma forma, implicando na não compreensão do conteúdo que é estudado em sala de aula.

A falta de uma formação específica em Matemática, dos professores das séries iniciais e o pouco conhecimento em Geometria por parte destes docentes, muitas vezes faz com que o conteúdo não seja ministrado de modo adequado durante o ano letivo. E quando é ensinado, como destaca os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Geometria tem pouco destaque nas aulas de Matemática e, muitas vezes confunde-se seu ensino com o ensino das medidas (BRASIL, 1998, p. 122).

A dificuldade de alguns professores em ensinar Geometria por meio de novas metodologias faz com que muitos fiquem presos ao ensino tradicional, dando importância exclusivamente ao livro didático, tornado o conteúdo tedioso e com pouco utilidade prática na vida do aluno.

Assim, para que os alunos construam seu conhecimento em Geometria, o professor pode buscar engajar os estudantes em atividades que sejam divertidas e compreensivas para eles, como jogos, brincadeiras, observações, leituras, resolução de problemas, dentre outras estratégias, permitindo ao aluno um melhor desenvolvimento em suas atividades posteriores. As atividades apresentadas, em trabalho coletivo integrado, envolvem a busca de sentido sobre a vivência em relação aos aspectos geométricos envolvidos (HIRATSUKA, 2006, p. 5).

Os docentes que tentam ensinar por meio de novas metodologias em suas aulas de Geometria esbarram na falta de materiais pedagógicos e tecnológicos, com isso, acaba dificultando o processo de ensino-aprendizagem da disciplina.



Outro obstáculo no ensino de Geometria é a falta de incentivos e da oferta de formação continuada específica para os professores que atuam nos anos finais da educação básica pelo poder público. A ausência dessa formação afeta diretamente na qualidade do ensino e ajuda a aumentar ainda mais a distância existente na relação entre professor e aluno.

Para Fontes (2014, p.29):

A formação de professores faz parte de um processo permanente de procura de melhores métodos e percursos de boas práticas pedagógicas. Faz-se necessário que o professor conheça os conteúdos de ensino e que consiga dominar os instrumentos pedagógicos. Para tanto, ele precisa desenvolver competências específicas. Além disto, necessita ter a consciência de sua identidade como profissional da educação, dotado de todas as ferramentas para desenvolver um bom trabalho junto ao seu alunado e contar com cursos e programas de formação inicial e continuada para desenvolver um bom trabalho ao longo da sua carreira docente (FONTES, 2014, p. 29).

Percebe-se então, que as dificuldades no ensino de Geometria hoje em dia ainda são muitas. Isto posto, é importante desenvolver novas metodologias que tirem proveito do uso da Geometria e ajudem a instruir os professores da importância do uso delas. Assim, estimular a auto formação dos docentes para a utilização de materiais pedagógicos no âmbito da sala de aula.

## 2.2 O lúdico no ensino de matemática

Segundo Vygotsky (1984, p. 81), “o lúdico influencia enormemente o desenvolvimento da criança. É através do jogo que a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração”.

O lúdico tem um grande potencial para atrair o interesse do estudante e torna o processo de ensino-aprendizagem da Matemática algo mais prazeroso. Com isto, o jogo é um importante recurso que pode contribuir para o desenvolvimento da linguagem, do trabalho em grupo, além de elevar o nível de concentração da criança.

De acordo com Piaget (1978, p. 65), jogos envolvem simples absorção funcional, praticando movimentos individuais já aprendidos, e ainda tendo prazer nas próprias travessuras e controle sobre os movimentos. Assim, a brincadeira tem dupla função: reforçar os planos já formados e trazer alegria e equilíbrio emocional para a criança.

Com o lúdico os alunos aprendem a Matemática de forma divertida, deste modo, o estudante se apropria do conteúdo de forma a consolidar o conhecimento transmitido pelo professor em sala de aula.

Os PCN (1998, pag.47) indicam a utilização de jogos logo nas Anos Iniciais do ensino fundamental e destacam: “Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes, enfrentar desafios, lança-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório, necessárias para aprendizagem da Matemática”.

A comunicação e a interação do aluno em atividades de manipulação de materiais desempenham um papel fundamental na aprendizagem da matemática porque ajudam a fazer conexões entre o conhecimento informal e a linguagem simbólica, natural da matemática (SANTOS, 2019, p. 75).

Como foi discutido, os jogos ajudam os alunos a trabalharem em equipe, de forma que cada indivíduo aprenda a conviver e aceitar as diferenças de cada um, fazendo com que o estudante se torne uma pessoa mais bem preparada para enfrentar os desafios do mundo adulto.

Para Ferreira (2019, pag.19), estão presentes no jogo elementos de resolução de problemas, que coloca os jogadores em situações impactantes, onde o jogo pode estimular a atenção, facilitando assim o desenvolvimento de habilidades pessoais como exploração, pesquisa de fundo, análise, comparação, interpretação, previsão, síntese e tomada de decisão, resolvendo elementos básicos do problema.

Durante a aplicação dos jogos os alunos vão percebendo que à medida que avançam no jogo o nível de dificuldade também aumenta, e isso faz com que os estudantes exercitem a sua capacidade de concentração e ajuda a desenvolver o raciocínio lógico, ou seja, o lúdico acaba contribuindo na melhoria da assimilação dos conceitos matemáticos.

De acordo com Bonjorno (2006, p.10), “os conteúdos trabalhados por meio de jogos possibilitam maior envolvimento com conceitos que se deseja desenvolver, além de estimular o desbloqueio de alguns alunos em relação à Matemática, melhorando a motivação pessoal e a autoestima”.

Portanto, o pressuposto norteador da Base Nacional Comum (BNCC) é que a aprendizagem matemática está intrinsecamente ligada à compreensão, ou seja, compreender o significado dos objetos matemáticos sem descuidar de sua aplicação. O significado desses objetos surge das conexões que os alunos fazem entre eles e outros componentes, entre eles e a vida cotidiana e entre diferentes tópicos matemáticos.

Os recursos de ensino, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica desempenham um papel importante na compreensão e utilização de conceitos matemáticos. No entanto, esses materiais precisam ser integrados em situações que levem à reflexão e à sistematização para que o processo de formalização possa ser iniciado (BRASIL, 2018, p. 276).

Assim, compreendemos que uma aula que envolve o jogo e a Matemática, favorece a participação do aluno como agente construtor do seu próprio conhecimento e ajuda a desenvolver a capacidade do estudante em enxergar mais de uma resolução nas atividades que envolvam situações - problema.

## 2.3 O Tangram e alguns conceitos geométricos básicos

### 2.3.1 A origem do Tangram

O Tangram é um quebra-cabeça geométrico de origem chinesa. Porém, não se tem evidências concretas de quando o jogo surgiu. Ele é formado por sete peças geométricas, sendo dois triângulos grandes, dois triângulos pequenos, um triângulo médio, um quadrado e um paralelogramo, ver Figura 1.

O jogo tem por objetivo formar figuras usando todas as peças do quebra-cabeça, as peças precisam estar unidas por uma ou mais vértices, elas não podem ficar em cima ou em baixo uma das outras.

**Figura 1 – Tangram**



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Uma das várias lendas existentes sobre a origem do Tangram, conta que um servo do imperador Chinês foi enviado em uma viagem ao redor do mundo, com o objetivo de pintar em um jarro todas as maravilhas que ele encontrasse durante a viagem. Mas o servo era muito

desastrado e no início da viagem ele derrubou o jarro no chão partindo em sete pedaços geometricamente perfeitos.

O servo ao tentar remendar o jarro, percebeu que a cada tentativa formava uma nova figura, após muitas tentativas ele formou um quadrado com os sete pedaços e seguiu viagem. Ao retornar, o servo conseguiu mostrar ao imperador, através dos sete pedaços, todas as maravilhas que ele encontrou na viagem (BARROS, 2016, p. 14).

### 2.3.2 Área e perímetro das principais figuras planas

Como já foi mencionado o Tangram é composto por sete figuras geométricas planas, conforme Figura 1. Daremos a definição de cada figura geométrica que compõe o Tangram e, as expressões que permitem calcular sua área e perímetro, respectivamente.

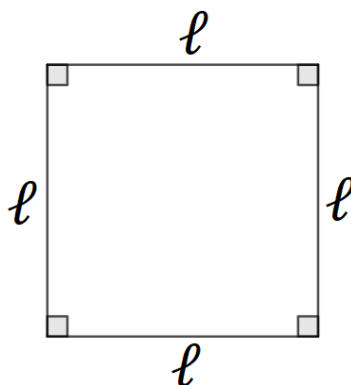
Definimos a área como a medida total de uma superfície, ou seja, todo o espaço que ela ocupa dentro de um plano, não apenas o seu contorno. E, o perímetro como sendo a soma das medidas dos lados de uma figura geométrica plana. Para conseguir calcular a área e o perímetro de uma figura plana é necessário analisar a figura e saber com qual delas estamos lidando.

Definição das figuras planas que compõem o Tangram:

- O quadrado é um quadrilátero regular com os quatro ângulos internos retos e os quatro lados tem a mesma medida, conforme Figura 2.

