



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CAMPUS AGRESTE  
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

ALINE CIRILO SOARES

**JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA:** O Tangram e suas contribuições para o  
ensino de conceitos básicos da Geometria Plana

CARUARU

2024

ALINE CIRILO SOARES

**JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA:** O Tangram e suas contribuições para o ensino de conceitos básicos da Geometria Plana.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel/licenciado em Matemática

**Área de concentração:** Ensino  
(Matemática)

**Orientadora:** Profa. Dra. Simone Moura Queiroz

CARUARU

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

SOARES, ALINE CIRILO .

JOGOS NO ENSINO DA MATEMATICA: o tangram e suas contribuições  
para o ensino de conceitos básicos da geometria plana / ALINE CIRILO  
SOARES. - Caruaru, 2024.

45 : il., tab.

Orientador(a): Simone Moura QUEIROZ

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de  
Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Matemática - Licenciatura,  
2024.

Inclui referências, apêndices, anexos.

1. TANGRAM. 2. MATEMÁTICA. 3. JOGOS MATEMÁTICOS. 4.  
MATERIAL LÚDICOS. 5. PESQUISA. I. QUEIROZ, Simone Moura .  
(Orientação). II. Título.

510 CDD (22.ed.)

ALINE CIRILO SOARES

**JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA:** O Tangram e suas contribuições para o ensino de conceitos básicos da Geometria Plana

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Matemática do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Matemática.

Aprovada em: 25/09/2024

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Simone Moura Queiroz (Orientadora)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Cristiane de Arimatéa Rocha (Examinadora Interna)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Me. João Victor da Silva Gabriel (Examinador Externo)  
Universidade Federal de Pernambuco

## RESUMO

O objetivo geral deste trabalho foi analisar as possíveis contribuições do Tangram para o ensino de alguns conceitos básicos da geometria plana nos anos finais do ensino fundamental II através da sua construção. Tendo os seguintes objetivos específicos: Descrever e apresentar alguns tipos de Tangram; observar o Tangram como recursos didáticos e relacionar o Tangram com o ensino de matemática (geometria) no Ensino Fundamental II. Esta é uma pesquisa básica, qualitativa e descritiva, em que produzimos nossos dados por meio de uma pesquisa de campo, feito em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental II, de uma escola municipal, localizada no agreste pernambucano. O estudo foi organizado em três etapas: no primeiro momento explicamos a importância de alguns jogos no ensino da matemática com embasamento teórico da nossa pesquisa, apresentando o tangram como um jogo lúdico e sua importância no ensino da matemática. Depois começamos a construir um tangram utilizando dobraduras, por fim a aplicação de um questionário com questões abertas e de múltiplas escolhas que foi realizado em duplas com 28 alunos. Durante o desenvolvimento do trabalho foi abordado alguns conceitos básicos da geometria plana, como: ponto, segmento de reta, diagonal, etc. Essas análises podem servir de referência para avaliação e intervenção, ajudando os profissionais a ampliar a forma como registram as observações para que as intervenções possam ajudar a superar erros.

**Palavras – Chave:** Geometria; Aprendizagem; Ensino Fundamental II; Tangram.

## **ABSTRACT**

The general aim of this work was to analyze the possible contributions of Tangram to the teaching of some basic concepts of plane geometry in the final years of elementary school II through its construction. Having the following specific aims: describe and present some types of Tangram; to observe Tangram as didactic resource and to relate Tangram with the teaching of mathematics (geometry) in Elementary School II. This is a basic, qualitative and descriptive research, in which we produced our data through a field research, carried out in a class of the 8th grade of Elementary School II, of a municipal school, located in the agreste of Pernambuco. The study was organized in three stages: in the first moment we explained the importance of some games in the teaching of mathematics with the theoretical basis of our research, presenting the tangram as a playful game and its importance in the teaching of mathematics. Then we began to build a tangram using folding, identifying some elements of the plane geometry, finally the application of a questionnaire with open questions and multiple choices that was carried out in pairs with 28 students. During the development of the work, some basic concepts of plane geometry were addressed, such as: point, line segment, diagonal, etc. These analyses can serve as a reference for evaluation and intervention, helping professionals to expand the way they record observations so that interventions can help overcome errors.

**Key words:** Geometry; Apprenticeship; Elementary School II; Tangram.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tangram.....	20
Figura 2 – Alguns tipos de Tangram.....	22
Figura 3 – Tangram em construção.....	23
Figura 4 - Tangram em construção.....	23
Figura 5 - Tangram em construção.....	23
Figura 6 - Tangram em construção.....	24
Figura 7 - Tangram em construção.....	24
Figura 8 - Tangram em construção.....	25
Figura 9 - Passo a Passo de construção do Tangram.....	30
Figura 10 - Passo a Passo de construção do Tangram.....	31
Figura 11 - Apresentação de erro da questão 2 ( letra b).....	36

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>O LÚDICO COMO FERRAMENTA DE CONHECIMENTO DA GEOMETRIA.....</b>	<b>12</b>
2.1	ESTRATÉGIAS LÚDICAS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA.....	13
2.2	O LÚDICO COMO FACILITADOR DO ENSINO APRENDIZAGEM.....	15
2.3	UMA ANÁLISE DA GEOMETRIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE ACORDO COM OS PCN'S E A BNCC.....	17
<b>3</b>	<b>TANGRAM COMO FERRAMENTA DE ENSINO.....</b>	<b>20</b>
3.1	TIPOS DE TANGRAM.....	21
3.1.1	<i>Construção do Tangram.....</i>	<i>22</i>
3.1.2	<i>Tangram como material lúdico no ensino da geometria nos anos finais do Ensino Fundamental.....</i>	<i>25</i>
3.1.3	<i>Desafios e possibilidades do ensino da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental através do uso do Tangram.....</i>	<i>27</i>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>29</b>
4.1	TIPO DE PESQUISA.....	29
4.2	UNIVERSO DA PESQUISA.....	29
4.3	SUJEITOS DA PESQUISA.....	29
4.4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	29
<b>5</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>34</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>38</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>
<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>43</b>
<b>APÊNDICE B – EXEMPLO DE ALUNO QUE ACERTOU TODAS AS QUESTÕES.....</b>	<b>44</b>
<b>APÊNDICE C – EXEMPLO DE UMA DUPLA QUE ACERTOU ALGUMAS QUESTÕES.....</b>	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Dificuldades no processo de aprendizagem da matemática, principalmente no ensino fundamental, podem ser percebidas por meio da experiência na prática, e a geometria não é exceção.

Entendemos que a Educação nos dias atuais é um grande desafio, principalmente quando se trata da disciplina de matemática, já que a maioria dos alunos tem uma conotação negativa em relação à disciplina e o nível de dificuldade geralmente é maior, aumentando assim, as dificuldades também para o professor, pois é desafiador conseguir métodos que estimulem a atenção e o interesse dos alunos.

A partir disso, surgiu minha inquietação para entender o porquê de tanta dificuldade neste componente curricular consequentemente como eu poderia ajudá-los de alguma forma no ensino aprendizagem, visto que, o uso de métodos lúdicos como jogos facilitam a compreensão de certos conteúdos matemáticos tornando-se ainda mais relevantes para que os estudantes e sintam mais “atraídos” pela disciplina

Talvez permaneçam ainda alguns mestres que não aceitem e fiquem surpresos com o fato de mesclar a matemática, um corpo de conhecimento rígido, rigoroso e exato, com diversão e entretenimento que implica o jogo, porém, em nosso entender, há cada vez mais profissionais que compartilham a ideia de que se o jogo for utilizado de forma programada e sistemática, é possível ajudar os alunos a interiorizar conhecimentos matemáticos que, com uma metodologia tradicional, passariam despercebidos. (ALSINA i PASTELLS, 2009, p.10)

Um desses problemas é o descaso na formação do professor quando se trata da geometria, no desinteresse pela área e chega à sala de aula, onde os conceitos são passados superficialmente aos alunos utilizando o método tradicional apenas da lousa para as inúmeras questões a se resolver, levando ao baixo aproveitamento e ao desgosto pelas ciências exatas (Macedo *et al*, 2015).

Outra dificuldade que observei foi a falta de materiais manipuláveis oferecidos pela escola, apesar de ter um laboratório de informática, os estudantes não tem acesso a ele, assim como jogos que poderiam auxiliar no ensino da matemática e consequentemente também a geometria.

A geometria é algo que raramente é ensinado nas escolas, em alguns casos porque é mencionado apenas nos últimos capítulos dos livros didáticos. Dentro da geometria, o Tangram é um jogo antigo originário da China e consiste em sete peças: cinco triângulos - dois grandes, um médio e dois pequenos - e duas figuras geométricas: um quadrado e um paralelogramo, ambos com áreas iguais à dois pequenos triângulos ou ao médio (Farias, 2019).

Na geometria, de modo especial, o uso de jogos pode simplificar o processo do cálculo de áreas, perímetros e outras formas de representar figuras planas, sendo o Tangram, jogo de "quebra-cabeça, um material viável para o ensino de geometria.

