

**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS  
CAMPUS MACEIÓ  
DEPARTAMENTO DE ENSINO SUPERIOR**

ADELMO FRANCISCO DOS SANTOS NETO

LILIANE MATIAS DOS SANTOS

**“O TANGRAM ENQUANTO MATERIAL DIDÁTICO PARA O APRENDIZADO DE  
CONCEITOS E CÁLCULO DE ÁREA NO ENSINO DE MATEMÁTICA”**

MACEIÓ – AL

2018

Adelmo Francisco dos Santos Neto

Liliane Matias dos Santos

**“O TANGRAM ENQUANTO MATERIAL DIDÁTICO PARA O APRENDIZADO DE  
CONCEITOS E CÁLCULO DE ÁREA NO ENSINO DE MATEMÁTICA”**

Trabalho de Conclusão de Curso em Matemática  
pelo Instituto Federal de Alagoas como requisito  
parcial para obtenção do grau de Licenciada em  
Matemática, sob a orientação da Professora  
Regina Brasileiro.

MACEIÓ – AL

2018



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação**  
**Instituto Federal de Alagoas**  
***Campus Maceió***  
**Biblioteca Benevides Monte**

- 
- S972t Santos Neto, Adelmo Francisco dos.  
O tangram enquanto material didático para o aprendizado de conceitos e cálculo de área no ensino de matemática / Adelmo Francisco dos Santos Neto, Liliane Matias dos Santos. – 2018.  
57 f.  
1 CD-ROM: il. ; (1 arquivo : 880 kilobytes).
- Orientação: Profa. Regina Brasileiro.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus Maceió*, Maceió, 2018.
- CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico, acondicionado em caixa acrílica (12,5 cm x 14 cm).  
Trabalho acadêmico editado em versão impressa e em meio digital.
1. Matemática – Ensino-aprendizagem. 2. Jogos pedagógicos.  
3. Tangram – Jogo matemático. I. Santos, Liliane Matias dos. II. Título.
- 
- CDD: 510.07

**Franciane Monick Gomes de França**  
**Bibliotecária**  
**CRB-4/1831**

Adelmo Francisco dos Santos Neto

Liliane Matias dos Santos

**“O TANGRAM ENQUANTO MATERIAL DIDÁTICO PARA O APRENDIZADO DE  
CONCEITOS E CÁLCULO DE ÁREA NO ENSINO DE MATEMÁTICA”**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática Licenciatura do Instituto Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do grau tecnológico em Matemática.

---

Orientador:

---

1º Examinador

---

2º Examinador

Data da aprovação: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018.

Maceió – Alagoas

## **AGRADECIMENTOS**

As nossas famílias pelo apoio durante o curso.

Aos nossos professores pela habilidade de repassar seus conhecimentos.

A nossa orientadora por me colocar no caminho certo para realização da pesquisa.

A todos que compõem o curso de Matemática do IFAL.

## **DEDICATÓRIA**

Dedicamos à nossa família, aos nossos professores, e colegas de turma.

## RESUMO

O uso de instrumentos que trabalham a ludicidade no ensino é bastante importante, por diversos motivos, dentre eles, a motivação que causa no aluno. Como estratégia para isso, pode-se empregar jogos pedagógicos, aproximando o sujeito com o conteúdo científico. Dentre os jogos empregados pode-se citar o Tangram. Para a análise será utilizada a interação entre desenvolvimento algébrico e construção geométrica, através do uso do jogo TANGRAM relacionando o conceito e o cálculo de áreas de figuras planas. O estudo tem como objetivo geral analisar a utilização do jogo "TANGRAM" como recurso didático no ensino-aprendizagem no conceito e no cálculo de área de figuras planas. Quanto ao método, trata-se de uma pesquisa qualitativa, mediante aplicação de questionário, a técnica é o estudo de caso. Os sujeitos da pesquisa são alunos do 6º ano do ensino fundamental da Escola Estadual Professora Ana Coelho Palmeira. Conclui-se que o jogo Tangram, de fato ajuda, uma vez que auxilia o aluno no pensamento acerca de como elaborar a resolução da questão, através da observação. Logo, no estudo percebem-se algumas deficiências no uso do jogo não conseguindo, o aluno, identificar, dentre outros, as áreas das figuras, de modo que se perceberam deficit na aprendizagem na disciplina matemática, como não aplicar a sequência para resolver a questão, sugerida por alguns autores neste estudo ao tratar sobre a resolução de problemas.

**Palavras-chave:** Aprendizagem. Conhecimento Matemático. Recurso Didático.Tangram.

## ABSTRACT

The use of instruments that play a role in teaching are quite important, for several reasons, among them, the motivation they cause in the student. As a strategy for this, one can employ pedagogical games, bringing the subject closer to the scientific content. Among the games used can be mentioned the Tangram. For the analysis will be used the interaction between algebraic development and geometric construction, through the use of the game TANGRAM relating the concept and the calculation of areas of flat figures. The study aims to analyze the use of the game "TANGRAM" as a didactic resource in teaching learning in the concept and in the calculation of area of flat figures. As for the method, it is a qualitative research, through the application of a questionnaire, the technique is the case study. The subjects of the research are students of the 6th year of elementary school Ana Coelho Palmeira State School Teacher. It is concluded that the gameTangram actually helps, as it assists the student in thinking about how to work out the resolution of the question, through observation. Therefore, in the study, some deficiencies in the use of the game can not be detected, and the student can not identify the areas of the figures, among others, so that if they perceive deficitis in learning in the mathematical discipline, how not to apply the sequence to solve the question , suggested by some authors in this study when dealing with problem solving.

**Keywords:** Learning. Mathematical Knowledge.Didactic Resource.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	8
1 O ENSINO DA MATEMÁTICA: DIDÁTICA E METODOLOGIAS .....	11
1.1 A MATEMÁTICA NO BRASIL .....	11
1.2 DIDÁTICA E METODOLOGIAS .....	13
1.3 PROBLEMAS RELACIONADOS AO ENSINO/APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA ....	20
1.4 O JOGO NA MATEMÁTICA.....	23
1.5 O TANGRAM COMO MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	28
1.5.1 BREVE HISTÓRICO SOBRE O TANGRAM.....	28
1.5.2 CONHECENDO O TANGRAM.....	29
1.6 ALGUMAS SUGESTÕES PARA O USO DO TANGRAM NO ENSINO/APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.....	31
2 O TANGRAM NO ENSINO DE MATEMÁTICA: CAMINHOS PERCORRIDOS E RESULTADOS ALCANÇADOS .....	36
2.1 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA .....	36
2.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	40
2.3 RESULTADOS DA PESQUISA.....	40
CONCLUSÃO .....	50
REFERÊNCIAS .....	51
<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>55</b>

## INTRODUÇÃO

Um dos maiores entraves encontrados na vida escolar de um aluno, ainda é a aprendizagem da Matemática, apesar de estar presente em toda a dinâmica diária, continua a assustar, devido alguns fatores que podem incluir a didática e metodologias adotadas, ou falta de interesse, o medo e até problemas inerentes à dificuldade de aprendizagem, embora ao apontar este último não quer dizer que o aluno não aprende, apenas que o processo demora um pouco mais em relação aos indivíduos que não possuem dificuldades, como a discaulia.