De acordo com Júnior e Castrucci (2018, p. 260), “sendo o quadrado um caso particular de retângulo, em que a medida da base é igual a medida da altura ( $b = h$ ), chamamos a medida do lado de  $\ell$  e  $A$  a sua área, então  $A = \ell \cdot \ell = \ell^2$ .”

**Figura 2** – Quadrado de lado  $\ell$



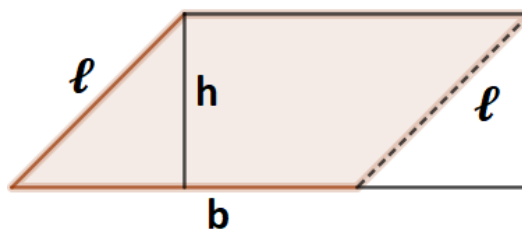
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O perímetro do quadrado é dado pela soma das mediadas dos seus lados, ou seja, é dado por 4 vezes a medida do seu lado. Portanto, sendo  $P$  o seu perímetro, então podemos escrever o  $P$  em função do lado  $\ell$  do quadrado, como  $P = 4\ell$ .

- O paralelogramo é um quadrilátero que possui lados opostos paralelos (ver Figura 3).

Segundo Silveira (2015, p. 252), “a área de um paralelogramo com base  $\mathbf{b}$  e altura relativa a essa base de medida  $\mathbf{h}$  é igual à área de um retângulo com base de medida  $\mathbf{b}$  e altura de medida  $\mathbf{h}$ ”, é dado por  $A = b \cdot h$ . E, seu perímetro  $P$  é dado por  $P = 2(b + \ell)$ .

**Figura 3 – Paralelogramo**



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

- O triângulo é um polígono que possui três lados e três ângulos internos. E o triângulo retângulo é aquele em que um dos seus ângulos é reto (Figura 4).

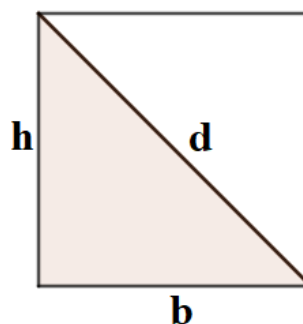
Citando novamente Silveira (2015) para explicar a área do triângulo, que afirma que, a área de um triângulo com base de medida  $\mathbf{b}$  e altura, relativa à base, de medida  $\mathbf{h}$  é igual à metade da área de um paralelogramo com base de medida  $\mathbf{b}$  e altura de medida  $\mathbf{h}$ .

Portanto, a área ( $A$ ) e perímetro ( $P$ ) de um triângulo são dados pelas expressões

$$A_t = \frac{b \cdot h}{2} \text{ e } P = b + h + d,$$

respectivamente.

**Figura 4 – Triângulo**



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa é de caráter qualitativo, pois, pressupõe que o pesquisador conduzirá uma pesquisa empírica sobre seu assunto. Para fazer isso, ele parte de um quadro pré-estabelecido de métodos teóricos e, em seguida, prepara suas ferramentas de coleta de dados que, se bem projetadas e aplicadas, fornecerão aos pesquisadores recursos únicos. De posse desses dados, ainda é preciso analisá-los a partir de sua categoria analítica, passando assim a discutir seus resultados encontrados (GUERRA, 2014, p.15).

É também uma pesquisa descritiva, como aponta Gil (2002, p. 42), o principal objetivo da pesquisa descritiva é descrever as características de uma determinada população ou fenômeno, ou estabelecer relações variáveis.

Esta pesquisa foi aplicada no turno da tarde em uma Escola Municipal de Educação Básica na cidade de Florianópolis – PI. E tem-se como objetivo central do trabalho investigar as contribuições do uso do Tangram para o ensino-aprendizagem de Geometria Plana no Ensino Fundamental II.

Para a realização dessa investigação foi elaborada uma sequência didática com cinco atividades aplicadas durante os três encontros. Este trabalho foi aplicado em duas turmas, uma de 8º e a outra de 9º ano, juntas, com o total de doze alunos, sendo sete alunos do 8º e cinco do 9º ano. Sendo cinco do sexo feminino e sete do sexo masculino, com idades entre 13 e 15 anos. Foram aplicadas cinco atividades sobre os conteúdos trabalhados de áreas e perímetros durante todo o processo, compostos de um encontro de duas aulas e dois encontros de três aulas com duração de 50 minutos cada e desenvolvida em três etapas, descritas a seguir.

Os dados foram coletados a partir das respostas dos alunos frente as atividades propostas. A seguir serão apresentadas como foram divididas todas as atividades desenvolvidas nas três etapas:


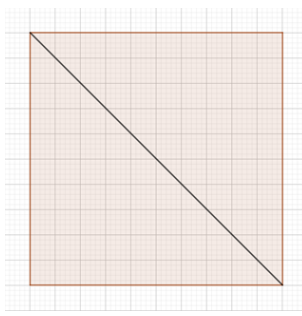
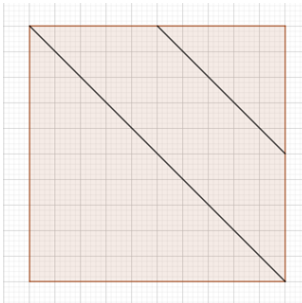
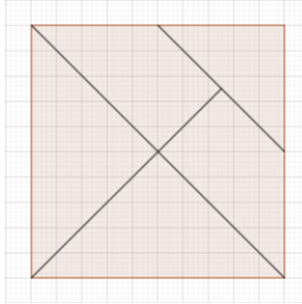
#### 3.1 Atividades trabalhadas

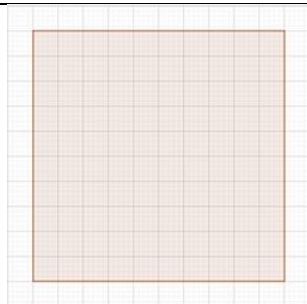
Aqui mostraremos as atividades que foram desenvolvidas durante as três etapas da pesquisa.

### 3.1.1 Etapa I

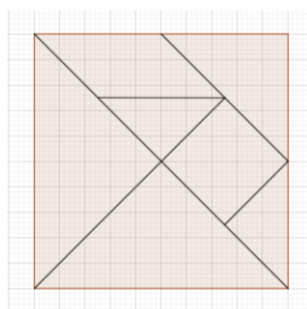
A primeira, segunda e terceira atividades que foram desenvolvidas durante a pesquisa na primeira etapa são apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1 – Atividades da primeira etapa**

<b>PRIMEIRA ETAPA</b>	
<p><b>Atividade 1 – Texto sobre a lenda do Tangram.</b></p> <p>Objetivo: Estimular a curiosidade e o interesse dos estudantes pelos conteúdos que iremos estudar (áreas e perímetros).</p> <p>Distribuição do texto para os alunos sobre uma das várias versões da origem do Tangram.</p> <p><b>A Lenda do Tangram</b></p> <p>Diz a lenda que 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 ao 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 o seu tangram.</p>  <p><small>Educação Matemática em Revista. Nº 5. Ano 3, p. 15.</small></p>	<p><b>Passo 2 –</b> Trace uma das diagonais ligando-se um vértice a outro vértice oposto do quadrado.</p>  <p><b>Passo 3 -</b> Desenhe uma reta paralela a diagonal ligando os pontos médios de lados consecutivos do quadrado.</p> 
<p>Fonte: <a href="https://ensinoereflexao.blogspot.com">https://ensinoereflexao.blogspot.com</a> (2022).</p> <p><b>Atividade 2 – Construção do Tangram.</b></p> <p>Objetivo: Identificar as figuras geométricas planas.</p> <p>Os alunos foram divididos em duplas de modo aleatório e os materiais foram distribuídos para a confecção do jogo (papel cartaz e quadriculado, régua, lápis preto, pincel, coleção, tesoura e cola), para que as duplas pudessem construir os seus próprios quebra-cabeças. A seguir o passo a passo da construção do Tangram tradicional.</p> <p><b>Passo 1 -</b> Na malha quadriculada desenhe um quadrado com o lado medindo 10 cm.</p>	<p><b>Passo 4 –</b> Desenhe uma parte da outra diagonal do quadrado.</p>  <p><b>Passo 5 –</b> Divida a primeira diagonal em quatro partes iguais.</p>



**Passo 6** – Trace as linhas formando um triângulo e um quadrado.

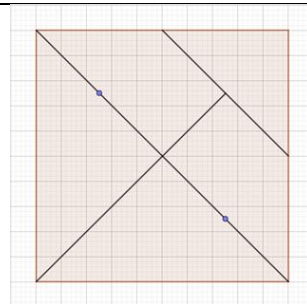


**Atividade 3 - Construção de figuras.**

Objetivo: Reconhecer e compara figuras planas identificando suas semelhanças e diferenças, através da composição e decomposição, usando as peças do Tangram.