Durante alguns anos, lecionei em diferentes escolas municipais localizadas no Agreste Pernambucano e observei a grande dificuldade que os estudantes apresentavam durante as aulas de matemática, principalmente quando se tratava de geometria. Desde conteúdos mais complexos, até mesmo como reconhecer elementos básicos de figuras planas.

Com isso despertou em mim a vontade de ir em busca de recursos que facilitassem ou pelo menos motivassem esses estudantes a verem a matemática e simultaneamente a geometria de uma maneira mais atrativa e acessível.

Nos dias atuais os problemas enfrentados nas escolas são cada vez mais comuns, quando se trata das dificuldades de aprendizagem enfrentadas pelos estudantes, principalmente quando se refere aos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Alguns motivos dessas dificuldades estão relacionados ao desinteresse pela maioria dos conteúdos ministrados, a falta de motivação dos estudantes para aprender, a dificuldades de estratégias metodológicas tradicionalistas para a abordagem de conteúdos, entre outros. O Ensino de matemática vem se transformando com o passar dos anos, deixando de ser resumida na matemática tradicional, em que os estudantes se torna apenas um depósito de informações e a única interação é resolução de exercícios e a correção no quadro.

A maior parte das pesquisas feitas no campo da educação matemática assume que o uso de jogos nas aulas de matemática, onde este é explorado de forma espontânea, trazendo uma mudança muito clara no processo de ensino que muda o modelo educacional tradicional no ensino de matemática, às vezes, tem em

livros didáticos padronizados em que os exercícios são seu principal e único recurso didático.

Sabemos que no ensino da matemática, principalmente da geometria plana, é necessário permitir que o estudante tenha um papel ativo, envolvê-lo na descoberta de novos significados. Os jogos podem desempenhar um papel importante nesse sentido. Além de ajudar a desenvolver habilidades sociais e cognitivas, as crianças vivenciam, inventam, descobrem e aprendem enquanto brincam.

Assim, a construção deste estudo foi norteada pela seguinte pergunta:

*Quais contribuições o Tangram poderia elucidar ao ser utilizado como estratégia de ensino de geometria do Ensino Fundamental II?*

Nesse sentido,—o objetivo geral do estudo foi analisar as possíveis contribuições do Tangram para o ensino de alguns conceitos básicos da geometria plana nos anos finais do ensino fundamental, através da sua construção, delineado através dos objetivos específicos:

- Descrever e apresentar alguns tipos de Tangram;
- Observar o Tangram como recursos didáticos;
- Relacionar o Tangram com o ensino de área e perímetro de figuras planas;
- Identificar a importância de jogos matemáticos como instrumento didático no processo de ensino da geometria plana;
- Investigar algumas situações apresentadas pelos alunos durante a realização e construção do Tangram.

Também é importante do ponto de vista acadêmico, pois proporciona cautela e inspiração aos futuros professores no assunto, a fim de abrir mais horizontes para o ensino e a aprendizagem em sala de aula.

Compreender o potencial do tangram também é de importância social, pois se relaciona ao conhecimento cotidiano e pode integrar o conhecimento matemático ao cotidiano, criando formas que podem auxiliar na resolução de problemas e até na tomada de decisões.

O estudo adotou uma abordagem qualitativa, sendo uma pesquisa de campo, em que após algumas regências utilizando o Tangram como ferramenta, aplicamos um questionário com questões abertas para assim produzir os dados desta pesquisa, analisando-os em seguida. No primeiro capítulo, abordamos como o lúdico pode ser uma ferramenta eficiente para o conhecimento da geometria, destacando

as estratégias lúdicas que podem ser inseridas no ensino da geometria e do ensino aprendizagem como um todo.

O segundo capítulo objetivou apresentar o Tangram como ferramenta de ensino, definindo os tipos de Tangram e uso deste como instrumento lúdico do ensino. O terceiro capítulo, por sua vez, destacou os desafios e possibilidades do ensino da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Nos resultados e discussão, foi possível observar a exposição dos resultados da pesquisa realizada em sala de aula através de exercícios de geometria e confecção de Tangram em folha de papel *sulfit*.

Conforme exposto nesta introdução, este estudo trará uma visão de como o Tangram pode contribuir para o ensino de Geometria, ao ser utilizado como ferramenta em sala de aula.

## **2 O LÚDICO COMO FERRAMENTA DE CONHECIMENTO DA GEOMETRIA**

A aprendizagem significativa é um mecanismo humano notável para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo do conhecimento. Assim, todo estímulo dado na hora de dar explicações e até mesmo na realização de atividades ajuda a criança a raciocinar sobre situações que já vivenciou no contexto social e escolar (Almeida; Costacurta, 2010).

O uso de atividades lúdicas no ensino de matemática como ferramenta de ensino é projetado para priorizar a capacidade do indivíduo de absorver e desenvolver habilidades que facilitem a compreensão e a resolução de problemas desfavorecidos (Bianchini; Gerhardt; Dullius, 2011).

Ao utilizar o lúdico no ensino da matemática o professor está mediando o aprendizado dos alunos com os conhecimentos já adquiridos no seu dia a dia de uma forma mais divertida e atraente, fazendo com que a aula de matemática se torne mais atrativa para os alunos. E assim, possibilitando que tenham o aprendizado matemático de maneira espontânea, uma aprendizagem significativa e assim, tornando possível despertar as mais diversas formas de pensar e agir em seu estudante.

Nessa perspectiva, são inúmeras as possibilidades de tornar o processo de aprendizagem significativo para as crianças com o auxílio de jogos e outras atividades sociais práticas. Tais oportunidades de alfabetização não só fornecem condições e recursos para atender a sua curiosidade, mas também cultivam novas curiosidades, interesses e precisa (Farias, 2019).

Posto isto, podemos demonstrar e reconhecer a importância desta abordagem como facilitadora da aprendizagem da matemática, tendo em conta que ao inserir o jogo como recurso pedagógico, torna-se uma ferramenta integrante no ensino da aprendizagem da matemática (Pontes, 2021).

Nessa perspectiva de aprendizagem, o principal objetivo do relatório acima é relatar a prática pedagógica de ensinar matemática de forma interessante, com foco na geometria, considerando que ela contribui para a formação de professores a partir da experiência em sala de aula, utiliza estratégias metodológicas para colocar os estudantes nesse contexto intelectual instigante na busca de compreender o processo de ensino e aprendizagem associado ao brincar como mecanismo de aquisição de conhecimento, que envolve alunos do ensino fundamental do Ensino

Fundamental II, nas aulas de matemática, onde o subtema é a geometria (Aquino *et al*, 2020).

Porém, o professor precisa se apropriar do conhecimento sobre como utilizar o lúdico como instrumento metodológico para o ensino, dominar o conteúdo e fazer um bom planejamento da aula para que não se torne apenas uma brincadeira na visão dos alunos.

## **2.1 ESTRATÉGIAS LÚDICAS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA**

Dado o aumento do conhecimento científico e os enormes avanços na tecnologia de mídia e multimídia, é importante que os professores continuem atualizando os recursos de mídia de sua escola. Todos os dias, os estudantes têm nas mãos computadores, videogames, aplicativos de som e imagem, enfim, um enorme aparato tecnológico cujo interesse só aumentará em sala de aula se a escola não se conectar com aquele estudante (Bianchini; Gerhardt; Dullius, 2011).

Dentre essas diferentes formas de utilizar o lúdico no ensino de geometria, destaca-se o uso de recursos lúdicos. Isso tem que ser criteriosamente escolhido pelo professor para que ele consiga atingir o objetivo proposto. A relação entre o conteúdo e o jogo é muito importante, o jogo tem que ser divertido e desafiador, sempre levando em conta o nível que a criança pode atingir. Deve ser um jogo em que todos os estudantes estejam dispostos a participar e que promova o desenvolvimento das crianças (Pontes, 2021).

Um dos grandes interesses dos estudiosos da educação matemática hoje é a busca de meios metodológicos para aprimorar o ensino da disciplina. Com o avanço desses estudos, descobriu-se que o uso de jogos no ensino de matemática, quando bem utilizados, podem ser eficazes para potencializar o aprendizado dos estudantes. Diante disso, os pesquisadores idealizaram que a utilização desse método deveria atrair a atenção do estudante e fazê-lo gostar de aprender o conteúdo matemático (Farias, 2019).

O dominó fracionário, por exemplo, é um jogo útil para o ensino de frações. São 28 peças, o mesmo número dos jogos tradicionais. De um lado é o desenho dos gráficos e do outro lado a representação digital. Inclui o reconhecimento de frações equivalentes em representações numéricas e geométricas. Este jogo permite que os alunos entendam o conceito de frações, o que significa o denominador (o número de

partes em que uma determinada quantidade será dividida) e o numerador (o número de partes que usaremos para dividir). (Lima, 2017).

Dessa forma, as inúmeras possibilidades de estudar geometria podem proporcionar a relação entre os conteúdos matemáticos acima mencionados e conhecimentos precisos ou fundamentos linguísticos de outras áreas. À medida que essa relação se torna apropriada para o trabalho do estudante, ela contribui para o desenvolvimento de todos os aspectos do pensamento lógico e dedutivo, com foco na experiência, registro, questionamento e explicação oral e escrita (Pontes, 2021).