Quanto à metodologia utilizada, é bem visível que alguns professores ainda não reconheceram que é necessário a adoção de metodologias e instrumentos que favoreçam o aprendizado, não se valendo apenas de instrumentos como quadro, livro didático e lições de casa, que podem não apresentar resultados tão eficazes. Esse fato pode ser resolvido, desde que o professor tenha conhecimento dos diversos aspectos da educação, incluindo teorias, métodos e outros instrumentos que envolvem o aprendizado e como aplicá-los junto aos alunos. Nada muito complexo que demande de muito investimento, mas ter proficiência na didática e consciência da importância que cada etapa de aprendizagem matemática significa na vida do aluno, sendo essencial que o processo seja desenvolvido passo-a-passo, de modo que ele adquira o conhecimento desejado para cada etapa educacional.

Alguns autores como Veiga (2007) apontam o aprendizado como processo ativo, sendo necessário o envolvimento dos participantes com seus diversos conhecimentos, mas o professor é o mediador, sendo importantes suas orientações. Outros autores como Silva (2004), Pais (2015), D'amore (2007), também possuem boas visões acerca da didática e metodologia empregadas, para que haja a aprendizagem significativa.

Pode-se dizer que o uso de instrumentos que trabalham a ludicidade no ensino é bastante importante, por diversos motivos, dentre eles, a motivação que causa no aluno. Como estratégia para isso, pode-se empregar jogos pedagógicos, aproximando o sujeito com o conteúdo científico. Dentre os jogos empregados pode-se citar o Tangram, tratando-se de antigo quebra-cabeça oriental, composto por sete peças, podendo a partir dessas peças se constituírem diversas formas e extrair dele conceitos importantes em diversas disciplinas, incluindo a matemática.

Sabe-se das dificuldades enfrentadas pelos alunos, muitas vezes devido aos materiais didáticos utilizados por professores em sala de aula, tornando as aulas enfadonhas para a maioria dos alunos. Acredita-se que a compreensão de conceitos básicos é definidora, quando se trata dessa questão. Logo para a análise, será utilizada a interação entre desenvolvimento algébrico e construção geométrica, através do uso do jogo TANGRAM relacionando o conceito e o cálculo de áreas de figuras planas.

Tem-se, então, como questionamento norteador da pesquisa: se o jogo Tangram auxilia no processo de aprendizagem em Matemática?

Como objetivo geral do estudo tem-se, analisar a utilização do jogo “TANGRAM” como recurso didático no ensino-aprendizagem, no conceito e no cálculo de área de figuras planas. Já nos objetivos específicos, adota-se descrever sobre a didática e metodologias para o ensino da matemática; analisar junto a uma amostra de alunos do ensino básico se o jogo TANGRAM contribui para o processo de ensino-aprendizagem do cálculo de área de figuras planas; detectar as dificuldades dos alunos quanto à aprendizagem de cálculo de área de figuras planas; comparar o desempenho e a motivação dos alunos quanto ao aprendizado do conceito de área de figuras planas ao utilizar os jogos como metodologia de ensino.

Enquanto alunos do curso de licenciatura de Matemática na disciplina de laboratório de ensino de matemática I - V onde participamos de diversas atividades trabalhando com materiais manipuláveis, e nossa participação como bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) o qual foi muito importante para nossa formação, além de atuarmos como professores onde ouvimos muitos questionamentos relacionados à maneira como a disciplina de matemática é abordada em sala de aula. Podemos perceber que existe uma diversidade de recursos didáticos pedagógicos que podem ser trabalhados em sala de aula na intenção de auxiliar no ensino-aprendizagem dos alunos e que não são utilizados por professores, pois os mesmos se detêm apenas na utilização do quadro branco pincel e o livro didático. Devido a isso, decidimos abordar neste trabalho, o jogo TANGRAM como facilitador de aprendizado de conceitos e cálculos de área.

Logo, tratando-se de um estudo de caso, adota-se também a pesquisa bibliográfica, cujos instrumentos de pesquisa são livros, artigos, site e outros, de modo que se consiga fundamentar, comparar e analisar os resultados decorrentes

da pesquisa aplicada junto a uma amostra selecionada. Trata-se de uma investigação do tipo qualitativa e exploratória. A técnica utilizada é o estudo de caso, e os instrumentos para isso são o questionário e o Jogo Oriental Tangram.

O estudo divide-se em duas seções. A primeira trata sobre metodologia e didática para o ensino da matemática, destacando outras questões, assim como conceitos pertinentes ao tema em estudo, além da ênfase ao Tangram.

A segunda seção apresenta o estudo de caso, assim como a metodologia utilizada para a realização da pesquisa, com análise dos dados e resultados alcançados. No estudo utiliza-se o método de análise qualitativo, e o instrumento de pesquisa é o questionário com dez questões matemáticas e o Jogo Oriental Tangram, buscando na análise se chegar à resposta do questionamento da pesquisa.

Espera-se que a discussão possa provocar reflexões em relação à prática docente de futuros professores de matemática.

## 1 O ENSINO DA MATEMÁTICA: DIDÁTICA E METODOLOGIAS

Esta seção do estudo tem como objetivo discutir acerca da didática e metodologia do estudo da matemática. Entretanto, também dará vazão a questões sobre a matemática no Brasil. Faz também referência à sua evolução, pondo em discussão como o jogo Tangram se constitui como importante instrumento no processo de aprendizagem. A seguir.

### 1.1 A MATEMÁTICA NO BRASIL

Como se sabe a educação formal no Brasil apareceu por meio dos portugueses, que trouxeram os padres jesuítas para passar sua cultura para os legítimos indígenas deste território. Logo, surgiram escolas formais que adotavam currículos que favoreciam a aprendizagem europeia.

Afirma Valente (1999) que quase nada se sabe sobre o ensino da matemática nos colégios jesuítas no Brasil, porém, diz que dos poucos indícios sobre isso, encontra-se: “o ensino da Matemática no Brasil principiou naturalmente por onde deveria começar, isto é, pela Lição de Algarismos, ou primeiras operações, ensino gradativamente elevado, mencionando-se em 1605 nos três Colégios da Bahia, Rio de Janeiro e Pernambuco a aula de Aritmética” (LEITE, 1945 *apud* VALENTE, 1999, p. 29).

O mesmo autor apresenta outros dados acerca da educação matemática no Brasil, relatando o período militar, segundo ele de 1738 até a independência do país, no Rio de Janeiro, o ensino da matemática ficou reservado a apenas aos futuros oficiais militares. O autor citado vai mais além, agora adentrando no século XIX. Acrescenta:

A partir dos anos de 1820 [...] o ensino das matemáticas no Brasil se desloca do caráter estreito de formação técnica, militar, para tornar-se, graças aos exames preparatórios, um elemento de formação geral das elites instruídas (funcionários e profissionais liberais). A fundação, em 1837, do Colégio Pedro II assegura a entrada em cena de um programa modelo de ensino secundário como em outras disciplinas (VALENTE, 1999, p. 25).

Tal evolução, conforme ainda afirma o autor, não foi específica do Brasil, uma vez que o país apareceu como parte integrante do movimento da promoção da

matemática na formação das elites brasileiras. Desse modo, o ensino da matemática recebeu influência francesa, no período citado. Pode-se também observar que a educação matemática no Brasil passou por alguns períodos, sendo eles: a matemática jesuíta; a matemática militar; a matemática positivista e a matemática institucionalizada (VALENTE, 1999).

Dando um salto adiante, mais especificamente num século mais próximo ao atual, a educação matemática, assim como ocorreu em séculos antecedentes, recebeu influência da conjuntura da época, como se sabe entre o fim do século XIX e início do século XX ocorreu em diversos países do mundo a revolução industrial, sendo inseridas nesse processo novas formas de produção, fato que culminou no crescimento da população urbana, sem que houvesse nenhum planejamento para isso. O Brasil, assim como os países desenvolvidos ainda estava sob influência positivista<sup>1</sup> na educação. Todavia, ao longo do século XX, diante de todas as transformações que o país passara, notou-se a precariedade em que a educação brasileira se encontrava, constatando que, para ocorrer um avanço científico, a educação precisaria mudar (LOPES; FARIA FILHO; VEIGA, 2000).