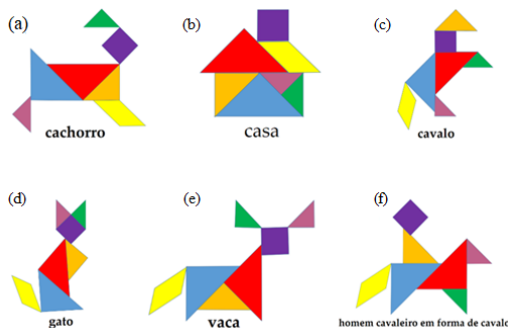
A atividade foi feita em duplas, onde os alunos foram divididos de modo aleatório.

1. Construa dois quadrados com somente duas peças. Quais peças foram utilizadas?
2. Construa um paralelogramo com somente duas peças. Quais peças foram utilizadas?
3. Construa um quadrado e um triângulo com somente três peças. Quais peças foram utilizadas?
4. Construa um quadrado e um triângulo com somente cinco peças. Quais peças foram utilizadas?

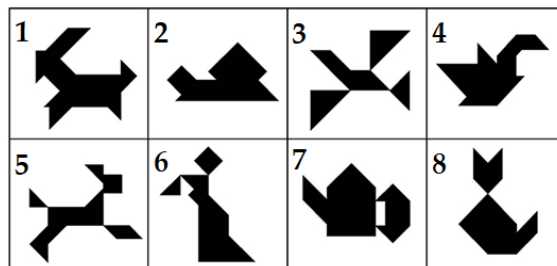


5. Construa um quadrado com as sete peças. Quais peças foram utilizadas?

6. Construa as figuras abaixo usando todas as peças do Tangram.



7. Construa as figuras abaixo usando todas as peças do Tangram.



Fonte: <https://adaptatreinamentos.com.br/Tangram/> (2022)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

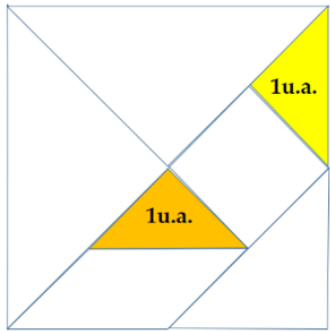
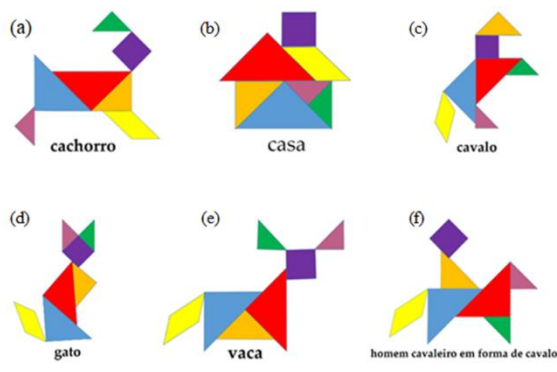
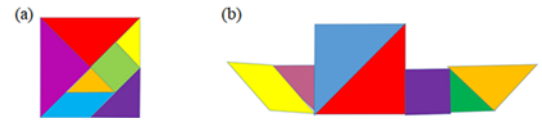
As atividades do quadro 1 foram elaboradas com o objetivo de apresentar o Tangram como um recurso didático para os alunos. E durante as resoluções das atividades impressas os estudantes puderam relembra os conceitos de semelhança de triângulos e a composição e decomposição de figuras planas.



### 3.1.2 Etapa II

A quarta atividade que foi desenvolvida durante a pesquisa na segunda etapa segue apresentada no Quadro 2.

**Quadro 2 – Atividade da segunda etapa**

<b>SEGUNDA ETAPA</b>	
<p><b>Atividade 4 - Calcular a área e o perímetro.</b></p> <p>Objetivo: Compreender os conceitos de área e perímetro de figuras planas.</p> <p>A atividade foi feita em duplas, onde os alunos foram divididos de modo aleatório.</p> <p>1. Supondo que a área do triângulo pequeno do Tangram seja igual a 1u.a. (unidade de área).</p>  <p>a) Calcule a área do quadrado. E explique qual estratégia você utilizou para encontrar a resposta.</p> <p>b) Calcule a área do triângulo médio. E explique qual estratégia você utilizou para encontrar a resposta.</p> <p>c) Calcule a área do paralelogramo. E explique qual estratégia você utilizou para encontrar a resposta.</p> <p>d) Calcule a área do triângulo grande. E explique qual estratégia você utilizou para encontrar a resposta.</p>	<p>e) Calcule a área do quadrado construído com todas as peças do Tangram.</p> <p>2. Construa e calcule as áreas das figuras abaixo usando todas as peças do Tangram sabendo que a área do triângulo pequeno é 1u.a.</p>  <p>As áreas das figuras construídas com todas as peças do Tangram serão sempre iguais? Justifique a sua resposta.</p> <p>3. Utilizando uma régua calcule o perímetro das figuras abaixo.</p> 

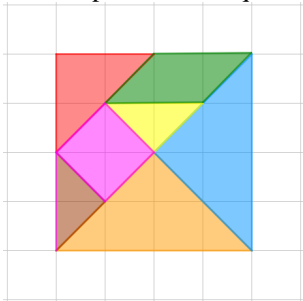
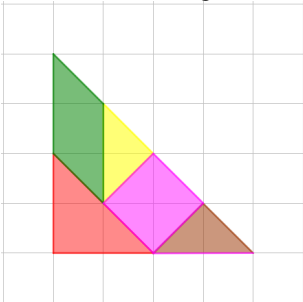
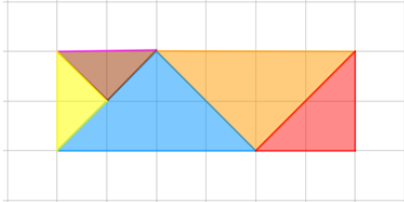
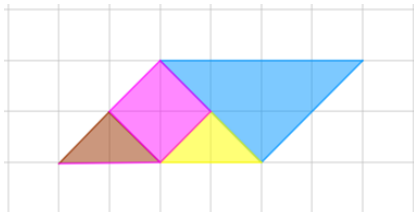
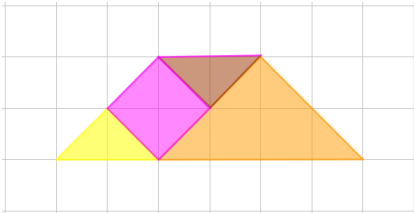
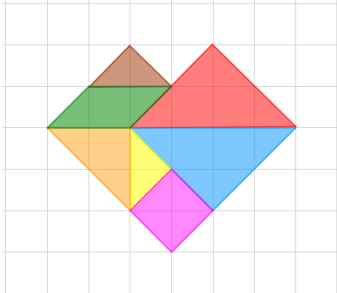
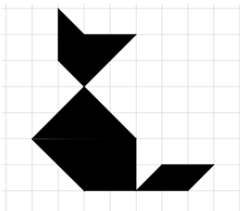
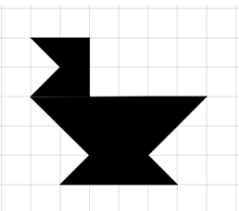
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A atividade do quadro 2 foi elaborada com o objetivo de utilizar o Tangram como recurso didático no ensino de área e perímetro de algumas figuras planas. E durante a resolução da atividade impressa os estudantes puderam compreender os conceitos de área e perímetro de figuras planas.

### 3.1.3 Etapa III

A quinta atividade que foi desenvolvida durante a pesquisa na terceira etapa segue apresentada no Quadro 3.

**Quadro 3 – Atividade da terceira etapa**

<b>TERCEIRA ETAPA</b>	
<p><b>Atividade 5 - Calcular a área e o perímetro na malha quadriculada.</b></p> <p>Objetivo: Aprender a calcular a área e o perímetro de figuras planas na malha quadriculada.</p> <p>A atividade foi feita em duplas, onde os alunos foram divididos de modo aleatório.</p> <p>1. Suponha que a área de cada quadradinho da malha seja igual a <math>1\text{cm}^2</math>. Responda.</p> <p>a) Calcule a área e o perímetro do quadrado</p>  <p>a) Calcule a área do triângulo</p>  <p>c) Calcule a área e o perímetro do retângulo.</p> 	<p>d) Calcule a área do paralelogramo.</p>  <p>e) Calcule a área do trapézio.</p>  <p>2 - Suponha que a área de cada quadradinho da malha seja igual a <math>1\text{cm}^2</math>. Calcule a área da figura abaixo.</p>  <p>3 - Suponha que a área de cada quadradinho da malha seja igual a <math>1\text{cm}^2</math>. Calcule as áreas das figuras abaixo.</p> <p>(a) </p> <p>(b) </p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A atividade do quadro 3 foi elaborada com o objetivo de utilizar o Tangram como recurso didático na fixação dos conceitos de área e perímetro na malha quadriculada. E durante a resolução da atividade impressa, os alunos aprenderam a calcular a área e o perímetro de figuras planas na malha quadriculada.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Neste capítulo serão apresentadas e analisadas algumas das respostas de algumas duplas de alunos. E para manter as identidades dos alunos preservadas, eles serão identificados pelas duas primeiras letras de seus nomes. Grandó (2000) contribui para essa exposição ao estabelecer possibilidades pedagógicas para responder a nossa pergunta de pesquisa.