Pode-se observar que:

[...] os conhecimentos geométricos possibilitam a elaboração de representações mais facilmente traduzíveis em recursos visuais (gráficos, diagramas, organogramas, etc.) para diversos conceitos relacionados a tais conteúdo. Dessa maneira, a Geometria surge também como um aporte relevante para a compreensão de outros campos do conhecimento (Fonseca *et al*, 2002, p. 99).

É importante enfatizar a importância de aliar a tecnologia ao conteúdo da disciplina, ao elaborar o plano de aula. As aulas que usam recursos de mídia devem ser planejadas com antecedência, testadas quanto à especificidade e, em seguida, aplicadas aos estudantes. Por exemplo, um jogo de estratégia é um recurso técnico para o aprendizado da matemática que desperta o estudante para aprender e se desvencilhar dos pensamentos complexos do aprendizado da matemática, equiparando-o ao caminho da “tortura”. Jogos bem elaborados em sala de aula trazem inerentemente muitos benefícios ao aprendizado dos alunos (Farias, 2019).

De acordo com Almeida, Guimarães e Beserra (2015) um recurso lúdico que pode contribuir para o ensino da matemática são os Poliminós. Um Poliminó é uma figura geométrica plana composta por quadrados iguais que são conectados entre si de tal forma que pelo menos um lado de cada quadrado coincide com um lado de outro quadrado.

Os jogos no ensino de matemática se traduzem em um método divertido que facilita a compreensão dos alunos de vários conceitos matemáticos por ser uma atividade prática onde os alunos são livres para desenvolver estratégias e experimentá-las sem penalidade. Nos jogos, os alunos podem criar, testar e raciocinar novamente para atingir objetivos que outros métodos podem acabar

assustando ou impedindo os estudantes de concluir o processo criativo (Bianchini; Gerhardt; Dullius, 2011).

O jogo é uma ferramenta essencial para que o estudante aprenda em seu próprio ritmo e potencial, e quando bem aplicado, sugere uma aprendizagem significativa, tornando-se uma ferramenta facilitadora no processo de ensino da matemática (Farias, 2019).

Também é preciso ressaltar que a aula de matemática não deve ser uma receita pronta, o modelo é fixo, deve ser inovado a cada dia, pois existem múltiplas soluções para o mesmo problema. Os jogos utilizados como ferramenta de ensino da matemática são considerados pela maioria dos educadores como uma ferramenta muito importante para a criação dos conceitos matemáticos necessários para as relações lógicas observadas no cotidiano dos estudantes apresentados a esse processo de ensino (Pontes, 2021).

## **2.2 O LÚDICO COMO FACILITADOR DO ENSINO APRENDIZAGEM**

Mesmo sabendo da importância dos jogos, muitos professores não os utilizam, pois leva mais tempo para preparar as aulas com esse método, demanda mais tempo e exige mais investimento em planejamento. O jogo de palavras tem muitas definições e muitos significados diferentes. Vem da palavra latina *ludus*, que significa diversão, brincadeira (Aquino *et al*, 2020).

Os jogos surgem das necessidades humanas e da estimulação intuitiva e tornam-se parte de certas culturas sociais. De acordo com muitos pensadores, a brincadeira surgiu do desejo de crescimento intelectual (Lima, 2017).

Os jogos podem trazer benefícios não apenas no aprendizado de conceitos matemáticos, mas também nas habilidades de interação em grupo, reduzindo a timidez e aumentando as habilidades sociais dos alunos. Durante a aplicação do jogo, os estudantes se sentem mais à vontade para perguntar e fazer perguntas, o que se reflete em um melhor aprendizado (Silva *et al*, 2020).

São conhecidos os benefícios que os jogos trazem para a aprendizagem dos estudantes, auxiliando na formação de cidadãos com pensamento lógico e crítico, qualificações indispensáveis à formação humana no mundo atual. Os jogos de matemática costumam ser jogados em duplas ou várias pessoas, e essa interação

resgata o hábito da conversa entre humanos que está desaparecendo com tanta tecnologia (Pontes, 2021).

Os jogos não se limitam a mostrar as partes interessantes da matemática, como muitos profissionais acreditam, eles são úteis não só para estimular o interesse dos estudantes, eles podem mostrar que o conhecimento pode ser divertido no aprendizado da matemática, ou até mesmo mostrar que não há necessidade de conhecimento aplicação significativa de conteúdo à sua realidade. O jogo tem muitas funções (Lima, 2017).

Os jogos exercem grande influência no desenvolvimento da criança, pois por meio da brincadeira a criança aprende a fazer, estimula a curiosidade, adquire iniciativa e autoconfiança, além de proporcionar o desenvolvimento da linguagem, do raciocínio e da concentração. Os jogos desempenham um papel muito importante na aprendizagem do estudante. Usando uma abordagem lúdica para o ensino, de certa forma cria um ambiente útil e envolvente que se sintoniza em um estímulo para o desenvolvimento do estudante. Dito isso, percebe-se que o brincar não é apenas um jogo, mas uma atividade que auxilia o estudante a se desenvolver e aprender (Aquino *et al*, 2020).

Os jogos ajudam a desenvolver habilidades relacionadas ao raciocínio lógico, como observação, análise, hipótese, descoberta de hipóteses, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização. Isso porque, enquanto brincam, os estudantes resolvem problemas, desenvolvem estratégias, tornam-se investigadores e descobrem novos caminhos e soluções. Esses autores enfatizam que os jogos são um recurso que pode possibilitar uma aprendizagem significativa e prazerosa que beneficia diversas áreas do conhecimento do estudante, como interação com equipes, desenvolvimento da linguagem e diferentes processos de raciocínio (Pontes, 2021).

O lúdico é utilizado por muitos educadores por ser um ótimo complemento para suas salas de aula, mostrando que o brincar pode ser um importante meio e através dele também aprender, quando se trata de brincar com responsabilidade e com um único objetivo, educar (Farias, 2019).

Quando utilizadas como recurso didático em sala de aula, as atividades lúdicas podem trazer muitos benefícios para o aprendizado. Por meio de atividades divertidas, os estudantes aprendem sem saber, conseguem absorver o conteúdo

com mais facilidade e desenvolvem diferentes habilidades como raciocínio, pensamento dedutivo, lógica, curiosidade e muito mais (Aquino *et al*, 2020).

Quando bem trabalhado, o lúdico pode proporcionar aos professores maior eficácia em sala de aula e maior desenvolvimento de habilidades para os estudantes. Os autores também acreditam que a interação estudante-professor traz inúmeros benefícios, cria uma atmosfera emocional na sala de aula e, claro, promove maior foco, intuição e criatividade na aprendizagem dos estudantes. Todas essas habilidades devem ser mobilizadas com muita deliberação diante dos desafios do jogo (Lima, 2017).

### **2.3 UMA ANÁLISE DA GEOMETRIA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE ACORDO COM OS PCN'S E A BNCC**

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (Brasil, 1998), os conceitos geométricos constituem uma parte importante do currículo de matemática para o ensino fundamental, pois assim o aluno desenvolve uma forma especial de pensar que lhe permite compreender e representar o mundo que ele vive. Esse conhecimento, se derivado do mundo físico, permite que os alunos façam conexões entre a matemática e outras áreas do conhecimento (Afonso, 2019).

Dessa forma, o ensino crítico dos campos geométricos deve levar em conta o desenvolvimento de habilidades previamente especificadas, desde as fases iniciais da educação infantil e do ensino fundamental, onde este trabalho apresenta uma abordagem mais experimental e exploratória do espaço e da forma no cotidiano na vida dos estudantes (Macedo *et al*, 2015).

Os PCN (Brasil, 1998) recomendam a utilização de jogos no Ensino Fundamental e ressaltam:

Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes- enfrentar desafios, lançar-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 Matemática (p. 48).

Assim, nessa visão pedagógica, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática enfatizam a dificuldade do trabalho de ensinar Matemática ao mostrar aos professores, 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 (Brasil, 2016. p. 263).

Como pode ser visto nas citações acima, o conhecimento matemático deve começar desde a educação infantil para atender às necessidades dos estudantes na vida social e educacional. Por isso, é importante utilizar métodos envolventes para que ele se interesse em adquirir conhecimentos processuais e sua aplicação no dia a dia (Souza; Cavalcante, 2020). Portanto, a melhor forma de aprender matemática nos anos iniciais é criar possibilidades de descoberta de determinadas situações problemáticas, partindo dos conceitos inerentes ao roteiro curricular (Afonso, 2019).

Sob a ótica dos jogos como ferramenta de ensino. Podemos afirmar que os jogos e as brincadeiras nas aulas de matemática - aulas de geometria - contribuem positivamente para o conhecimento das competências aprendidas e fazem parte do cotidiano do estudante porque este desempenha um papel importante na aprendizagem e desenvolvimento da criança (Macedo *et al*, 2015).

Partindo desse pressuposto, a utilização de jogos ou brincadeiras na organização de conceitos matemáticos possibilitará à criança compreender, descrever e representar com precisão o cotidiano em que se encontra. Portanto, também é interessante trabalhar em situações em que as crianças são estimuladas a observar, perceber semelhanças e diferenças na construção de conceitos geométricos, onde os alunos exploram diferentes materiais como objetos do cotidiano, obras de arte, esculturas para promover a compreensão das coisas (Souza; Cavalcante, 2020).