Desse modo, nas palavras de Carneiro Leão (*apud* LOPES; FARIA FILHO; VEIGA, 2000, p. 239) não poderia existir um Estado permanentemente moderno, se o ensino não alcançasse toda a população, entretanto, ressalta-se sobre a verdadeira escola, a que com a aprendizagem das letras e do cálculo passasse a influenciar diversos aspectos da formação e vida social. Sobre isso dizem os autores ora citados: “A escola que propugno [...] é aquela que, ao lado das letras e do cálculo, possa despertar e fortalecer a capacidade de ação, o amor ao trabalho, a inteireza moral, a formação do caráter em suma.”

Existiram variadas opiniões acerca da educação no período inicial da revolução industrial, inclusive, era defendido que a educação deveria servir apenas ao mercado, de forma que se produzisse mão-de-obra especializada para o atendimento às expectativas da época (LOPES; FARIA FILHO; VEIGA, 2000). Destacam os autores citados, que ao fim da primeira metade do século XX, ocorreram mudanças centralizadas, no eixo Rio – São Paulo, embora esses locais

---

<sup>1</sup> O positivismo admite apenas o que é real, verdadeiro, inquestionável, aquilo que se fundamenta na experiência. Deste modo, a escola deve privilegiar a busca do que é prático, útil, objetivo, direto e claro. As idéias positivistas influenciaram a prática pedagógica na área das ciências exatas, influenciaram a prática pedagógica na área de ensino de ciências sustentadas pela aplicação do método científico: seleção, hierarquização, observação, controle, eficácia e previsão (ISKANDAR; LEAL, 2002).

tenham sido mais desenvolvidos, havia tímida produção na área da educação matemática em estados situados no Nordeste e Sul do Brasil.

Logo, o ensino formal no Brasil com suas diretrizes, os currículos foram evoluindo de modo que atendessem às demandas de cada época. Como se sabe o que antes era importante na aprendizagem, como decorar, hoje já não se aplica mais em sua totalidade, embora ainda haja esse paradoxo de ter em mente diversos aspectos da matemática, o que induz ao conceito de decorar.

Todavia, a forma como se trata a disciplina na atualidade, leva muito mais à resolução de diversos problemas matemáticos, sem ter apenas uma única metodologia no ensino/aprendizagem para que se alcance resultados. Sabendo, então, que valorizar o conhecimento do aluno e incluí-lo no processo é tão importante para que se chegue à aprendizagem significativa.

## 1.2 DIDÁTICA E METODOLOGIAS

Quando se trata de educação, uma das palavras que vem ao pensamento trata-se de didática, onde muitas vezes, pergunta-se qual a didática adotada por determinado professor, de fato, pode-se fazer tal indagação, considerando que o próprio conceito de didática é entendido como a forma como se transmite o conhecimento. Porém, trata-se a definição aqui descrita bastante simples, ligada a senso comum, ainda que pareça se adequar à educação. Logo, pode-se ir muito mais além, e para isso referencia-se Menegolla; Sant'Anna (1997) que tratam da didática, fazendo alusão ao seu objeto.

Tem-se então:

O objeto da didática é o ensino que se propõe estabelecer os princípios para orientar a aprendizagem com segurança e eficiência. A didática pretende orientar o agir do professor e do aluno na sua ação de ensinar, de educar e de aprender (MENEGOLLA; SANT'ANNA, 1997, p. 25).

Logo, para os autores ora citados não se pode entender didática de forma simples, pois não se trata apenas de um rol de princípios, teorias de ensino ou da aprendizagem, não devendo ser interpretada apenas como a que estabelece um conjunto de métodos e técnicas de ensino.

Nesse sentido, aponta-se;

A didática não é apenas o rígido e inflexível planejamento de ensino, a listagem qualificada de objetivos – que não passam de um rol de intenções utópicas e inúteis, desvirtuados pela irreabilidade – não é um rol de conteúdos chamados mínimos, por vezes insignificantes [...]. A didática não visa apenas a métodos, técnicas e meios rígidos e estáticos (MENEGOLLA; SANT'ANNA, 1997, p. 26).

Deve-se, entender, então, que a didática busca resultados positivos junto ao aluno, assim como aprendizagens e mudanças importantes no comportamento, de modo que não rejeita as inovações tecnológicas e científicas. Dessa forma, pode-se dizer que a didática ajuda na tomada de decisões corretas, sobre o que e como ensinar, considerando os alunos.

Já Veiga (2007) aponta a importância do domínio da didática para que se exerça a docência, assinalando que essa área busca práticas de interação professor – aluno, fundamentadas na sistematização coletiva do conhecimento.

Já Metodologia pode-se afirmar, com base em alguns aprendizados, que refere-se ao método empregado para realizar alguma ação, como irá realizar tal ação, como se deve fazer. Pode-se então falar em metodologia, método, todavia método, conforme a descrição Rangel (2005, p. 9): “a etimologia da palavra método, encontra-se no latim *methodus*, que, por sua vez, se origina do grego *meta*, que significa meta, objetivo, e *thodos*, que significa o caminho, o percurso, o trajeto, os meios para alcançá-lo.” Dessa forma, entende-se que a metodologia indica qual a finalidade, qual o caminho deve-se seguir para que seja atingido o objetivo proposto.

Vale ressaltar que a metodologia é escolhida de acordo com o trabalho que se pretende realizar, desse modo na educação, a sua escolha é essencial para o ensino-aprendizagem, deve-se então observar alguns aspectos como as características dos alunos (cognitivas e escolares) os conteúdos adequados, sua natureza, sua lógica, e contexto (RANGEL, 2005). Completa o autor:

Destacam-se [...] na escolha e aplicação dos métodos e técnicas, as características do contexto, observando-se duas questões de fundo: o valor da autonomia docente e o propósito do ensino comprometido com a aprendizagem e com a aquisição do conhecimento [...] Os fundamentos, os fatores, os referentes do método, em nível de processo, são os lógicos, biopsicológicos, epistemológicos, didáticos, históricos, que têm origem entre o seu jeito “aprendente”, o sujeito “ensinante” e o conhecimento ensinado. O processamento do método recebe expressivas influências de fatores de contexto, como os socioeconômicos, os históricos e os culturais (RANGEL, 2005, p. 10).

Conforme destaca o autor citado, o método é o caminho, dessa forma é imprescindível que o professor escolha o caminho que de modo direto e significativo conduza à aprendizagem. Compreendidos os conceitos, a seguir coloca-se em evidência sobre a didática e metodologias para o ensino da matemática.

D'Amore (2007) considera que o ensino da matemática inclui desde as primeiras noções sobre quantidade, a forma e a redução, até culminar em uma formação profissional ou estudos superiores. Diz o autor: “A educação matemática é realizada por determinados profissionais em instituições e por meio de tarefas; em todos os casos, propõe-se a dar respostas a problemas e necessidades derivados do ensino e aprendizagem da Matemática.” (D'AMORE, 2007, p. 15). Desse modo, a didática a ser adotada é definidora da aprendizagem do aluno, logo afirma o autor ora citado, que a didática da matemática indaga metódica e sistematicamente sobre o ensino-aprendizagem da matemática. Afirma: “A Didática Matemática tem como objeto delimitar e estudar os problemas que surgem durante os processos de organização, comunicação, transmissão, construção e valoração do conhecimento matemático.”