### **4.1 Resultado da atividade 1 e 2**

#### **ATIVIDADE 1**

A primeira atividade proposta consistia na leitura de um texto sobre a origem e o surgimento do Tangram, conforme Quadro 1.

Foram distribuídas cópias do texto para cada aluno, para que eles pudessem acompanhar e participar da aula. A leitura do texto e o debate sobre o tema durou em média 10 minutos.

Salientamos que os alunos gostaram da história, alcançando assim o objetivo de estimular a curiosidade e o interesse dos alunos.

#### **ATIVIDADE 2**

Na segunda atividade os alunos foram divididos em duplas para construir o Tangram, conforme Figura 5.

No passo 2, conforme Quadro 1, da construção do Tangram, os alunos teriam que traçar uma das diagonais do quadrado. Na oportunidade perguntou-se aos alunos se eles lembravam como se traçar uma diagonal de um polígono. A maioria dos discentes respondeu que a diagonal do quadrado é uma linha que liga dois vértices opostos.

No passo 3 da construção foi perguntado o que deveria ser feito para encontrar o ponto médio. A maioria da turma não soube responder, em partes pelo temor de erro na resposta e outros porque não sabiam.

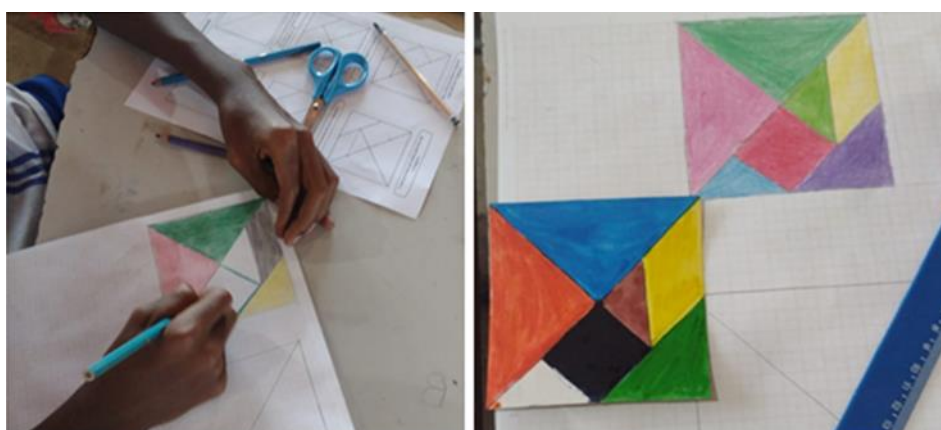
Um dos alunos verbalizou que deveria marcar um ponto no meio das linhas do quadrado a dividindo no meio. Logo, foi sugerido aos alunos que poderiam utilizar a estratégia dita pelo colega.

**Figura 5 – Alunos construindo o Tangram**



Fonte: Acervo do autor (2022).

**Figura 6 - Alunos construindo o Tangram**



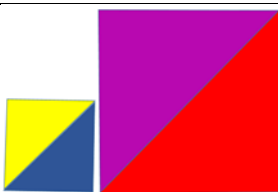

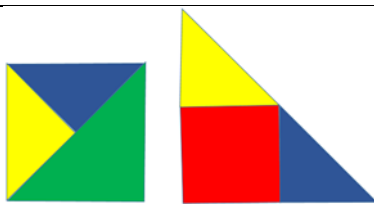


Fonte: Acervo do autor (2022).

#### 4.2 Resultado da atividade 3

##### **ATIVIDADE 3.**

As duplas de alunos conseguiram responder as três primeiras questões sem dificuldades. Foi solicitado inicialmente que os discentes construíssem o quadrado, triângulo e o paralelogramo com somente duas ou três peças do Tangram, conforme o Quadro 4. Com isso, os alunos começaram a reconhecer e comparar figuras planas identificando suas semelhanças e diferenças.

**Quadro 4 – Respostas da atividade 3**

Questão	Solução	Porcentagem de acertos das duplas
1 – Construa dois quadrados com somente duas peças do Tangram. Quais peças foram utilizadas?		100%
2 – Construa um paralelogramo com somente duas peças do Tangram. Quais peças forma utilizadas?		100%
3 – Construa um quadrado e um triângulo com somente três peças do Tangram. Quais peças foram utilizadas?		100%
4 – Construa um quadrado e um triângulo com somente cinco peças do Tangram. Quais peças foram utilizadas?		83%
5 – Construa um quadrado com as sete peças do Tangram. Quais peça foram utilizadas?		100%

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Já na quarta questão foi sugerido que fossem construídos um quadrado e um triângulo com somente cinco peças do Tangram. E, apesar de algumas das duplas terem um pouco de dificuldade para resolver a questão, apenas uma dupla não conseguiu responder o problema proposto. Na quinta questão todas as duplas conseguiram construir o quadrado utilizando todas as peças do Tangram.

E na sexta e última questão da atividade 3, foi proposto a construção de algumas figuras com o uso do Tangram. Os alunos não encontraram dificuldades em realizar essa tarefa, visto que, as figuras estavam coloridas e de fácil compreensão a sua montagem. Seguem alguns registros desse momento conforme a Figura 7.

**Figura 7** – Resolução dos alunos DA e MC



Fonte: Acervo do autor (2022).

Na sétima questão foi proposto um desafio de construir figuras a partir de suas sombras utilizando as sete peças do Tangram, conforme a Figura 8.

**Figura 8** – Resolução das alunas JN e PV



Fonte: Acervo do autor (2022).

Portanto, de acordo com as respostas dadas pelos alunos nas atividades, podemos concluir que o Tangram possibilitou aos estudantes o reconhecimento e comparação das



figuras planas, identificando suas semelhanças e diferenças através da composição e decomposição das peças do jogo.

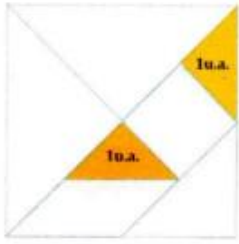
#### 4.3 Resultados da atividade 4

#### ATIVIDADE 4

Na primeira questão os alunos, em duplas, tiveram que calcular a área de algumas figuras tomando como base o triângulo como unidade de área. Na segunda questão os discentes tiveram que montar e calcular algumas figuras selecionadas usando o Tangram, sabendo que a área do triângulo pequeno é 1u.a. (unidade de área). Já na terceira questão foi pedido aos alunos que utilizando uma régua calculassem a área e o perímetro das figuras, conforme a figura 9.

Figura 9 – Resolução das alunas JN e PV

1- Supondo que a área do triângulo pequeno do tangram seja igual a 1u.a. (unidade de área). Responda.



a) Calcule a área do quadrado. E explique qual estratégia você utilizou para encontrar a resposta. *44=2. porque a área do triângulo é a metade da área do quadrado*

Fonte: Registros escritos dos alunos (2022).

Na Figura 10, temos a resposta dada pela maioria das duplas de alunos da turma. Mostrando que os discentes entenderam que na composição de dois triângulos pequenos podemos formar um quadrado com o dobro da área do triângulo.

Figura 10 – Resolução dos alunos JV e PF

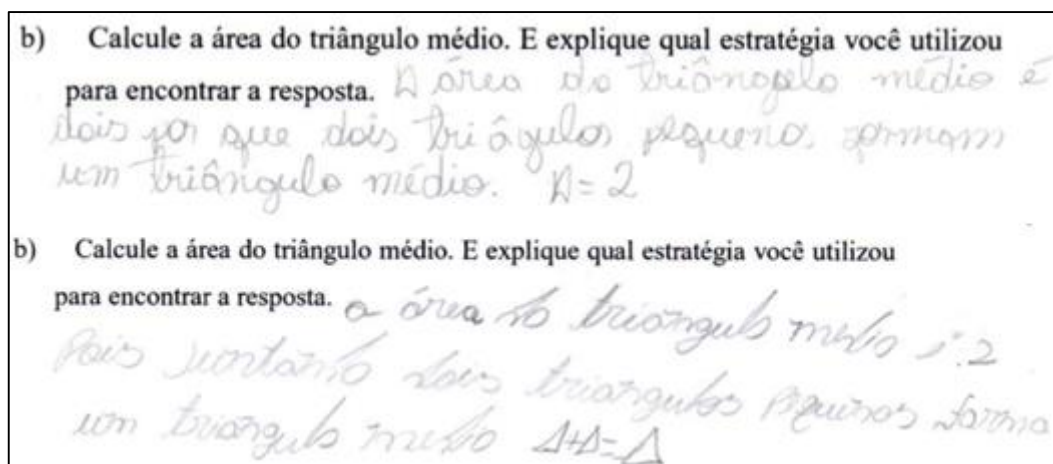
a) Calcule a área do quadrado. E explique qual estratégia você utilizou para encontrar a resposta. *a área do quadrado é igual a 2 pois um triângulo é igual a 1 e dois triângulos se transformam em um quadrado  $\triangle + \triangle = \square$*

Fonte: Registros escritos dos alunos (2022).