A BNCC trás uma definição sobre o ensino da matemática e os diversos recursos que podem ser utilizados para um ensino consistente, entre eles encontramos os jogos com destaque.

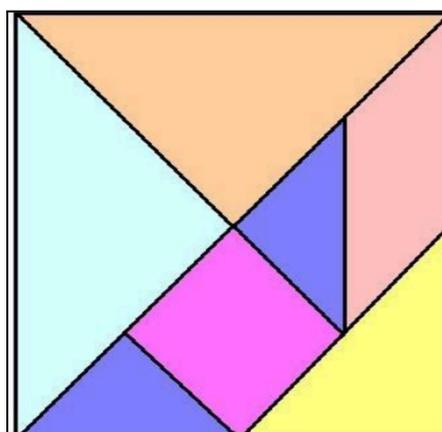
Além dos diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica, é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos. (BRASIL, 2017, p. 300)

Podemos observar que os jogos educativos são considerados como relevantes para o desenvolvimento do aprendizado. É válido ressaltar, que de acordo com a análise feita nos documentos indicados, os jogos educacionais são citados como ferramenta de ensino para toda a educação básica.

### 3 TANGRAM COMO FERRAMENTA DE ENSINO

O Tangram também conhecido como jogo das sete peças, é um quebra-cabeça chinês composto por sete figuras geométricas; dois grandes triângulos isósceles congruentes, um triângulo isóscele médio, um paralelogramo, um quadrado e dois pequenos triângulos isósceles congruentes (todos os triângulos são semelhantes). Suas peças de xadrez são poligonais e, de acordo com a forma e a organização das peças de xadrez, podem-se obter figuras abstratas de diferentes tamanhos juntando-as, o que é muito difícil. Pouco se sabe sobre o inventor ou origem do quebra-cabeça, embora existam lendas sobre a criação (Heck, 2018).

Figura 1 - Tangram



**Fonte:** Silva (2022)

Portanto, dentre os diversos materiais operacionais existentes, o Tangram é um bom jogo de trabalho geométrico, pois possui ideias matemáticas claras e é de fácil adaptação ao conteúdo e aos objetivos.

De acordo com Silva (2022) o Tangram é um jogo que tem mais de mil anos, e jogá-lo requer muita habilidade e reflexão. É simples, mas também muito criativo. Um quadrado recortado em sete pedaços possibilita a criação de formas humanas e animais, além de objetos de diversos formatos, em diversas composições. Originou-se na China e, após o século 8, pouco se sabe sobre a verdadeira origem do Tangram.

O Tangram é um jogo de origem chinesa, formado por sete peças que têm formas geométricas bem conhecidas. Uma espécie de quebra-cabeça que permite a montagem de muitas outras figuras diferentes. Os chineses o conhecem por “Tch’i Tch’iao pan”. Data do

século VII antes de Cristo e significa —Tábuas das Sete Sabedorias. Este nome também era usado para designar um velho costume chinês: enfiar uma agulha no sétimo mês, como votos de sorte (Maia, 2011, p. 24).

O Tangram é citado nos PCN (Brasil, 1997) como uma das alternativas para o trabalho de matemática em sala de aula devido a sua imensa aplicabilidade como recurso didático.

Tangram não exige muita habilidade do jogador, basta criatividade, paciência e tempo. Durante a execução do jogo, todas as peças devem ser utilizadas, além disso, não são permitidas peças sobrepostas. O tangram pode ser utilizado nas aulas de matemática porque estimula o aluno a desenvolver a criatividade e o raciocínio lógico, habilidades fundamentais para o estudo da disciplina (Silva, 2022).

Utilizar quebra-cabeças, combinar e decompor figuras, proporcionar exposição à geometria, desenvolver a capacidade de visualizar, perceber propriedades e formar relações – possibilidades amplamente exploradas nas aulas de matemática (Heck, 2018).

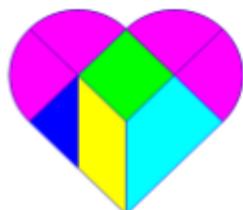
Portanto, o conteúdo de várias etapas expostas na geometria plana pode ser facilmente compreendido usando o quebra-cabeça, mas essas etapas são relativamente difíceis de entender pelos métodos tradicionais. O principal objetivo da ludicidade em ambientes de sala de aula é facilitar situações de aprendizagem que apoiem o desenvolvimento do aluno (Santos, 2022).

### **3.1 TIPOS DE TANGRAM**

Uma das regras do jogo do tangram, consiste em formar figuras e formas geométricas livremente ou através de desafios sem peças sobrepostas. Os desafios podem consistir em gráficos com todas as peças ou peças, e os estudantes podem girar ou transladar as peças, mas não sobrepor (Silva, 2022).

Atualmente, sabe-se que surgiram vários tipos de quebra-cabeças geométricos planares, muitos dos quais também são chamados de quebra-cabeças, e eles vêm do corte de figuras planas em formas forma de coração, oval, de círculos, entre outros, conforme pode ser observado na figura 2.

Figura 2 – Alguns tipos de Tangram



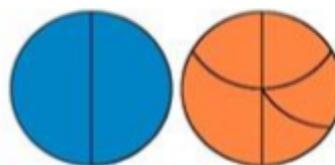
1 - Tangram Coração



2 - Tangram Oval



3 - Tangram Tradicional



4 - Tangram Circular

Fonte: Silva (2022)

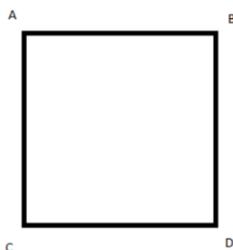
Além do Tangram original com as peças listadas acima, os alunos também brincaram com ovais conhecidos como ovos de Colombo. A principal característica deste quebra-cabeça é que ele tem arestas curvas; é composto por: dois triângulos isósceles curvos, dois triângulos retângulos curvos, dois triângulos retângulos grandes, um triângulo retângulo pequeno e dois trapézios curvos (Benevenuti; Santos, 2016).

### 3.1.1 Construção do Tangram

Os Tangrams podem ser construídos dobrando, usando esquadros, compassos e réguas, ou simplesmente usando réguas, papel e lápis; as escolhas devem ser feitas com base no ano letivo em que estarão trabalhando

O Tangram pode ser construído usando uma folha de papel e dobradura. Para tanto, o primeiro passo é construir um quadrado dessa folha.

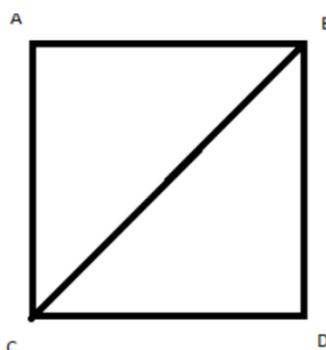
Figura 3 – Tangram em construção



**Fonte:** Santos (2022)

No passo 2, deve-se traçar uma diagonal no quadrado ABCD que pode ser de A até D ou de C até B. Aqui escolhemos traçar a diagonal formando o segmento de reta CD. Aqui o quadrado está dividido em triângulos, mas ainda não são os triângulos que formam o Tangram.

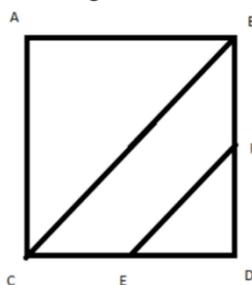
Figura 4 - Tangram em construção



**Fonte:** Santos (2022)

No passo 3, usa-se uma régua para encontrar os pontos médios entre B e D e entre D e C, que estão a 7,5 cm de cada ponto, e então traçaremos um segmento de reta conectando os dois pontos médios, chamando-os de E e F. Agora sim, formamos o EDF onde o triângulo corresponde ao triângulo do meio do quebra-cabeça.

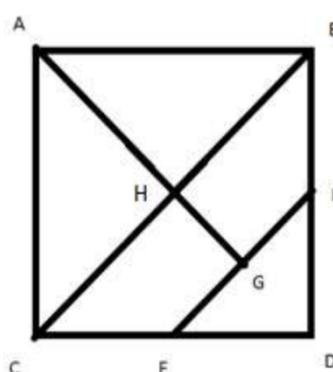
Figura 5 - Tangram em construção



**Fonte:** Santos (2022)

Em seguida, no passo 4, usamos uma régua para encontrar o ponto médio do segmento de linha EF e o chamamos de ponto G e, em seguida, desenhamos um segmento de linha reta conectando o ponto A e o ponto G para formar um segmento de linha AG, e o segmento de linha CB é o ponto médio de a diagonal do quadrado, que chamamos de H. Nesta etapa formamos os dois grandes triângulos do quebra-cabeça, os triângulos ACH e ABH.