Destaca Pais (2015, p. 5) que do ponto de vista do contexto brasileiro, define-se didática da matemática da seguinte forma:

A didática da matemática é uma das tendências da grande área de educação matemática, cujo objeto de estudo é a elaboração de conceitos e teorias que sejam compatíveis com a especificidade educacional do saber escolar matemático, procurando manter fortes vínculos com a formação de conceitos matemáticos, tanto em nível experimental da prática pedagógica, como no território teórico da pesquisa acadêmica.

Para o autor citado, a concepção enunciada na citação, tem como finalidade a compreensão das condições de produção, registro e comunicação do conteúdo escolar da matemática, assim como as suas consequências didáticas. Tem-se ainda:

[...] a didática do ensino da matemática é o conjunto de princípios; crenças; opinião de autores; textos de obras escritas adotados pelo professor de matemática e que servem de base para o seu sistema de ensino e para a organização da disciplina.  
Pensar uma didática da matemática é pensar sobre as relações de ensino e aprendizagem de matemática. Está na fronteira entre a Matemática, a Pedagogia e a Psicologia (SOMESB<sup>2</sup>. 2017, p. 16).

---

<sup>2</sup>Sociedade Mantenedora de Educação Superior da Bahia S/C Ltda.

Todavia, de uma forma mais prática, a didática da matemática auxilia o professor no planejamento da disciplina. Para isso, destaca-se o papel do professor de matemática, afirmando que ele deve buscar inovações metodológicas, e conseguir fazer a mediação entre a matemática e o aprendiz.

Encontra-se ainda:

O ensino da matemática se dá em meio de uma série de ações de intervenção cultural no ambiente de aprendizagem, desenvolvidas no sentido de preparar o cenário onde as estratégias de ensino são implementadas, tais como: palestras, trabalhos em equipes interdisciplinares, e equipes técnicas pedagógicas e de gestão (SOMESB, 2017, p. 8).

Desse modo, entende-se que o professor deve fazer intervenções, se valendo de estratégias subsidiárias no aprendizado do aluno. Uma vez que o seu conhecimento torna-se significativo, a partir do momento em que pode aplicá-lo na sua prática diária, assim como traz seus conhecimentos para sala de aula.

Logo, retornando a Brousseau (1986 *apud* PAIS, 2015) recomenda-se que na didática da matemática, seja analisado o saber matemático, assim como o trabalho matemático do professor e a atividade intelectual do aluno. Dessa forma, o aluno deve ser estimulado sempre a desenvolver um trabalho que envolva a iniciação à investigação científica.

Em um trabalho desenvolvido por Berger (2013) em que ele utiliza conceitos de área, também com o uso do Tangram, relacionou uma sequência didática, foi desenvolvendo seu trabalho junto a um grupo de aluno, obedecendo a uma sequência, aplicando passo-a-passo cada atividade da seguinte forma: construção do Tangram, montagem do quadrado, cálculo da área do Tangram, determinação de áreas, desafios com o Tangram, área invariante, paradoxos, questões (atividades de 1 a 8). Em seguida fez a análise dos resultados das atividades.

Quanto às metodologias para o ensino da matemática, referencia-se inicialmente a diferença entre conhecimento e saber matemático. Quando se fala em saber matemático, conforme explica Pais (2015) estar-se-á referindo a ciência que tem suas teorias estruturadas em um contexto próprio, já o conhecimento refere-se a: “dimensão individual, e subjetiva, revelando algum aspecto que o sujeito tenha uma experiência direta.” Dessa forma, pode-se interpretar como o sujeito aprendeu e representa o aprendizado individualmente.

O mesmo autor apresenta um exemplo sobre essa constatação. A seguir:

[...] o conhecimento do conceito de cubo é formado por um conjunto de imagem mental e de informações, sobre o qual o sujeito exerce determinado domínio, mas isso que permanece no plano intelectual não pode ser identificado com o aspecto universal do conceito geométrico correspondente. Por maior que seja o domínio cognitivo sobre o conceito, não é possível identificar o conceito com sua representação mental (PAIS, 2015, p. 15).

Desta forma, conforme indica o autor aqui citado, o saber matemático refere-se aos conteúdos aprendidos, já o conhecimento torna-se verdadeiro ao ser submetido ao controle do processo de validação. Mas nem sempre esse pensamento foi presente, considerando que o ensino tradicional durante muito tempo dominou as salas de aula, até que surgiram novas formas de ensinar. O Quadro 1 sintetiza algumas metodologias mais comuns. A seguir:

**Quadro 1.** Metodologias mais comuns

<b>Tradicional</b>	Formada no início do século 20 com métodos clássicos que envolvem a repetição de algoritmos.	Foco: dominar regras da aritmética, da álgebra e da geometria.	Estratégias de ensino: aulas expositivas sobre conceitos e fórmulas, com os alunos copiando e fazendo exercícios para a fixação.
<b>Escola Nova</b>	A partir dos anos 1920, atingiu sobretudo as séries iniciais. Foi colocada em prática principalmente em escolas particulares, com o aluno no centro do processo de aprendizagem.	Foco: trabalhar o conteúdo com base na iniciativa dos estudantes em resolver problemas que surgem em um rico ambiente escolar.	Estratégias de ensino: jogos e modelos para aplicar em situações cotidianas.
<b>Matemática Moderna</b>	Começou nas décadas de 70 e 80, com autores como Guy Brousseau e Gérard Vergnaud.	Foco: construir conceitos e estratégias para resolver problemas.	Estratégias de ensino: alunos devem discutir em grupo, justificar escolhas e registrar as hipóteses.
<b>Etnomatemática</b>	Surgiu no Brasil em 1975 com os trabalhos de Ubiratan D'Ambrosio.	Foco: aprender usando questões dos contextos sociais e culturais.	Estratégias de ensino: mudam conforme o contexto e a realidade em que a disciplina é ensinada.

**Fonte:** Polato (2008). \* Quadro adaptado pelo pesquisador.

Nesse sentido deve-se pensar qual a metodologia que favorece o aprendizado, levando ao conhecimento, neste caso Silva (2004) diz que existem propostas metodológicas que facilitam e motivam o aprendizado e conhecimento matemático, destacando a utilização de jogos e materiais concretos. Informa ainda o autor que numa sala de aula muitos fatores podem influenciar na aprendizagem do aluno, de forma negativa, e isso inclui o espaço físico, a predisposição a aprender, as técnicas e metodologias de ensino escolhidas adequadamente em função do

assunto a ser trabalhado, ambiente tranquilo, criatividade, iniciativa, capacitação e preparo docente, entre outros. Logo, ao tratar sobre os métodos que deverão ser adotados no ensino, destaca-se que um complementa o outro de modo que o conteúdo seja desenvolvido de forma rica e eficaz, com finalidade de aquisição de conhecimento. Acrescenta o autor:

Uma “boa aula” de matemática requer planejamento criterioso e estratégias bem definidas – ambos baseados no conteúdo matemático a ser trabalhado -, levando o aluno a pensar, refletir, analisar e concluir, e atingindo, assim, os objetivos propostos. Para o êxito na prática docente, a escolha metodológica é, portanto, fundamental (SILVA, 2004, p. 29).

Há inúmeros recursos didático-pedagógicos<sup>3</sup> que tornam a matemática interessante, contextualizada e significativa, eles enriquecem a prática docente assim como contribuem na melhoria da educação matemática. Afirma Pais (2015) que a análise do saber ensinado põe em destaque os desafios da metodologia de ensino, a qual não pode ser separada da análise dos valores e dos objetivos da aprendizagem.