Na resposta dada acima, a dupla de alunos utilizou a estratégia de somar a área de dois triângulos pequenos, dado na questão, para encontrar a área do quadrado.

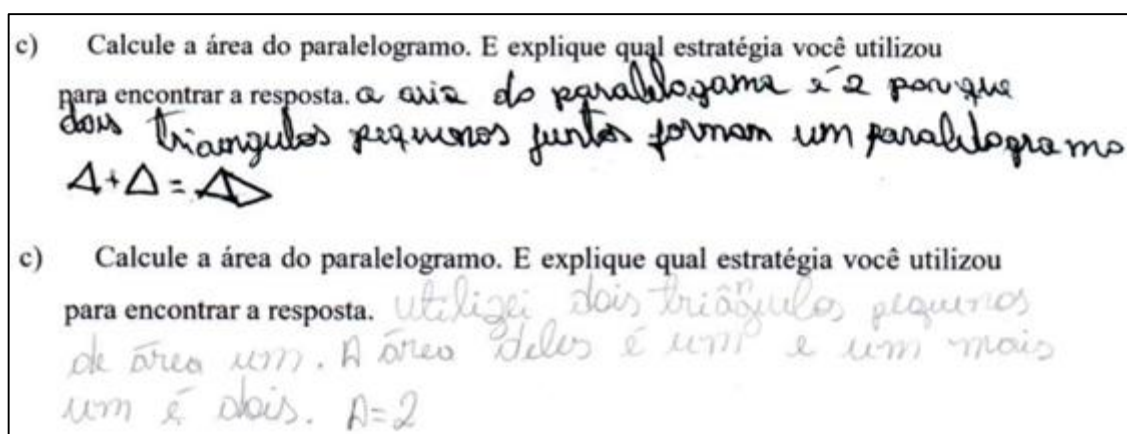
**Figura 11** – Resolução das duplas (SM e RN) e (JV e PF)



Fonte: Registros escritos dos alunos (2022).

Para responder à letra b, conforme a figura 11, os alunos usaram a composição de figuras, ou seja, a soma das áreas de dois triângulos pequenos é igual a área do triângulo médio do Tangram. A mesma forma de resolução utilizada na letra a.

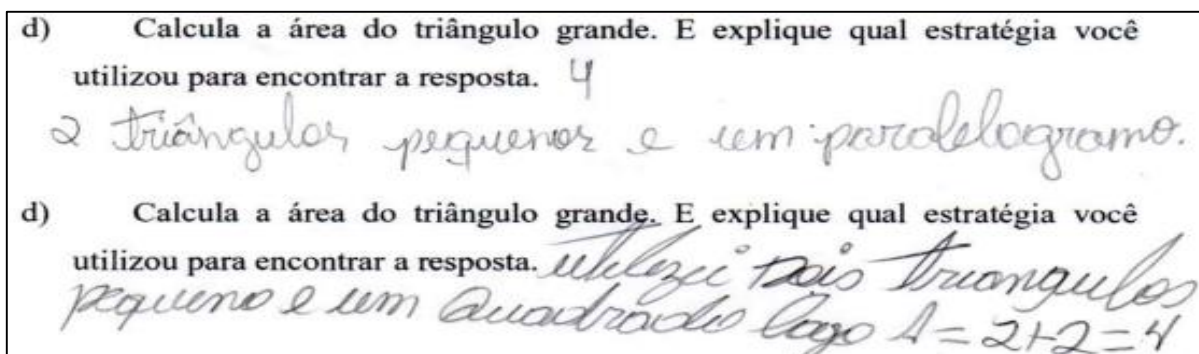
**Figura 12** – Resolução das duplas (FE e YS) e (SM e RN)



Fonte: Registros escritos dos alunos (2022).

Podemos perceber que para responder a letra c os alunos utilizaram o mesmo argumento já utilizado nas questões anteriores, conforme a figura 12.

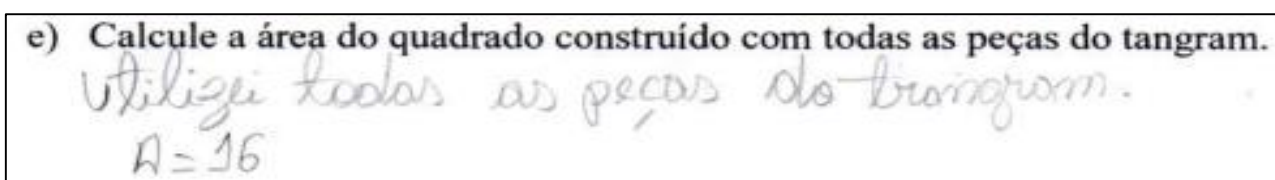
**Figura 13** – Resolução das duplas (DA e MC) e (JN e PV)



Fonte: Registros escritos dos alunos (2022).

Na letra d, conforme a figura 13, os alunos mostram que realmente aprenderam a decompor figuras para calcular a área.

**Figura 14** – Resolução das alunas SM e RN




Fonte: Registros escritos dos alunos (2022).

Nessa questão, todas as duplas conseguiram responder o que foi proposto, visto que, já tinham calculado todas as peças do Tangram, conforme a figura 14.

Na questão dois foi sugerido que os alunos construíssem e calculassem as áreas de algumas figuras preestabelecidas usando o Tangram, sabendo que a área do triângulo pequeno é uma unidade de medida de área (1u.a.) Como os discentes já tinham montado e calculado a área de todas as peças em questões anteriores, não houve dificuldade em responder a questão, conforme a figura 15.

Figura 15 – Resolução dos alunos DA e MC

2- Construa e calcule as áreas das figuras abaixo usando todas as peças do tangram sabendo que a área do triângulo pequeno é 1u.a.



cachorro casa cavalo

gato vaca homem cavaleiro em forma de cavalo

2 triângulos grandes, 2 pequenos, 1 médio, 1 quadrado e 1 paralelograma.

As áreas das figuras construídas com todas as peças do tangram serão sempre iguais? Justifique a sua resposta.

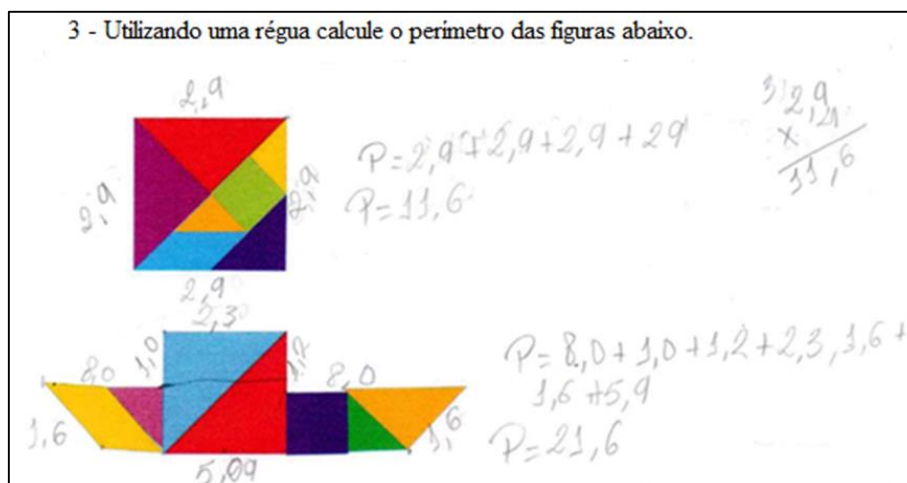
Sim, porque as figuras são construídas com as mesmas peças.

Fonte: Registros escritos dos alunos (2022).

Na resolução dessa questão os alunos perceberam que as áreas das figuras serão sempre iguais, isto é, com o Tangram podemos construir diferentes figuras que o valor da área da figura formada, será sempre a mesma.

Foi solicitado na terceira questão que as duplas construíssem duas figuras pré-estabelecidas usando as sete peças do Tangram, em seguida, com auxílio de uma régua calculassem o perímetro de cada uma das figuras, conforme a figura 16.

**Figura 16** – Resolução dos alunos FE e YS



Fonte: Registros escritos dos alunos (2022).