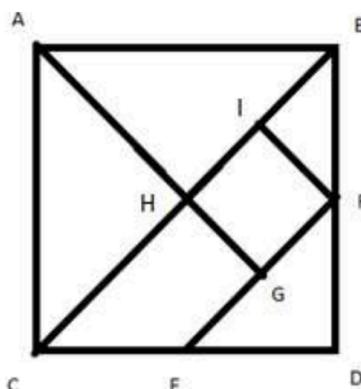
Figura 6 - Tangram em construção



**Fonte:** Santos (2022)

No passo 5, será usado novamente a régua para encontrar o ponto médio do segmento BH, chamaremos de I e desenharemos o segmento FI. Agora temos o quadrado e um pequeno triângulo pronto.

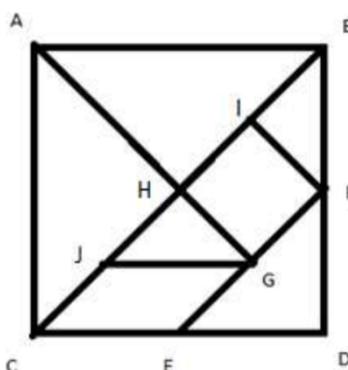
Figura 7 - Tangram em construção



**Fonte:** Santos (2022)

No passo 6, o último, use a régua novamente para encontrar o ponto médio do segmento CH, vamos chamá-lo de J e desenhar outro segmento de GJ. No final temos um quebra-cabeça pronto, dois triângulos grandes, um triângulo médio, dois triângulos pequenos, um quadrado e um paralelogramo. Agora é só cortar e começar a jogar

Figura 8 - Tangram em construção



Fonte: Santos (2022)

Além da coordenação motora, fica claro que quando montamos um quebra-cabeça, podemos abordar vários assuntos. Conceitos de segmentos de reta, diagonais, paralelas, perpendiculares e paralelas, pontos de estudo, bissetrizes perpendiculares, geometria plana (Silva, 2022).

Do mesmo modo, quando os passos são contados oralmente, ao final do processo podemos fazer com que os estudantes descrevam com suas próprias palavras cada passo dado até que o quebra-cabeça seja concluído, e até mesmo fazê-los pensar se seria possível construir o quebra-cabeça em outro lugar, usando outras etapas (Heck, 2018).

### 3.1.2 Tangram como material lúdico no ensino da geometria nos anos finais do Ensino Fundamental

Sabe-se que o processo de ensino da matemática encontra algumas dificuldades. Por exemplo, na geometria notamos dificuldades em resolver situações-problema através da visualização e representação de objetos geométricos. De acordo com Lorenzato (2006) os Materiais Dinâmicos Manipuláveis, como o Tangram, correspondem a materiais concretos que permitem a

transformação por continuidade, ou seja, a estrutura física do material muda à medida que sofre transformações por meio de ações exercidas pelo corpo que o manipula. O autor acredita que a vantagem deste material em relação ao primeiro é facilitar uma melhor percepção das propriedades, além de possibilitar a redescoberta, garantindo assim uma aprendizagem mais significativa.

Diante das possibilidades anunciadas em relação ao Tangram, entende-se que esse quebra-cabeça pode ser utilizado como recurso didático, podendo modificar a rotina das aulas do cotidiano. Ao falar sobre métodos matemáticos ou tópicos matemáticos, muitos estudantes, sejam eles das séries iniciais ou não, costumam ter certa aversão em aprender esse aspecto do conhecimento (Silva, 2022).

Notavelmente, no ensino de geometria, esse tipo de construção pode ser realizado por meio do uso de materiais manipuláveis. Portanto, o Tangram pode tornar a sala de aula mais interessante para os estudantes, visando ampliar as possibilidades de conhecimento matemático (Padilha; Martini, 2022).

Quando os professores usam quebra-cabeças em sala de aula, eles podem aumentar significativamente a atenção, o interesse e facilitar o aprendizado. Os Tangrams quase sempre são voltados para o ensino de geometria em sala de aula, o que não descarta a possibilidade de utilizá-los para o aprendizado de outros temas que podem ser abordados na área matemática (Santos, 2022).

A participação do estudante na construção do Tangram, permite que ele se envolva mais na atividade, demonstrando/desenvolvendo outras habilidades além das cognitivas. A construção do Tangram permite que cada estudante tenha seu próprio quebra-cabeça e possa manipulá-lo livremente e repetir a construção conforme necessário (Benevenuti; Santos, 2016).

Trabalhar com o Tangram pode proporcionar a criação de um ambiente que favoreça o desenvolvimento intelectual da criança, trazendo alegria e diversão ao aprender uma das disciplinas consideradas mais complexas da vida escolar (Heck, 2018).

Os professores podem usufruir claramente dos benefícios da brincadeira de quebra-cabeça, que aliada à diversão, pode proporcionar às crianças, trabalhar geometria, construção, reposicionamento, coordenação motora e orientação em um espaço de aprendizagem de forma interativa e alegre (Padilha; Martini, 2022).

Podemos compreender que a utilização dos quebra-cabeças não se limita ao ensino da geometria, mas também se estende a outras áreas do conhecimento, como as citadas, dentre as quais se destaca a prática da memória visual, muito importante para a construção de processos de memória, para os próximos anos de escolaridade e vida social e profissional são muito importantes (Silva, 2022).

### **3.1.3 Desafios e possibilidades do ensino da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental através do uso do Tangram**

Além de seu amplo campo de aplicações práticas, o ensino de geometria permite que os estudantes construam conhecimentos teóricos por meio da manipulação e da observação. Contudo, esse mesmo ensino está presente há muito tempo no contexto dos currículos escolares de matemática brasileiros e é quase inexistente. Verifica-se que o ensino insuficiente ou o tratamento inadequado nas escolas podem prejudicar gravemente a formação. Esta área é responsável pelo desenvolvimento de habilidades visuais cujos conceitos e atributos são importantes para a vida escolar, acadêmica e sociocultural dos estudantes (Benevenuti; Santos, 2016).

Diante dessas possibilidades anunciadas para o Tangram, entende-se que a utilização do quebra-cabeça como recurso didático poderá possibilitar a mudança na rotina das aulas diárias. Ao falar sobre métodos matemáticos ou temas matemáticos, muitos estudantes, sejam eles iniciantes ou não, muitas vezes sentem uma certa aversão em aprender sobre esta área (Santos, 2022).

Obviamente, no ensino de geometria, este tipo de construção pode ser realizado desta forma utilizando materiais manipuláveis. Portanto, os Tangrams podem tornar as salas de aula mais interessantes para os estudantes e visam ampliar as possibilidades do conhecimento matemático (Padilha; Martini, 2022).

Ao usar quebra-cabeças em sala de aula, os professores podem ganhar atenção, interesse e aprimorar o aprendizado de maneiras significativas. Em sala de aula, o Tangram quase sempre tem como objetivo o ensino de formas geométricas, mas isso não exclui a possibilidade de utilizá-lo para aprender outros temas abordados na área da matemática (Benevenuti; Santos, 2016).

Silva (2022) afirma que o jogo tem sido utilizado como recurso didático para auxiliar o ensino e a aprendizagem nas mais diversas áreas do conhecimento.

Apontaram também que o Tangram, por ser um jogo matemático, pode estimular o raciocínio lógico em diversos aspectos.

Os jogos são, portanto, muito importantes para os professores reunirem estudantes que têm dificuldades para compreender a matemática e que podem desenvolver interesses inesperados em sala de aula, como isso acontece com estudantes que vivenciam o uso de Tangrams quando participam ativamente das atividades em sala de aula. Acontece que o jogo ainda possui propriedades geométricas muito ricas, embora ainda seja pouco utilizado em estudos geométricos, e até o momento, as pesquisas que tratam deste tema permanecem escassas, restando apenas alguns livros específicos (Padilha; Martini, 2022).

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 TIPO DE PESQUISA**

De acordo com Gil (2009) a pesquisa qualitativa é aquela que não pode ser medida apenas por números e dados obtidos através de questionários. Trata-se de um tipo de pesquisa que se concentra na compreensão de aspectos mais subjetivos, como comportamentos, pensamentos, opiniões etc.

Além disso, a abordagem qualitativa visa analisar e interpretar os fatos de maneira mais profunda como a complexidade do comportamento humano, e por isso pode-se obter uma análise mais detalhada da investigação como hábitos, atitudes e tendências de comportamentos (Gil, 2009).

### **4.2 UNIVERSO DA PESQUISA**

O estudo de caso ocorreu em uma Escola Municipal localizada no Agreste Pernambucano, que atende cerca de 850 estudantes, entre os turnos manhã, tarde e noite, com o ensino Fundamental I e II e EJA (Educação de Jovens e Adultos). A mesma disponibiliza laboratório de informática com acesso a internet, 12 salas de aula, 2 áreas cobertas, e 2 áreas sem coberta, além de cozinha, secretaria e Sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE).

### **4.3 SUJEITOS DA PESQUISA**

Os participantes da pesquisa foram os estudantes, em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental II, com o total de 28 estudantes, que responderam um questionário em dupla. As duplas foram identificadas D1 a D14 para a não identificação dos participantes.

Sendo 13 meninos e 15 meninas, com idades entre 12 e 15 anos durante o turno da tarde.