Destaca Brandt; Burak; Klüber (2016) que no ensino da matemática é necessário que se adote uma metodologia de ensino que atenda às necessidades de formação do aluno, de modo que o torne um ser crítico e com capacidade e enfrentamento dos desafios diários. E para isso deve-se sempre repensar as metodologias a serem adotadas, de modo que priorizem a compreensão dos conceitos matemáticos.

Retornando a Silva (2004) afirma-se que se deve sempre lembrar que a educação matemática está ligada à compreensão e a especificidade dessa disciplina exige que ela seja desenvolvida com significados, de forma que o aluno possa fazer a sua leitura da sua realidade, do seu cotidiano. Logo, sugere-se que a prática pedagógica induza a esses objetivos. Continua o autor a afirmar que essa prática é definidora entre o aluno aprender ou não, e trabalhar com materiais manipulativos é um bom caminho para isso, destacando ainda a importância dos jogos. Outros autores comungam da mesma opinião. A seguir:

---

<sup>3</sup>Recursos didático-pedagógicos - Trabalha-se por meio de resolução de projetos, da história da matemática, da modelagem, da etnomatemática, de ferramenta tecnológica – como os computadores -, de jogos matemáticos, da utilização de materiais concretos (manipulativos) (SILVA, 2004).

Os jogos e desafios são fontes de situações-problema cuja resolução exige espírito inventivo e tomada de decisão. Eles encantam, favorecem a aprendizagem e contribuem para o desenvolvimento intelectual e social dos alunos. Realizados quase sempre em duplas ou em pequenos grupos, pela interação entre os participantes, promovem a comunicação e contribuem para o desenvolvimento da linguagem. Bem planejados, favorecem a criação de momentos lúdicos na sala de aula, mas também, especialmente, o desenvolvimento de atitudes e habilidades, bem como de conteúdos matemáticos em conexão com outras áreas de conhecimento (GIGANTE; SANTOS, 2012, p. 19).

Para o autor ora citado, ao adotar os jogos de construção e de estratégias, assim como de observação e de memorização ajudam no trabalho cooperativo, contribuindo de forma articulada para que seja desenvolvida a competência matemática, além do crescimento pessoal e social dos alunos. Todavia, para que as propostas sejam de fato atendidas, na aplicação de jogos, no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, conforme indicação de Silva (2004) depende-se fundamentalmente, de como o educador desenvolve suas atividades na aplicação dos jogos e orientação aos alunos.

Perez (1991 *apud* BERGER, 2013, p. 16) atenta para a importância da formação do professor, afirmando que a formação insuficiente e sem atualização não proporciona ao professor de matemática, conhecimentos suficientes sobre os conhecimentos geométricos necessários para que se desenvolva o assunto em sala de aula, para eles é necessário que haja conhecimento profundo sobre a metodologia adequada á aula. Diz então:

Falta metodologia apropriada ao professor, para que esse ensino (de Geometria) se realize, mostrando formação deficiente em conteúdo e metodologia, assim como necessidade de orientação e atualização através de cursos, após estarem no mercado de trabalho.

Com relação à LDB, ou Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, ela estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Destacando, inicialmente o objetivo da educação em seu Art. 1º, o seguinte:

A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais (BRASIL, 1996, s.p.).

Portanto, a educação deve estar presente em todos os ambientes em que o indivíduo frequentar, dessa forma escola deverá favorecer o conhecimento, de modo que possa ser aplicado em diversas situações concretas.

Há ainda de referenciar o capítulo II da mesma lei, mais especificamente onde se coloca em evidência sobre a finalidade da educação básica, encontrando-se o seguinte texto: “Art. 22. A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.” Como nota-se no artigo citado, é importante que meios sejam fornecidos para que o aluno desenvolva sua aprendizagem, de modo que o indivíduo avance. Logo, pode-se citar o que apresenta o artigo 35 da mesma lei citada, ressaltando sobre a Base Curricular Nacional. A saber:

§ 8º Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação processual e formativa serão organizados nas redes de ensino por meio de atividades teóricas e práticas, provas orais e escritas, seminários, projetos e atividades on-line, de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

- I – domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna;
- II – conhecimento das formas contemporâneas de linguagem (BRASIL, Art. 35 LDB, 1996).

Apesar de estarem destacadas no artigo citado, questões relacionadas a conteúdos e metodologias, em outros trechos da lei bem enfatiza sobre questões de metodologia para o ensino da matemática.

### 1.3 PROBLEMAS RELACIONADOS AO ENSINO/APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Não é novidade que a matemática sempre foi meio de queixa dos alunos, que a considera difícil. Todavia, não se pode ignorar seu aprendizado, considerando que ela está inserida em cada momento da vida do aluno. Percebe-se, entretanto, que há diversos aspectos que levam o aluno a aprender matemática e aplicar o conhecimento no seu dia-a-dia, e até que perceba a importância desse aprendizado e até a não conseguir se desenvolver nessa área conforme se exige. Considerando este fato, este item apresentará alguns aspectos que servem como impasse para o aprendizado da matemática. Nesse sentido podem-se fazer alguns questionamentos, como, onde está a deficiência: no professor, no aluno ou ambos?

A matemática é uma linguagem de símbolos, e o aluno para que assimile os conteúdos deve compreender tais símbolos, assim como as instruções e enunciados matemáticos. Essa necessidade é bem evidente, quando se estuda sobre a

resolução de problemas, descrito mais a frente neste estudo. Logo, alguns alunos podem apresentar problemas relacionados à aritmética, bem como aspectos variados da matemática e ainda não conseguem interpretar a linguagem apresentada em questões matemáticas, um fato difícil, considerando que isso pode ser meio de evasão escolar.

Posta tal visão, recorre-se a Marques (2011) apontando que se trata de um problema para o aprendizado da matemática, a discaulia. A discalculia é um transtorno de aprendizagem que tem como resultado, dificuldades no aprendizado da matemática. Diz o autor citado:

Esse transtorno não é causado por nenhuma deficiência mental, défices visuais, auditivos ou má escolarização. Essas dificuldades estão associadas a diversos fatores, como o deficiente domínio da leitura e/ou escrita, a compreensão global do que proponha um texto, bem como o próprio processamento da linguagem. Há dificuldades diretamente ligadas à percepção visual, e outras com a discriminação da sequência e da ordem das operações matemáticas. Embora sendo mais raras, também podem coexistir dificuldades nas avaliações comparativas: maior-menor, mais-menos (MARQUES, 2011, p. 144).

Como nota-se são diversos os problemas que levam a discaulia e dificulta o aprendizado da matemática, além disso, complementa o autor citado que a esfera emocional pode dificultar e até mesmo bloquear o pensamento matemático, fato que não possibilita a concentração precisa no foco da lógica matemática. O Quadro 2 faz síntese sobre os tipos de discaulia.

**Quadro 2.** Tipos de Discaulia

<b>Discaulia Verbal</b>	Dificuldades de nomear as quantidades matemáticas, os números, os termos, os símbolos e as relações.
<b>Discaulia Practognóstica</b>	Dificuldades de enumerar, comparar e manipular objetos reais ou em imagens.
<b>Discaulia Léxica</b>	Dificuldades na leitura de símbolos matemáticos.
<b>Discaulia Gráfica</b>	Dificuldades na escrita de símbolos matemáticos.
<b>Discaulia Ideognóstica</b>	Dificuldades de fazer operações mentais e na compreensão dos conceitos matemáticos.
<b>Discaulia Operacional</b>	Dificuldades na execução de operações e cálculos numéricos.