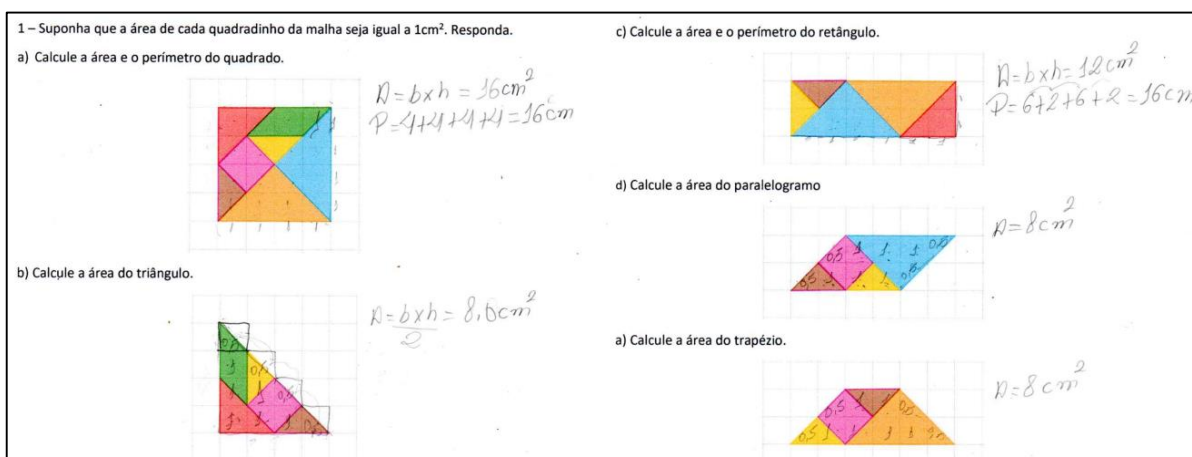
Os discentes puderam relembrar que o cálculo de perímetros de figuras geométricas planas consiste em se somar as medidas dos lados das figuras formadas. Nessa questão a dupla fez o raciocínio correto, cometendo apenas o erro de esquecer de colocar a medida de um lado da figura do barco.

#### 4.4 Resultado da atividade 5

### ATIVIDADE 5

Nesta atividade propusemos aos alunos que eles calculassem a área e o perímetro de algumas figuras planas na malha quadriculada. Supondo que a área do quadrado da malha seja igual a  $1\text{cm}^2$ , conforme a figura 17.

**Figura 17** – Resolução das alunas SM e RN



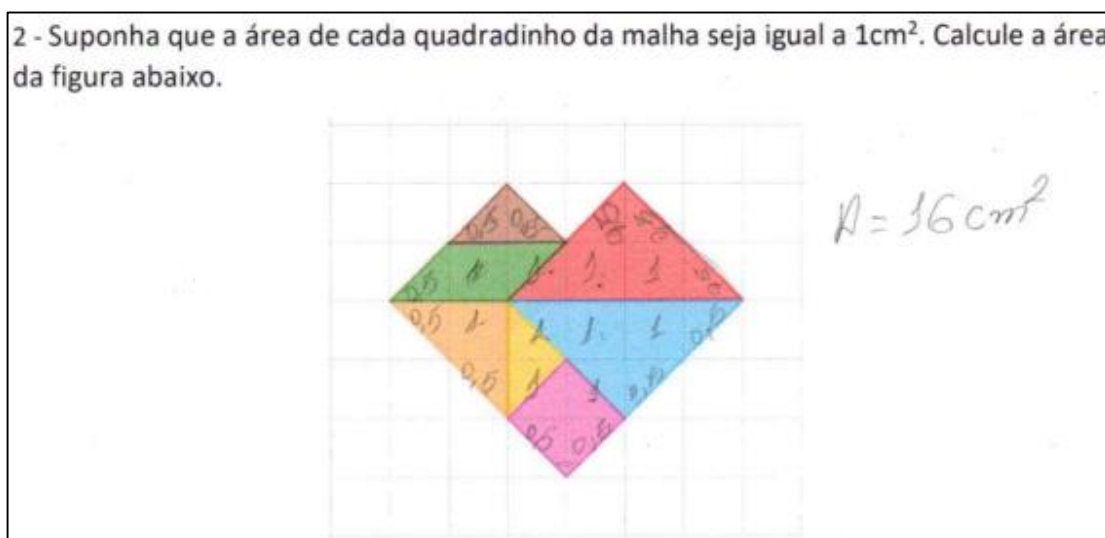
Fonte: Registros escritos dos alunos (2022).

Nas letras a e c da primeira questão, propomos que as duplas calculassem a área e o perímetro do quadrado e do retângulo na malha quadriculada. E para calcular a área do quadrado e do retângulo, as alunas SM e RN multiplicaram a medida do comprimento pela medida da largura. Já para calcular o perímetro somaram todos os lados da figura.

Para calcular as áreas do triângulo, paralelogramo e do trapézio as alunas perceberam que a área do quadrado na malha quadriculada é igual a 1u.a. então a área do triângulo com mesmo lado que o quadrado na malha será igual a 0,5u.a. Logo, elas juntaram dois triângulinhos para formar um quadradinho, com isso, ficou mais fácil calcular as áreas das figuras planas.

Na questão abaixo foi pedido que os alunos calculassem a área da figura construída usando as sete peças do Tangram representada na malha supondo que a área de cada quadradinho seja igual  $1\text{cm}^2$ , conforme a figura 18.

**Figura 18** – Resolução das alunas JN e PV

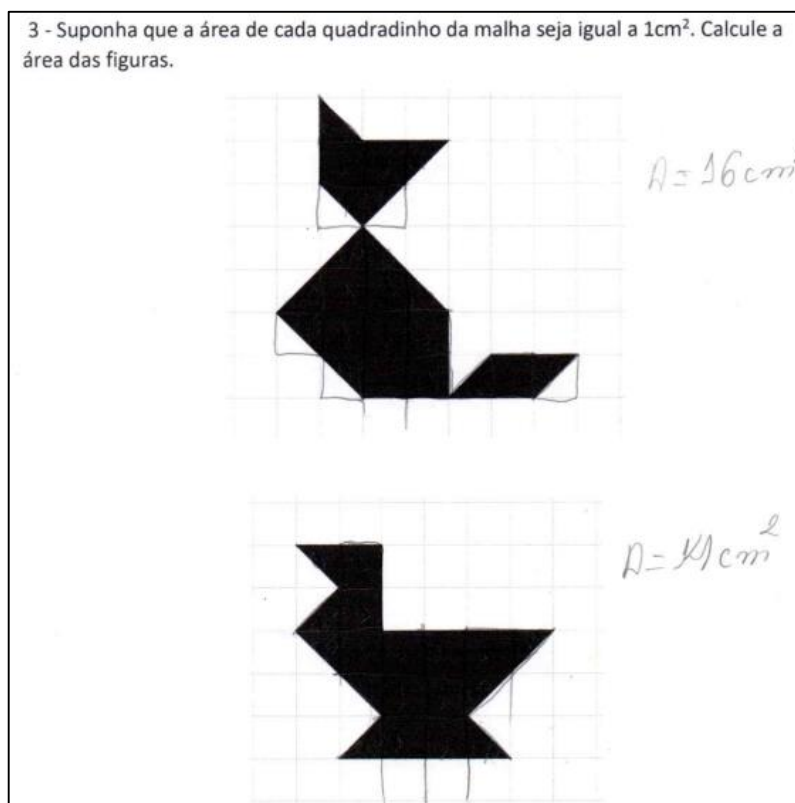


Fonte: Registros escritos dos alunos (2022).

Para responder a essa questão a dupla JN e PV usou a mesma técnica utilizada para responder a questão anterior. Os alunos compreenderam que a área do triângulo é igual a metade da área do quadrado ou então que a área do quadrado é igual ao dobro da área do triângulo.

Nesta pergunta três, foi proposto aos discentes, em duplas, que calculassem a área de cada figura construída com as peças do Tangram que estão sombreadas na malha quadriculada. E no primeiro momento alguns alunos relataram dificuldades em resolver essa questão, mas após um tempo eles entenderam que se tratava do mesmo tipo de questões resolvidas anteriormente, conforme a figura 19.

**Figura 19** – Resolução das alunas JN e PV



Fonte: Registros escritos dos alunos (2022).

E para responder a questão as duplas utilizaram nas duas figuras o lápis para desenhar cada quadradinho da malha, que a figura sombreada está cobrindo. E logo após contar um por um, quantos centímetros quadrados a figura cobre, todos os alunos conseguiram encontrar a área correta de cada figura.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 5.1 Conclusões

Acreditamos ter respondido a pergunta de pesquisa desse estudo “De que forma atividades de construção, compreensão e manipulação do Tangram em uma turma do Ensino Fundamental pode contribuir para o ensino de perímetros e áreas de figuras planas?” de forma que mostramos as contribuições do Tangram como recurso didático no ensino de áreas e perímetros de figuras geométricas planas.

O objetivo deste estudo foi analisar a maneira pela qual atividades sobre construção, compreensão e manipulação do Tangram contribuem para o processo de ensino e aprendizagem de perímetros e áreas de figuras geométricas planas em uma turma do Ensino Fundamental. Para isso, foi elaborada uma sequência didática que utiliza o Tangram como uma ferramenta que facilita na compreensão e fixação dos conceitos de área e perímetro.

Durante a aplicação das atividades propostas com o Tangram, ficou claro que o quebra-cabeça como material manipulativo, contribui para a formação dos conceitos de Geometria Plana, facilitando no processo de ensino-aprendizagem. O jogo com a sua capacidade de representar uma grande variedade de objetos, ajuda a desenvolver no aluno a sua capacidade de imaginação, paciência e criatividade.