### **4.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A pesquisa utilizou como procedimentos metodológicos, o método qualitativo, em que foram utilizado questionário semiestruturado com perguntas abertas e questões de múltiplas escolhas. As perguntas foram elaboradas de forma direcionada para os estudantes da turma no 8º Ano. Além disso, os estudantes também realizaram a tarefa de construir um Tangram, como meio indutivo para que estes pudessem compreender melhor o quebra-cabeças que é o Tangram.

No primeiro momento explicamos a importância de alguns jogos no ensino da matemática com embasamento teórico da nossa pesquisa, apresentando o tangram como um jogo lúdico e sua importância no ensino da matemática.

Apresentamos alguns modelos de tangram e algumas figuras que poderiam ser construídas através do mesmo.

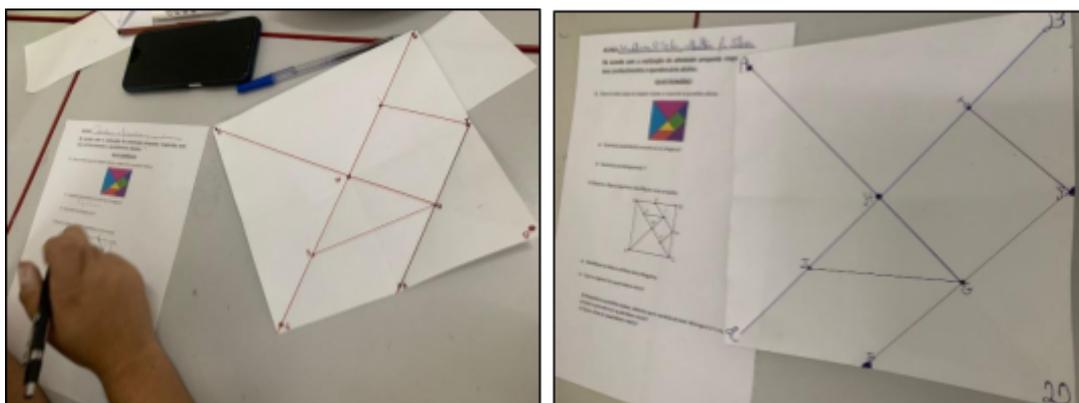
Em seguida os estudantes seguiram o passo a passo para construção do tangram com o auxílio de materiais: papel, régua e caneta.

Conforme a necessidade da construção das peças do jogo Tangram, foi repassada para os estudantes uma folha A4 no tamanho normal, em seguida foi pedido para os mesmos construírem um quadrado apenas dobrando e recortando a parte restante. Posteriormente os estudantes foram orientados a seguir passo a passo a construção do jogo acompanhando as instruções que iriam ser repassadas, ressaltando alguns elementos da geometria, como construir uma diagonal, localizar alguns pontos, identificar um ponto médio do segmento, entre outros.

A construção do Tangram deve ser feita a partir do desenho, para que assim o estudante possa compreender com mais facilidade como é construído o Tangram e suas formas geométricas

Esta é uma atividade para nomear polígonos, classificar triângulos, identificar vértices, lados, diagonal e identificar a magnitude dos ângulos em um diagrama. O engajamento dos estudantes ficou evidente nesta atividade, pois todos os estudantes se comprometeram em realizar suas atividades corretamente, registrando nas folhas de papel *sufit* os ângulos retos em seus trabalhos, ângulos agudos e ângulos obtusos. Nesta fase, eles também puderam calcular o perímetro e a área de cada polígono para reforçar ainda mais os conceitos matemáticos.

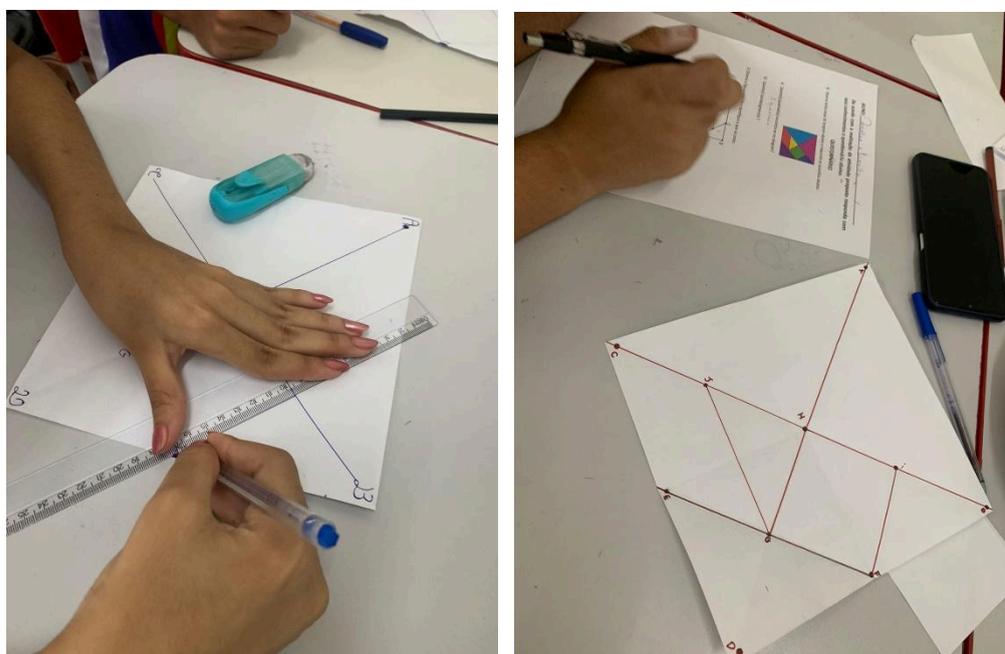
Figura 9 - Passo a Passo de construção do Tangram



**Fonte:** Dados da pesquisa(2023)

Durante a construção do Tangram, pode-se observar que alguns estudantes não conhecem as formas geométricas mais simples, isso ocorre durante todo o ensino fundamental II, acontece muitas vezes porque na maioria das vezes o professor não consegue trabalhar com dificuldades dos estudantes devido a demanda de conteúdos, o que acaba resultando na aprovação desses estudantes sem uma base de ensino adequada ao nível de sua escola.

Figura 10 - Passo a Passo de construção do Tangram



Para fundamentar isso (Silva, 2017, p. 29) diz que:

[...] os professores ainda não demonstram preparo para atender ao processo especial de aprendizagem desses alunos. Isso vem gerando um grande problema para a educação, pois os estudantes que apresentam necessidades especiais, muitas vezes, são aprovados de um ano de ensino a outro sem haver preocupação, por parte das instituições, com a aprendizagem dos mesmos, fazendo com que fiquem apáticos às aulas e façam parte da escola apenas como números.

Continuando com a atividade passamos para a quarta etapa da atividade em que usamos Tangrams para construir formas geométricas e descobrimos que os

estudantes ficaram muito surpresos quando usaram triângulos para construir quadrados e até usaram outros triângulos para construir triângulos maiores.

Como resultado, conceitos básicos de matemática podem ser construídos, os estudantes sem compreendê-los, levando a atrasos nos anos subsequentes quando encontrarem disciplinas que exijam esses conceitos.

De acordo com Ribeiro (2005) o Tangram é um excelente recurso para o aprendizado de geometria por ser um material com ideias matemáticas claras e de fácil adaptação ao conteúdo e aos objetivos, além de estimular o interesse, a curiosidade e o raciocínio dos estudantes, estimulando ainda mais o conhecimento da geometria.

Essas atividades exigem participação dos estudantes, criatividade e capacidade de visualizar e generalizar resultados. Através desta abordagem, procuramos fomentar o despertar da inteligência espacial nos estudantes à medida que procuram soluções para os problemas colocados, desafiando-os a fazer novas conjecturas e a procurar generalizações.

Por último, entregou-se um questionário com questões abertas para responderem algumas questões envolvendo conceitos básicos da geometria plana, questões sobre perímetro e área que tinham sido abordados durante a construção do tangram.

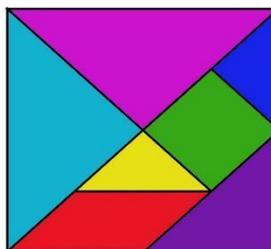
Na primeira questão, o objetivo foi eles identificarem algumas figuras planas presentes no Tangram apresentado, visto que já tínhamos visto durante a construção de um semelhante.

Na segunda questão propus que eles conseguissem localizar alguns elementos desses polígonos, como: vértices, lados e diagonais de alguns polígonos.

Na terceira questão o objetivo foi eles conseguirem resolver a área e perímetro de algumas figuras, tendo o conhecimento construído durante a construção o que são lados, altura, largura, etc.

### QUESTIONÁRIO

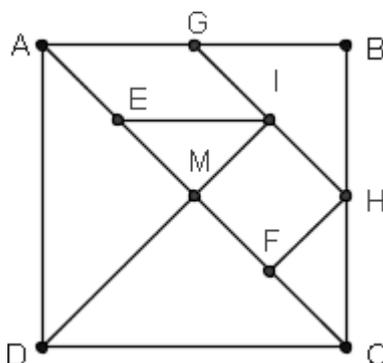
1) Observe todas peças do tangram abaixo e responda as questões abaixo:



a) Quanto(s) quadrado(s) encontra-se no tangram?

b) Quanto(s) paralelogramo(s) ?