Fonte: Adaptado de Marques (2011, p. 145).

O mesmo autor considera que este *deficit* de aprendizagem pode ser identificado, e o aluno ter ajuda o psicopedagogo, assim como o professor ao

detectar deve oferecer meios para que a dificuldade seja superada, deixando ainda o aluno raciocinar até chegar à resposta por si próprio.

Continuando sobre os diversos problemas que afetam a aprendizagem da matemática, informa Abreu (2013, p. 2):

São várias as causas da dificuldade em matemática: pedagógicas, capacidade intelectual limitada, disfunções do sistema nervoso central; essas desordens têm sido consideradas como formas de discalculia (um distúrbio na aprendizagem dos cálculos).

Para o autor citado, a deficiência pode não está apenas ligada ao aluno, mas ao professor, que pode não estar adotando método e didática que atendam às necessidades de aprendizagem do aluno, o aluno tem a necessidade da aprendizagem significativa, considerando aprender de modo que esteja de acordo com a sua realidade, ou seja, questões que possam ser resolvidas com o aprendizado cotidiano, da dinâmica que cerca sua vida, como ir ao supermercado, ou brincando, e outras situações que induzem ao pensamento matemático.

Outro fato que se pode colocar em evidência, é que mesmo havendo estudos que demonstrem que cada etapa da vida segue-se com aprendizagens novas, é certo que cada um tem seu modo e tempo de aprender, e por isso o ensino uniforme, pode ser um desserviço a quem tem um tempo e aprendizagem mais lento que outro indivíduo. Desse modo, no ensino da matemática diversos aspectos devem ser considerados, de modo que estudar matemática tenha significado na vida do aluno.

Pode-se, ainda observar, conforme destacam Santos; Santos; Aragão (2017,p. 1) que há professores com poucas oportunidades de formação cotinuada e até com precárias condições de trabalho, tendo mesmo assim a tarefa de dar um ensino de qualidade, de modo que ajude o aluno a crescer, e mesmo com tais condições é ele quem dá forma à matemática que ensina. Desse modo, a metodologia adotada é bastante importante nesse processo. Afirmam: “Só é possível deflagrar ideias matemáticas na cabeça de alguém, se esse alguém é colocado diante de uma situação envolvente que lhe seja provocadora, interessante, desafiante, e ao mesmo tempo, que seja capaz de estimular a aprendizagem.”

Dessa forma, como indica os autores citados, o aluno só aprenderá matemática se ela trazer algum significado para ele. Porém, continuam explicando que para alguns professores o ensino da matemática ainda se caracteriza como instrumento disciplinador e excludente, assim como os livros didáticos, que podem

estar em desconexão com o mundo moderno, e ainda como ocorre com currículos e metodologias.

#### 1.4 O JOGO NA MATEMÁTICA

Como descrito anteriormente neste estudo, o trabalho do professor é essencial para que, de fato, leve o aluno à aprendizagem significativa, de modo que possa aplicar os conhecimentos adquiridos no saber matemático no seu dia-a-dia. Há fatores definidores para que o aluno alcance conhecimento, e eles estão intimamente ligados à forma como o educador desenvolve seu trabalho didático-pedagógico, utilizando a didática adequada, assim como metodologias e instrumentos que favoreçam a educação formal. Logo, se falou em adotar jogos como estratégia didática e instrumento para facilitar o aprendizado, apontando-se algumas de suas vantagens.

São variados os projetos educativos que envolvem a adoção de jogos, como recurso para a aprendizagem, entretanto, não se pode oferecer a atividade para o aluno sem que haja a devida orientação para isso. Nesse sentido, Silva (2004, p. 28) aponta algumas ações quando a opção for ensinar de forma lúdica.

Diz a autora ora citada, que cada jogo possui seu objetivo específico, entretanto, também se pode encontrar objetivos gerais. A seguir:

- Estimular a construção do conhecimento matemático e de outras disciplinas;
- Revisar/fixar conteúdos trabalhados em sala de aula, estimulando mais ainda a aprendizagem;
- Desenvolver a atenção, a concentração, a percepção e o raciocínio lógico, que são fundamentais na aquisição do conhecimento;
- Elevar a auto-estima acreditando em si mesmo;
- Desenvolver a criatividade, a cooperação e a solidariedade;
- Desenvolver suas potencialidades e habilidades, importantes na formação integral do ser humano;
- Tomar decisões e ter iniciativa com base em sua análise e em sua conclusão [...] (SILVA, 2004, p. 28).

Observa-se então que o trabalho lúdico traz diversos benefícios para o aluno para sua formação, de modo a prepará-lo para enfrentar a vida. Miranda (2001 *apud* SILVA, 2004, p. 25) diz que Piaget, um dos pesquisadores na área de educação, destacou a importância do jogo como elemento que auxilia no processo evolutivo da criança, indicando a capacidade socializadora que ele possui. Completa: “as

pesquisas de Piaget<sup>4</sup>, oriundas de suas preocupações epistemológicas trouxeram grandes contribuições, entre elas, sua visão de como o conhecimento é construído.” Para Piaget, o jogo propicia a prática do intelecto, afirmando ainda que as atividades lúdicas sensibilizam, socializam e conscientizam, e por isso é importante aplicá-las em diversas fases da aprendizagem. Baseando-se nesta ideia, pode-se dizer que existem vários jogos que se adequam às diversas disciplinas, a matemática parece ser a que mais se favorece de jogos como instrumento metodológico, de modo que produza todos os efeitos desejados no aluno para a aquisição do conhecimento necessário.

Logo, com fundamento no objetivo deste estudo, o Tangram foi o jogo adotado para a pesquisa junto à amostra. Dessa forma, o próximo item da pesquisa relaciona o Jogo Tangram.

Durante todo trajeto da história da educação, houve questionamentos acerca da metodologia adotada para o ensino/aprendizagem de modo que o debate trouxe benefícios para o aperfeiçoamento das diversas áreas e disciplinas na educação. Como descrito ao longo desta seção, a Matemática se configura como uma das mais problemáticas disciplinas em relação à aprendizagem formal, porém, diante dessa realidade deve-se sempre buscar meios para que esse problema desapareça da sala de aula, e por isso inegável a necessidade de se adotar uma metodologia que propicie o aprendizado, levando o aluno a desconstruir esse mito de que aprender matemática é privilégio de poucos.

Partindo dessa ideia, pode-se falar na resolução de problemas no ensino de matemática, enquanto metodologia para o ensino da disciplina, considerando ser mais uma alternativa viável para a aprendizagem dessa matéria que amedronta e depende da atenção do aluno.

Diz Mendes (2009) que na atualidade, a resolução de problemas é considerada como metodologia de ensino, neste caso o professor irá propor ao aluno situações-problema caracterizadas pela investigação e exploração de novos conceitos. Explica o autor ora citado que a resolução de problemas é uma proposta que tem como objetivo tratar a matemática como autocontida e interessante por si mesma. Inicialmente essa tendência foi desenvolvida em trabalhos de George

---

<sup>4</sup> Jean William Fritz Piaget foi um biólogo, psicólogo e epistemólogo suíço, considerado um dos mais importantes pensadores do século XX.

Pólya<sup>5</sup>. O matemático descreveu sobre os modos de como planejar e resolver problemas. Sobre isso se tem: “Pólya divide a arte de resolver problemas em quatro grandes estágios: entender o problema, criar um plano para resolvê-lo, executar o plano, resolver tudo.” (TOZETTO, 2013, p. 46).