O primeiro objetivo específico foi elaborar atividades que envolvam a construção, a compreensão matemática e a manipulação do Tangram para o ensino de perímetros e áreas de figuras geométricas planas com os alunos, e este foi alcançado, pois a segunda atividade realizada foi a confecção do jogo, onde todos os alunos conseguiram fazer o seu próprio quebra-cabeça.

O segundo objetivo específico era explorar as possibilidades lúdicas e didáticas do Tangram para o ensino de Geometria Plana e foi atingido por meio das respostas dadas pelos alunos nas cinco atividades propostas durante os três encontros.

O terceiro objetivo específico era identificar algumas contribuições que podem surgir do uso e da manipulação do Tangram para o ensino de perímetro e áreas de figuras geométricas planas, e este foi obtido através das respostas da atividade 3, onde foi pedido para os estudantes reconhecerem e compararem figuras planas identificando suas semelhanças e diferenças através da composição e decomposição usando as peças do Tangram.

Por fim, o último objetivo específico foi avaliar as atividades construídas através da resolução dos alunos e também foi alcançado nas atividades 1, 2, 3, 4 e 5 onde foi explorado formas de calcular área e o perímetro das figuras e das peças do jogo.

Portanto, inferimos que a utilização do Tangram como recurso didático no ensino de Geometria Plana, pode ajudar no processo de ensino-aprendizagem, além disso, os estudantes aprendem o conteúdo de forma prazerosa.

## 5.2 Sugestões para futuras pesquisas

Como sugestão para futuras pesquisas, pode-se citar:

- Propor construções de Tangrams não tradicionais como o circular;
- Investigar associações do Tangram na arte;
- Propor uso das TICS ou TDICS para uso do Tangram.



## REFERÊNCIAS

- BARROS, James Jansen Pinho. **O Tangram como Ferramenta Didática para a Matemática do Ensino Fundamental**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016
- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática (5º a 8º série)**. Brasília: 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.
- BONJORNO, José Roberto. **Matemática: fazendo a diferença**. São Paulo: FTD, 2006.
- FERREIRA, Antonio Erivan Bezerra. **O lúdico no ensino da matemática: o nim, o Tangram e os pentaminos como ferramentas de aprendizagem**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.
- FONTES, Anderson Rios. **Formação continuada de professores da educação básica: um estudo sobre o Programa Gestar no Estado da Bahia**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, 2014.
- GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento Matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. Tese (doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2000.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 4. ed. 2002.
- GUERRA, Elaine Linhares de Assis. **Manual de Pesquisa Qualitativa**. Belo Horizonte: Grupo Ânima Educação, 2014.
- HIRATSUKA, Paulo Isamo. O lúdico na superação de dificuldades no ensino de Geometria. **Educação em Revista**, Marília, v.7, n.1/2, p. 55-66, 2006. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/educacaoemrevista/article/view/607>. Acesso em 26 de janeiro de 2023.
- JÚNIOR, José Ruy Giovanni; CASTRUCCI, Benedicto. **A conquista da Matemática**. 4. ed. São Paulo: FTD, 2018.
- KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- KUNH, Malcus Cassiano; QUADROS, Bruna Mendel de. Geometria nos Anos iniciais: Possíveis Conexões Teóricas e Práticas. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**.13, n.3, p. 246-254, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17921/2176-5634.v13n3>. Acesso em 18 de março de 2023.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogos e sonhos**. Rio de Janeiro: Zandar, 1978.

SANTOS, Solange Ferreira. **O uso do Tangram como Proposta no Ensino de Frações**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Unidade Acadêmica Especial de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2019.

SILVA, Carlos Bruno Cândido; CUNHA, Roseana Cavalcanti. A Matemática e o desinteresse dos alunos na escola atual. **Open Minds International Journal**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 36-46, 2020. Disponível em:

<https://openmindsjournal.com/openminds/article/view/15>. Acesso em 18 de maio de 2022.

SILVA, José Victor Soares. Et al. Ensino da Geometria Plana com o auxílio da plataforma Wordwall: uma experiência vivenciada no programa residência pedagógica. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS, 5., 2021, Campina Grande. Resumos [...]. Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba, 2021.

SILVEIRA, Ênio. **Matemática Compreensão e Prática**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2015.

TASHIMA, Marina Massaco; SILVA, Ana Lúcia. **As Lacunas No Ensino-Aprendizagem Da Geometria**. Disponível em:

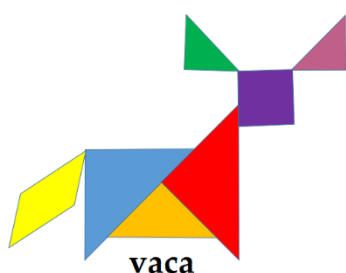
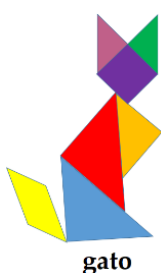
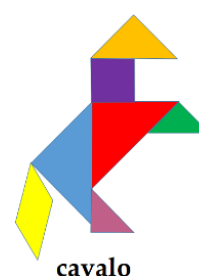
<[http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_marina\\_mas\\_saco\\_tashima.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_marina_mas_saco_tashima.pdf)>. Acesso em 25 de janeiro de 2023.

VYGOTSKY, Lev Semienovich. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins fontes, 1984.

## APÊNDICES

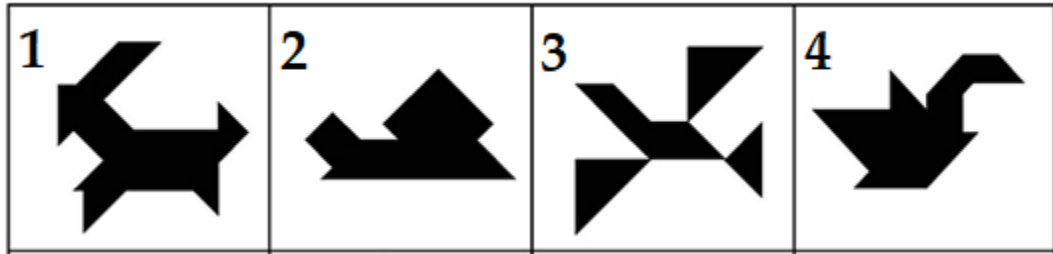
### APÊNDICE A – CONSTRUÇÃO DE FIGURAS COM O USO DO TANGRAM TRADICIONAL

1. Construa dois quadrados com somente duas peças. Quais peças foram utilizadas? Justifique sua resposta.
2. Construa um paralelogramo com somente duas peças. Quais peças foram utilizadas? Justifique sua resposta.
3. Construa um quadrado e um triângulo com somente três peças. Quais peças foram utilizadas? Justifique sua resposta.
4. Construa um quadrado e um triângulo com somente cinco peças. Quais peças foram utilizadas? Justifique sua resposta.
5. Construa um quadrado com as sete peças. Quais peças foram utilizadas? Justifique a sua resposta. Quais peças foram utilizadas? Justifique sua resposta.
6. Construa as figuras abaixo usando todas as peças do Tangram



Fonte: Autor (2022)

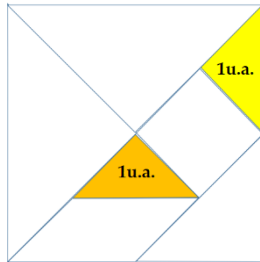
7. Construa as figuras abaixo usando todas as peças do Tangram.



Fonte: <https://adaptatreinamentos.com.br/Tangram/>(2022)

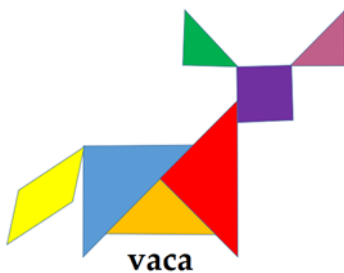
**APÊNDICE B – CALCULAR A ÁREA E O PERÍMETRO DE ALGUMAS  
FIGURAS PLANAS UTILIZANDO O TANGRAM**

- 1- Supondo que a área do triângulo pequeno do Tangram seja igual a 1u.a. (unidade de área). Responda.



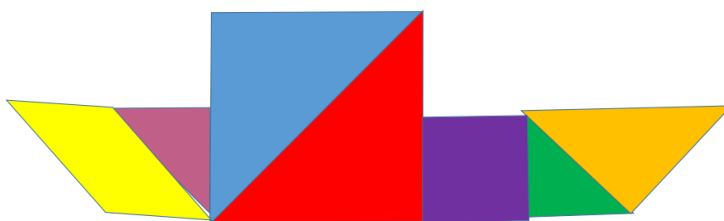
- a) Calcule a área do quadrado. E explique qual estratégia você utilizou para encontrar a resposta.
  - b) Calcule a área do triângulo médio. E explique qual estratégia você utilizou para encontrar a resposta.
  - c) Calcule a área do paralelogramo. E explique qual estratégia você utilizou para encontrar a resposta.
  - d) Calcule a área do triângulo grande. E explique qual estratégia você utilizou para encontrar a resposta.
  - e) Calcule a área do quadrado construído com todas as peças do Tangram.
- 2- Construa e calcule as áreas das figuras abaixo usando todas as peças do Tangram sabendo que a área do triângulo pequeno é 1u.a.