2) Observe a figura seguinte e identifique o que se pede;



a) Identifique os lados e vértices dos triângulos;

b) Qual a diagonal do quadrilátero ABCD?

3) Responda as questões abaixo, sabendo que a medida do lado AB é igual a 5 cm;

a) Qual o perímetro do quadrilátero ABCD?

b) Qual a área do quadrilátero ABCD?

## 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O primeiro contato aconteceu com a diretora, que nos apresentou aos estudantes e explicou que íamos fazer uma atividade com eles, e depois fomos levados para uma sala de aula regular e percebemos que a princípio os estudantes ficaram preocupados.

Ao propor a utilização do Tangram para ensinar e aprender os conceitos e cálculos de área, buscamos entender como seria esse processo e estabelecemos uma sequência de ensino que incluiu a utilização de figuras e peças compostas por Tangrams para explorar esse tipo de investigação e validá-la, verificando até que ponto tem se mostrado uma ferramenta capaz de construir conceitos regionais?

No início da atividade, primeiro perguntamos aos estudantes se eles conheciam ou entendiam o Tangram. Todos responderam que não sabiam, então apresentei o Tangram tradicional e expliquei uma de suas lendas e sua aparência. A partir desse momento, os estudantes ficaram muito interessados. Motivados para aprender sobre quebra-cabeças com a colaboração do Tangram.

Na primeira questão da atividade proposta, os estudantes responderam conforme apresentação da imagem do Tangram, onde foi solicitado que os mesmos analisassem a imagem e respondessem duas alternativas sobre o mesmo. É possível perceber a partir das respostas obtidas, que os estudantes em sua maioria não tiveram muita dificuldade para responder essa questão.

**Quadro 1** – Respostas relativas a Questão 1

	<b>Tipos de resposta obtidas na questão 1</b>	<b>Número de duplas</b>
Letra a	Identificou a presença de um quadrado no tangram	11
	Identificou a presença de dois quadrados no tangram	3
Letra b	Identificou a presença de um paralelogramo	13
	Identificou a presença de dois paralelogramos equivocadamente	1

**Fonte:** Dados da pesquisa (2023)

Assim, pode-se analisar a efetividade das respostas, a partir do estudo de Fainguelernt (1999) que destaca que a geometria é essencial para o desenvolvimento do pensamento espacial e do raciocínio ativado pela visualização,

exigindo o uso da intuição, da percepção e da representação, habilidades essenciais para a leitura do mundo e para garantir que a visão matemática não seja distorcida.

Na segunda questão, os estudantes foram instigados a identificar os lados e vértices dos triângulos, bem como qual a diagonal do quadrilátero ABCD presente na figura do Tangram do exercício.

**Quadro 2 – Respostas apresentadas na Questão 2**

LETRA	TIPOS DE RESPOSTAS	QUANTIDADE
a)	Acertaram todos os lados e Vértices	02 duplas
	Acertaram alguns lados e Vértices	11 duplas
	Não responderam	01 duplas
b)	Acertaram a diagonal do quadrilátero ABCD	13 duplas
	Errou a diagonal do quadrilátero ABCD	01 dupla

Fonte: Dados da pesquisa(2023)

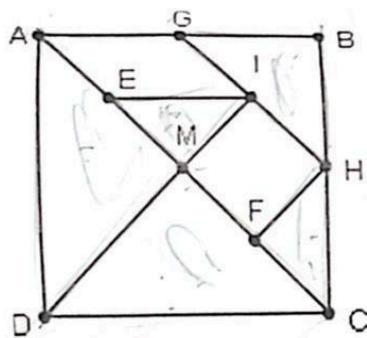
É possível perceber que nesta questão os estudantes tiveram uma dificuldade média em responder, e em sua maioria não se recusaram a tentar levantar respostas a partir das alternativas apresentadas.

A maioria dos estudantes conseguiram identificar pelo menos um vértice/ lado dos triângulos apresentados, reforçando a ideia da importância da apresentação do tangram para a visualização destes.

Apenas uma dupla não conseguiu não respondeu corretamente a letra b, onde pedia a diagonal do quadrilátero ABCD, identificando todos os pontos que passavam pela diagonal, AEMFG.

Figura 11 - Apresentação de erro da questão 2 ( letra b)

2) Observe a figura seguinte e identifique o que se pede;



a) Identifique os lados e vértices dos triângulos;

*ADM / AD, DM, MA / D, M, A / D, M, E / DM, ME, ED / H, E, I / HE, EF, FH / G, B, H.*

b) Qual a diagonal do quadrilátero ABCD?

*AE M Fe*

*E, M, I / EM, MI, IE*

Na terceira e última questão, os alunos foram questionados mais diretamente sobre a medida do lado AB, sendo esta igual a 5 cm. Nesta questão eles tiveram duas alternativas para responder sobre o perímetro do quadrilátero ABCD e a área do quadrilátero ABCD.

### Quadro 3

	Tipos de resposta obtidas na questão 3	Número de duplas
Letra a	Identificou que o perímetro era 20 cm	13
	Não identificou o perímetro	1
Letra b	Identificou a área do quadrilátero corretamente igual a 25cm <sup>2</sup>	12
	Não identificou a área do quadrilátero corretamente (40cm <sup>2</sup> )	2

Fonte: Dados da pesquisa(2023)

Deste modo, Silva (2022) destaca que compreender o conceito de área não é uma tarefa simples. Para medir a área de um avião, os alunos devem primeiro compreender que área é uma quantidade de área superficial. A execução deste

processo de medição envolve a seleção de uma unidade de área para comparar com a área que está sendo medida. Comparações entre unidades de área e os números medidos permitirão aos alunos relacionar números com áreas de superfície. Este processo pode ser incomum para a maioria dos alunos que calculam a área de superfície multiplicando dois comprimentos ou usando uma fórmula que não entendem.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer da realização deste estudo foi possível observar as dificuldades que as escolas, e em particular as instituições visadas pela pesquisa, ainda enfrentam quando se trata do tema da questão da inserção do lúdico nas aulas, em especial nas aulas de geometria, ainda que existam recomendações, discussões e orientações que ainda são apresentados de forma insatisfatória, fazendo com que os estudantes não tenham compreensão suficiente do uso do Tangram em sala de aula.

Este trabalho buscou compreender o uso e a apropriação do conhecimento matemático do Tangram como estratégia de ensino da disciplina de matemática na segunda série do ensino fundamental, a fim de compreender os possíveis usos do jogo. Isto permitiu-nos inicialmente compreender melhor o conceito e as origens do Tangram e identificar o seu potencial no ensino da matemática.

Esta questão comprova a importância dos quebra-cabeças para a aprendizagem da matemática no Ensino Fundamental II. Observou-se que um jogo, um quebra-cabeça originário da China antiga, é capaz de estimular o interesse dos estudantes, embora muitos deles relutem em aprender sobre cálculos matemáticos.

O lúdico apesar de estar incluído nas salas de aulas, ainda precisa ser inserido de modo a auxiliar no ensino aprendizagem, tendo em vista o ensino da geometria e as possibilidades que podem ser desenvolvidas a partir deste recurso. Os jogos são, portanto, muito importantes para os professores reunirem estudantes que têm dificuldades para compreender a matemática e que podem desenvolver interesses inesperados em sala de aula, como isso acontece com estudantes que vivenciam o uso de Tangrams quando participam ativamente das atividades em sala de aula. Acontece que o jogo ainda possui propriedades geométricas muito ricas, embora ainda seja pouco utilizado em estudos geométricos, e até o momento, as pesquisas que tratam deste tema permanecem escassas, restando apenas alguns livros específicos.

Na análise dos resultados obtidos nesta pesquisa, pôde-se perceber a dificuldade dos estudantes em compreender as figuras geométricas dentro do Tangram, tendo em vista que em suas respostas estes estudantes deixaram de responder algumas questões, ou responderam de forma incompleta.

Portanto, os autores consultados a partir da revisão da literatura observaram que o uso e a aplicabilidade do Tangram em aulas de matemática no Ensino

Fundamental II mostrou-se como uma possibilidade de abordar o conteúdo de uma maneira mais dinâmica, podendo com isto favorecer o aprendizado, ao mesmo tempo que estimulam competências mais fortes de raciocínio lógico e matemático e contribuem para a socialização dos estudantes, ao trabalharem em grupos, podendo ajudar-se mutuamente a esclarecer problemas e a tomar decisões coletivas. Portanto, entende-se que o uso de quebra-cabeças no Ensino Fundamental II está relacionado ao aprendizado de matemática dos estudantes.

Conclui-se que, a pesquisa despertou muitas curiosidades como, refletir sobre as possibilidades que envolvem o material lúdico no Ensino Aprendizagem; além de sanar diversas dúvidas e questionamentos sobre o uso do material concreto em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

AFONSO, Matheus Pereira Regis. **Três diferentes livros, três diferentes décadas: um estudo da abordagem da geometria em livros didáticos de matemática dos anos finais do ensino fundamental**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Matemática - Licenciatura) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2019.