Mendes (2009, p. 71) também faz alusão ao tema, afirmando trata-se de objetivos da resolução de problemas:

- Analisar os processos matemáticos estabelecidos pelos bons resolvidores de problemas matemáticos;
- Melhorar as habilidades de resolução de problemas nas aulas de Matemática, considerando para isso os processos estabelecidos para um bom resolvidor de problemas;
- Propor uma metodologia e trabalho docente envolvendo a técnica de resolução de problemas nas aulas de Matemática.

Para Tozetto (2013) muita gente pula a parte de entender o problema, sendo essa uma parte essencial para a sua resolução, ou seja, deve-se entender o que se deve fazer.

Mendes (2009) aponta que as principais ênfases à resolução de problemas podem ser resumidas em atenção moderna dada a eurística grega e contraste entre eurística e algoritmos. Sobre isso explica:

Os algoritmos são processos bem definidos que determinam ou são determinantes e garantem uma solução para o problema. “A heurística, entretanto, não garante a definição da solução, mas aponta possibilidades para tal.” (MENDES, 2009, p. 72).

Todavia, há outra opinião acerca da resolução de problemas na matemática, descrevendo Intacarambi; Berton (2008, p. 8) que a resolução de problemas nas aulas de matemática, trata-se de uma atividade tradicional, essa metodologia apoia-se na orientação da National Council Supervisors of Mathematics, mas a orientação principal é que se trata de: “um processo de aplicação de conhecimentos previamente adquiridos a novas e não familiares situações.” Destacando que essa é a principal razão para o estudo da matemática.

Mendes (2009) discorre que para a resolução de problemas é indispensável que o professor apresente diversas orientações, cujo objetivo é ser superada qualquer possibilidade de fracasso nas primeiras experiências na sala de aula,

---

<sup>5</sup>George Pólya, foi um matemático, nasceu em Budapeste, Hungria, no dia 13 de Dezembro de 1887. Ele fez contribuições fundamentais para a análise combinatória, teoria dos números, análise numérica e teoria da probabilidade. Ele também é conhecido por seu trabalho em heurística e educação matemática. No ano 1913 foi para Göttingen, onde conheceu Hilbert. Ainda durante este ano, publicou um dos seus maiores resultados, a solução do problema do passeio aleatório.

especialmente nas séries iniciais, já quando relaciona as últimas séries do ensino fundamental, assim como no ensino médio, ressalta-se:

[...] é importante que possamos imprimir uma ênfase investigatória ao processo de resolução de problemas, de modo a favorecer o exercício do levantamento e testagem de hipóteses e na elaboração de todos os algoritmos possíveis na busca de solução de um problema. Para que possamos encaminhar tais orientações, é necessário nos conscientizarmos que não é possível ensinar esses processos em muito pouco tempo na escola (MENDES, 2009, p. 72).

Portanto, como se observa não se trata de um processo rápido, mas que deve ser adotado desde os primeiros momentos do indivíduo no sistema de educação formal.

Tozetto (2013) comunga da mesma opinião, quando destaca que em resolução de problemas no ensino médio, por exemplo, poderá o professor trabalhar em algumas aulas, caso o aluno não tenha o conhecimento necessário, ou até em uma aula, caso já tenha conhecimento suficiente, e neste último caso, poderá o aluno, encontrar diversas respostas acerca da questão, mas que levará a uma só conclusão. Para o autor aqui citado, não importa a estratégia usada para a resolução do problema, o aluno deverá, por exemplo, numa soma chegar ao resultado correto. Sobre isso acrescenta:

[...] o modo como o estudante traduz o problema (na primeira fase do esquema de Pólya) determina mais ou menos que ferramenta ele deve usar para resolvê-lo – sejam ferramentas intelectuais, como a fórmula para a soma dos  $n$  primeiros termos de uma série aritmética, sejam ferramentas palpáveis, como a caneta e o caderno ou calculadora científica. Talvez, a principal atividade, na resolução de um problema assim, seja conversar com os colegas e o professor (TOZETTO, 2013, p. 46).

Mendes (2009) continua a afirmar que para a resolução de problemas, deve-se possibilitar ao estudante desenvolver habilidades lógico-matemáticas de modo que consiga converter a heurística de cada problema em um algoritmo correspondente, utilizando as habilidades citadas na resolução de problemas. O mesmo autor cita que na resolução de problemas como tendência metodológica, há algumas possibilidades para os alunos, todavia existem variadas propostas centradas em estudos de problemas da vida diária ou ainda de situações abertas, com objetivos definidos.

Logo, alguns estudos demonstraram que os alunos têm maior conhecimento sobre problemas reais que sobre problemas estatísticos e sem sentido contextual para eles, de modo que evidenciam determinadas capacidades.

Todavia, aponta-se que tal afirmação não se trata de uma constante, considerando que conforme o nível de maturação matemática do aluno, além da prática com a formulação, resolução e análise das soluções de problemas abertos, assim como extraídos da realidade, conseguem chegar a um nível mais alto no desenvolvimento de capacidades.

O Quadro 3 faz referência à informação aqui contida de forma sintética, com relação à resolução de problemas.

**Quadro 3.** Resolução de Problemas

<b>Tendência metodológica no ensino-aprendizagem, o aluno pode:</b>	<b>Estudos de problemas da vida diária visam:</b>	<b>Os estudantes sabem muito mais sobre problemas reais, evidenciando capacidades para:</b>	<b>O nível de maturação matemática proporciona ao aluno:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar uma abordagem de resolução de problemas para investigar e compreender o conteúdo matemático;</li> <li>• Formular problemas a partir de situações matemáticas do dia-a-dia;</li> <li>• Desenvolver e aplicar estratégias para resolver uma grande variedade de problemas;</li> <li>• Verificar, interpretar resultados comparando-os com o problema original;</li> <li>• Adquirir confiança para usar a Matemática de forma significativa;</li> <li>• Generalizar soluções e estratégias para novas situações problemáticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhorar a capacidade dos estudantes em resolver problemas;</li> <li>• Desenvolver a formulação e resolução de problemas extraídos da realidade;</li> <li>• Atribuir significados aos objetos matemáticos estudados, levando os estudantes a envolverem-se inteiramente na sua aprendizagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzir conclusões lógicas para o problema resolvido;</li> <li>• Usar modelos, fatos conhecidos, propriedades e relações matemáticas para explicar o pensamento;</li> <li>• Justificar as suas respostas e seus processos de resolução;</li> <li>• Usar regularidades e relações para analisar situações matemáticas;</li> <li>• Compreender o sentido da Matemática em contexto sócio-cultural e escolar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer e aplicar o raciocínio indutivo e dedutivo;</li> <li>• Utilizar o raciocínio espacial e com proporções e gráficos;</li> <li>• Fazer e avaliar conjecturas e argumentos matemáticos, formular contra-exemplos, seguir argumentos lógicos;</li> <li>• Validar seu próprio pensamento.</li> </ul>

**Fonte:** Mendes (2009). Nota: Adaptado pelo autor do estudo.

Para Mendes (2009), o envolvimento dos alunos com problemas reais e abertos favorece o desenvolvimento de representações mentais e simbólicas, como também favorece a busca da formulação matemática de situações-problema, bem como suas possíveis representações e resoluções.

Tozetto (2013) destaca que muitos professores não acreditam muito na resolução de problemas, todavia já foi constatado por meio de cientistas que o

estudante cuja aprendizagem foi baseada na resolução de problemas se sai melhor no vestibular.