As áreas das figuras construídas com todas as peças do Tangram serão sempre iguais? Justifique a sua resposta

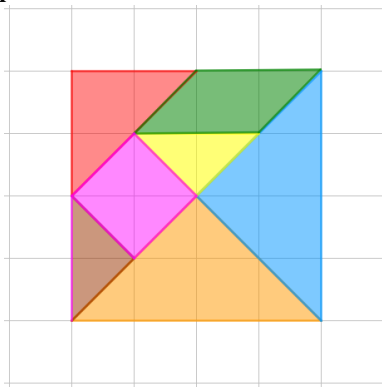
3- Utilizando uma régua construa e calcule o perímetro das figuras abaixo.



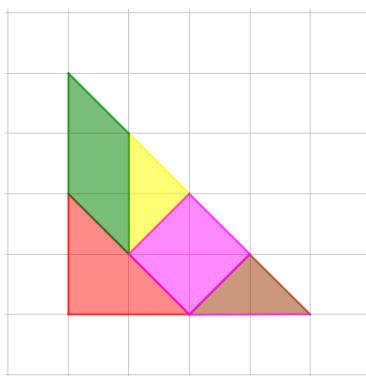
**APÊNDICE C – CALCULAR A ÁREA E O PERÍMETRO DE ALGUMAS  
FIGURAS PLANAS NA MALHA QUADRICULADA**

1 – Suponha que a área de cada quadradinho da malha seja igual a  $1\text{cm}^2$ . Responda.

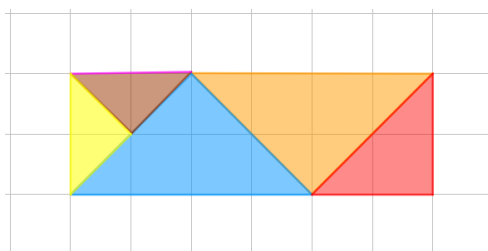
a) Calcule a área e o perímetro do quadrado.



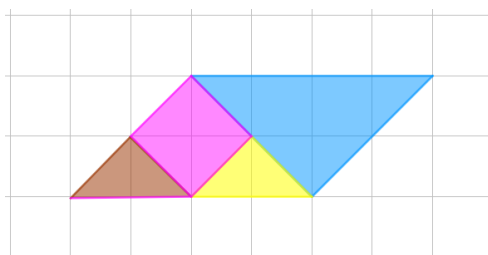
b) Calcule a área do triângulo.



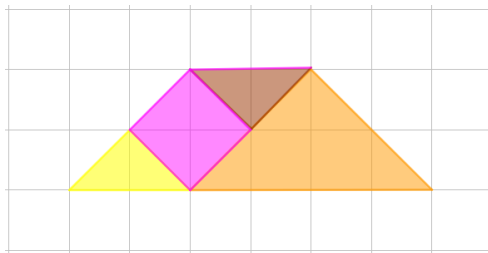
c) Calcule a área e o perímetro do retângulo.



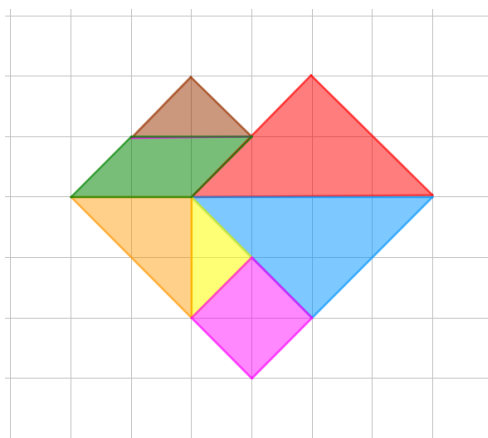
d) Calcule a área do paralelogramo



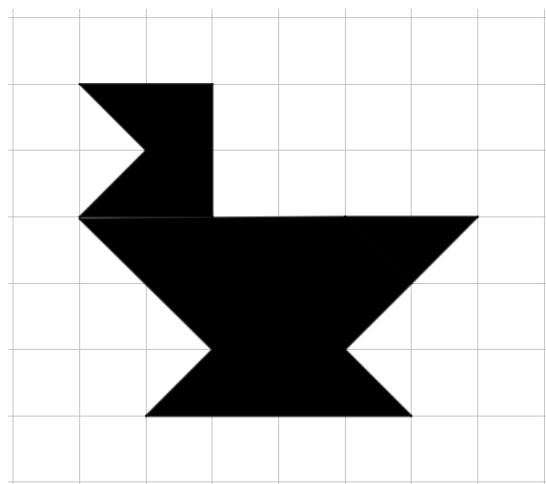
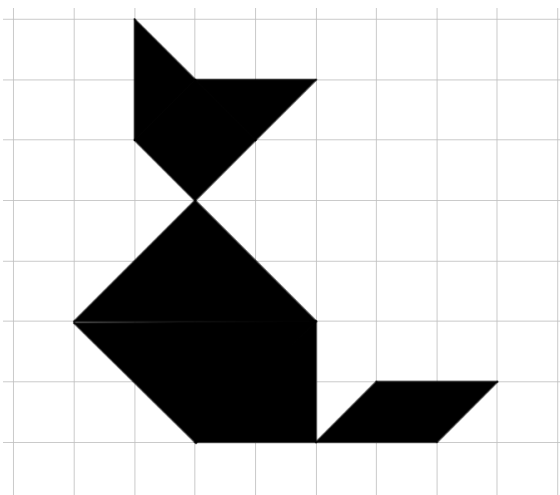
a) Calcule a área do trapézio.



2 - Suponha que a área de cada quadradinho da malha seja igual a  $1\text{cm}^2$ . Calcule a área da figura abaixo.



3 - Suponha que a área de cada quadradinho da malha seja igual a  $1\text{cm}^2$ . Calcule as áreas das figuras.





## APÊNDICE D – TERMO DE CONCORDÂNCIA DA DIREÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO

### APÊNDICES

#### APÊNDICE 01- TERMO DE CONCORDÂNCIA DA DIREÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO

Ao senhor(a) Diretor(a): *Carlene Carvalho Rezende*

Eu, Valderir Moura de Sousa, 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: "A UTILIZAÇÃO DO TANGRAM COMO RECURSO DIDÁTICO NAS AULAS DE GEOMETRIA PLANA EM UMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA". O objetivo geral desta pesquisa é: investigar as contribuições do uso do Tangram para o ensino-aprendizagem de geometria plana para estudantes do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental.

Afirmo ainda, que as coletas de dados serão realizadas por meio de observações, questionários, fotografias, 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 Benedito Rodrigues da Silva
- 2) Endereço: Tabuleiro do Mato – Zona Rural – Floriano - PI
- 3) Nome completo do diretor (a): Carlene Carvalho Rezende

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 "A UTILIZAÇÃO DO TANGRAM COMO RECURSO DIDÁTICO NAS AULAS DE GEOMETRIA PLANA EM UMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA" coordenada pelo professor Valderir Moura de Sousa.

Sim (  )  
Não (  )

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

Sim (  )  
Não (  )

## APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estimadas Famílias,

Eu, Valderir Moura de Sousa, CPF Nº 031.435.493-00, sou professor de Matemática da Escola Municipal Benedito Rodrigues da Silva e, atualmente, curso o Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) no âmbito do Instituto Federal do Piauí (IFPI/Campus Floriano) sob a orientação do Prof. Dr. Guilherme Luiz de Oliveira Neto.

No Mestrado, desenvolvo a pesquisa intitulada como A UTILIZAÇÃO DO TANGRAM COMO RECURSO DIDÁTICO NAS AULAS DE GEOMETRIA PLANA EM UMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA na qual tem os seguintes objetivos:

### Objetivo Geral

- Investigar as contribuições do uso do Tangram para o ensino-aprendizagem de Geometria plana no Ensino Fundamental.

### Objetivos Específicos

- Verificar as contribuições do uso do Tangram para a aprendizagem de conceitos geométricos;
- Explorar as possibilidades lúdicas e didáticas do Tangram para o ensino de Geometria plana;
- Investigar as contribuições do uso do Tangram como ferramenta para a construção dos conceitos de área e perímetro de figuras plana.
- Construir o Tangram com os alunos e realizar questionários.

### INFORMAÇÕES:

Valderir Moura de Sousa

Escola Municipal Benedito Rodrigues da Silva

E-mail: [valderirogrande@hotmail.com](mailto:valderirogrande@hotmail.com)

Telefone para contato:

(89) 99461- 4179

1. Nome da(o) aluno(a) \*

Eu, pai, mãe ou responsável do(a) aluno(a) indicado(a) acima, AUTORIZO a participação na pesquisa “A UTILIZAÇÃO DO TANGRAM COMO RECURSO DIDÁTICO NAS AULAS DE GEOMETRIA PLANA EM UMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA” coordenado pelo professor Valderir Moura de Sousa. 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. \*

b) ( )Sim

b) ( )Não