ALMEIDA, Deise Cíntia Camilo de; COSTACURTA, Mirtes Simone. **Atividades lúdicas para o ensino e aprendizagem da geometria nos anos finais do Ensino Fundamental**. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação Plena e Matemática. Universidade Comunitária Da Região De Chapecó, 2010.

AQUINO, Elias Silva *et al.* **O lúdico como facilitador do ensino aprendizagem em conceitos de geometria para alunos do ensino fundamental**. 2020. Orientador: Robson Abreu Fonseca. 2020. 20f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Teresina, 2020.

ALSINA i PASTELLS, Angel. **Desenvolvimento de competências com recursos lúdico- manipulativos para crianças de 6 a 12 anos: metodologia**. Curitiba: Base Editorial, 2009.

BAUMGARTEL, Priscila. O uso de jogos como metodologia de ensino da Matemática. **ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XX, 2016**.

BENEVENUTI, Luiz Cláudio; SANTOS, Rejane Costa dos. O uso do Tangram como material lúdico pedagógico na construção da aprendizagem matemática. **XII Enem–Encontro Nacional de Educação Matemática. Relato de Experiência-Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades**. São Paulo–SP, 2016. Disponível em: [http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6458\\_3698\\_ID.pdf](http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6458_3698_ID.pdf). Acesso em: 25 abr. 2023.

BIANCHINI, Gisele; GERHARDT, Tatiane; DULLIUS, Maria Madalena. Jogos no ensino de matemática “quais as possíveis contribuições do uso de jogos no processo de ensino e de aprendizagem da matemática?”. **Revista destaques acadêmicos**, v. 2, n. 4, 2011.

FAINGUELERNT, Estela K. **Educação Matemática: representação e construção em geometria**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

FARIAS, Mirian Zuqueto. Os jogos e sua contribuição na aprendizagem da matemática. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 04, Ed. 06, Vol. 05, pp. 82-95. Junho de 2019.

HECK, Miriam Ferrazza. Contribuições do tangram para a aprendizagem de matemática. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 7, n. 1, 2018.

LIMA, Cléber Fernando Silva. **O lúdico como ferramenta de motivação nas aulas de matemática**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Pernambuco – Graduação em Matemática. Caruaru – PE. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/41228/1/LIMA%2c%20Cleber%20Fernando%20Silva%20e.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2023. LORENZATO, Sergio. **Laboratório de ensino de matemática**. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2006

MACEDO, Lino de *et al.* Intervenção com jogos: estudo sobre o Tangram. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 19, p. 13-22, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/6CgbYtzLJfV5LPRTCCmHXJv/?format=html>. Acesso em: 15 out. 2023.

RIBEIRO, Raquel. **Material concreto: um bom aliado nas aulas de matemática**. Nova escola. São Paulo, 2005

SANTOS, Jorge Flávio Silva. **A utilização do tangram na matemática escolar: uma proposta didática para as unidades temáticas do ensino fundamental**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura em Matemática). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa/PB. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/22967/1/JFSS02062022.pdf>. Acesso em: 02 maio 2023.

SILVA, Larissa Soares Oliveira *et al.* Estudo de frações nos anos finais do Ensino Fundamental I: A utilização de jogos lúdicos no ensino-aprendizagem de frações. **Revista Científica UNIFAGOC-Multidisciplinar**, v. 4, n. 1, 2020.

SILVA, Jeferson Junio Batista *et al.* **O contexto da inclusão e o ensino de matemática na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural**. 2017. 97 f. Monografia (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Matemática, Uberlândia – MG. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/20923/3/ContextoInclus%C3%A3oEnsino.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023. SILVA, Renato Cardoso da. **O uso do Tangram no ensino e aprendizagem de geometria plana no ensino fundamental II**. Orientador: Sebastião Martins Siqueira Cordeiro. 2022. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Campus Universitário de Abaetetuba, Universidade Federal do Pará, Acará, 2022. Disponível em: <https://bdm.ufpa.br:8443/jspui/handle/prefix/4495>. Acesso em: 22 abr. 2023.

SOUZA, Maria da Conceição Siqueira; CAVALCANTE, José Luiz. Contribuições Do Geogebra Para O Ensino De Geometria No Ensino Fundamental Séries Finais. **Open Minds International Journal**, v. 1, n. 1, p. 47-63, 2020.

PADILHA, Daiana Pedra Maciel; MARTINI, Carma Maria. A aplicabilidade do tangram na matemática. Disponível em . Acesso em: mai. 2022  
PINTO, Fidelina Maria Candido *et al.* Aplicação de métodos alternativos no ensino da Geometria Plana. **Anais do Seminário de Pesquisa e Inovação Tecnológica-SEPIT, 2018**.

PONTES, Luzimária da Silva. **O lúdico como mecanismo de aprendizagem no ensino de matemática - geometria**. 2021. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia a Distância) - Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Nova Cruz, 2021.

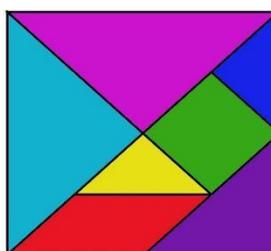
## APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

ALUNO: \_\_\_\_\_

De acordo com a realização da atividade proposta responda com seus conhecimentos o questionário abaixo.

### QUESTIONÁRIO

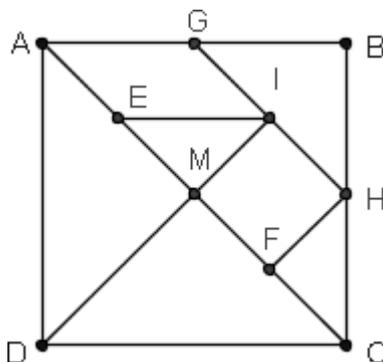
2) Observe todas peças do tangram abaixo e responda as questões abaixo:



c) Quanto(s) quadrado(s) encontra-se no tangram?

d) Quanto(s) paralelogramo(s) ?

2) Observe a figura seguinte e identifique o que se pede;



c) Identifique os lados e vértices dos triângulos;

d) Qual a diagonal do quadrilátero ABCD?

3) Responda as questões abaixo, sabendo que a medida do lado AB é igual a 5 cm;

a) Qual o perímetro do quadrilátero ABCD?

b) Qual a área do quadrilátero ABCD?

## APÊNDICE B – EXEMPLO DE ALUNO QUE ACERTOU TODAS AS QUESTÕES

De acordo com a realização da atividade proposta responda com seus conhecimentos o questionário abaixo.

### QUESTIONÁRIO

- 1) Observe todas peças do tangram abaixo e responda as questões abaixo:



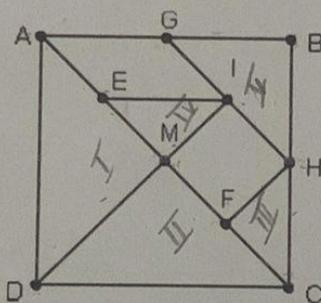
- a) Quanto(s) quadrado(s) encontra-se no tangram?

1

- b) Quanto(s) paralelogramo(s) ?

1

- 2) Observe a figura seguinte e identifique o que se pede;



- a) Identifique os lados e vértices dos triângulos;

$AD, DM, MA, DC, CM, MD, CF, FH, HC, ME, EI, IM, BH$

- b) Qual a diagonal do quadrilátero ABCD?

AC

- 3) Responda as questões abaixo, sabendo que a medida do lado AB é igual a 5 cm;

- a) Qual o perímetro do quadrilátero ABCD?

$20 \text{ cm}$   $5^4 = 5+5+5+5$

- b) Qual a área do quadrilátero ABCD?

$5^2 = 5 \cdot 5 = 25 \text{ cm}^2$

## APÊNDICE C – EXEMPLO DE UMA DUPLA QUE ACERTOU ALGUMAS QUESTÕES

ALUNO: Kauã Oliveira, Kauã Jabelal

De acordo com a realização da atividade proposta responda com seus conhecimentos o questionário abaixo.

### QUESTIONÁRIO

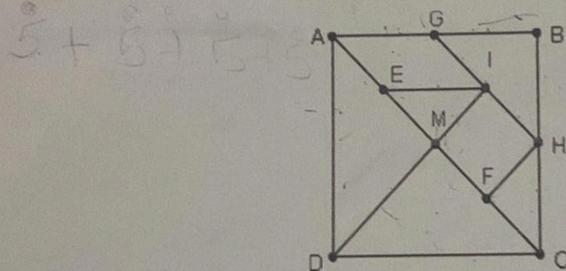
- 1) Observe todas peças do tangram abaixo e responda as questões abaixo:



a) Quanto(s) quadrado(s) encontra-se no tangram? 1

b) Quanto(s) paralelogramo(s)?  
3

- 2) Observe a figura seguinte e identifique o que se pede;



a) Identifique os lados e vértices dos triângulos;

LADOS = AC, DC, BC. A O VERTICES = NO

b) Qual a diagonal do quadrilátero ABCD?

3) Responda as questões abaixo, sabendo que a medida do lado AB é igual a 5 cm;

a) Qual o perímetro do quadrilátero ABCD? 20 cm

b) Qual a área do quadrilátero ABCD?