## 1.5 O TANGRAM COMO MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

É bem evidente que o uso de jogos estimula o aprendizado, de modo que na matemática torna-se bastante importante para que o aluno desenvolva seu aprendizado de forma lúdica e divertida. Nesse sentido, o Tangram se torna um instrumento indispensável para que esse processo seja o mais prazeroso possível, considerando que a matemática ainda é uma das disciplinas que tem bastante resistência por parte do aluno, podendo o uso de instrumentos e didática inadequada prejudicar o processo de aprendizado e conhecimento.

Logo, destacam Kelin; Gil (2012) que as formas geométricas que compõem esse quebra-cabeça, permitem que os professores identifiquem variadas possibilidades para o trabalho desenvolvido na disciplina matemática, servindo como material de apoio ao ensino-aprendizagem.

### 1.5.1 BREVE HISTÓRICO SOBRE O TANGRAM

Dando ênfase ao Tangram, trata-se de um quebra-cabeça chinês cuja origem é considerada milenar. O jogo foi criado na China e levado para o Ocidente, por volta da metade do século XIX, sendo que em 1818 a América, Alemanha, França, Itália e Áustria já o conheciam (KLEIN; GIL, 2012). Segundo as autoras ora citadas a palavra Tangram possui várias versões. Tem-se:

Uma delas diz que o final na palavra – *gram* – significa algo desenhado, ou escrito como um diagrama. Já a origem da primeira parte da – *Tam* – é muito duvidosa e especulativa, existindo várias tentativas de explicação. A mais aceita está ligada a dinastia Tang (618 – 906) que foi umas das mais poderosas e longas dinastias da história chinesa, a tal ponto que, em certos dialetos do sul da China, a palavra Tangé sinônimo de *chinês*. Assim, segundo essa versão, *Tangram* significa, literalmente, *quebra-cabeça chinês* (KLEIN; GIL (2012, p. 165).

Já Mistersilva (2010) destaca que não se sabe de forma precisa quando e como o Tangram foi inventado, afirmando que possivelmente ele tenha sido originalmente um jogo para as mulheres e crianças. Tem-se então

De acordo com a tradição, o jogo Tangram é de origem muito antiga e foi jogado na China há mais de 4.000 anos, sendo um representante legítimo, um passatempo nacional. [...] Quando o Tangram tornou-se popular na Europa e na América do século 19, ele foi chamado de “Os chineses Puzzle Game”. Mas no final do século, a palavra Tangram se tornou bem conhecida (MISTERSILVA, 2010, p. 11).

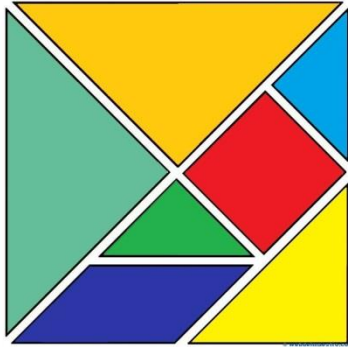
Segundo o autor ora citado, o Tangram também serviu como passatempo popular durante a primeira guerra mundial. Klein; Gil (2012) continuam a discorrer sobre a origem do quebra-cabeça, afirmando que há outra versão acerca da palavra Tangram, sendo “Tchi Tchiao Pan”, ou seja, “Sete Peças da Sabedoria”, explicando que por isso pode ser que o criador do Tangram tivesse algum propósito religioso ou místico, tentando descrever o mundo.

Logo, deve-se atentar que o uso de diversos instrumentos é necessário, de modo que o aluno perceba sua capacidade de aprendizado, especialmente em matemática que é bastante essencial para o convívio social, principalmente em tempos de tanta competitividade, onde o conhecimento é fator importante para que o indivíduo se destaque, considerando ainda que o aluno de escola pública enfrenta diversos obstáculos para seu aprendizado, de ordem pessoal ou relacionado a questões estruturais da educação no Brasil, a escola, professores, evasão, situação econômica dentre outros, que se tornam entraves para a aprendizagem.

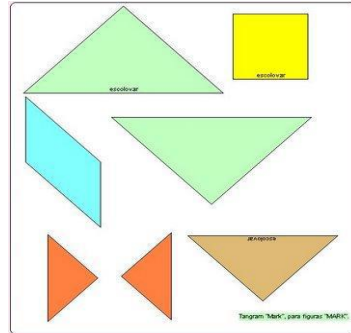
Klein; Gil (2012) apontam que o uso do Tangram é um ótimo caminho para proporcionar a aprendizagem, desenvolvendo o pensar geométrico, assim como outras habilidades adquiridas com o estudo da matemática com o uso do quebra-cabeça.

### **1.5.2 CONHECENDO O TANGRAM**

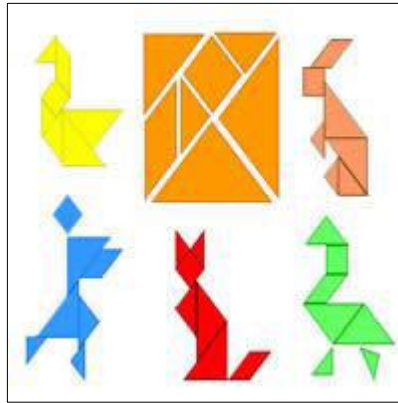
Como destacado, o Tangram (Figura 1) trata-se de um jogo quebra-cabeças, a sua estrutura compõe-se de um conjunto de sete peças, consistindo em usá-las em qualquer montagem, colocando-as lado a lado, sem sobreposição (MISTERSILVA, 2010). As formas básicas das peças são cinco triângulos (dois grandes, dois pequenos e um médio), um quadrado e um paralelogramo (Figura 2), a partir dele podem ser formadas diversas figuras (Figura 3). Indica-se que é possível serem criadas uma média de mil e setecentas figuras com o Tangram.

**Figura 1.** Tangram quadrado

Fonte: Paziana (2010)

**Figura 2.** Tangram separado

Fonte: Paziana (2010)

**Figura 3.** Algumas figuras formadas com as sete peças

Fonte: Paziana (2010)

Destacam Reis; Albuquerque (2017) que se trata de um recurso lúdico-manipulativo e bastante útil para conteúdos relacionados a conceitos geométricos, apontando que o uso nas aulas de matemática proporciona o aprofundamento da análise de diferenciadas figuras geométricas planas, no que diz às suas propriedades, assim como desenvolvem no aluno o costume em observar, comparar e experimentar. Para eles, as sete figuras do Tangram permitem que seja composto um quadrado, mas também é resultado da decomposição de um quadrado, conforme demonstrado nas Figuras 1 e 2. Logo, acrescenta sobre o conteúdo abordado o seguinte:

Além do aspecto lúdico do jogo, o tangram pode ser explorado em diferentes conteúdos como área, tipos de triângulos, retas, segmento de reta, perímetro, figuras simétricas, arestas, lados e vértices, razão, proporção, fração, multiplicação, divisão, semelhança e simetria (REIS; ALBUQUERQUE, 2017, p. 48).

Continuam os autores ora citados a explicar que o Tangram incentiva a concentração, assim como a imaginação e a criatividade, colaborando para a memorização das figuras geométricas, trabalhando ainda a habilidade.

## 1.6 ALGUMAS SUGESTÕES PARA O USO DO TANGRAM NO ENSINO/APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

O jogo pode ser confeccionado com variados materiais: papel, madeira, papelão, cartolina, desenhado, dentre outros e até ter como recurso para a sua utilização, a internet<sup>6</sup>. O aluno pode criar o seu próprio Tangram, de modo que já vá indentificando cada figura. Klein; Gil (2012) indicam que o uso do Tangram pode levar ao raciocínio geométrico, indicando que para isso ocorrer, o aluno deverá:

- Perceber figuras geométricas, (ver, tocar...);
- Representar figuras geométricas (desenhar, escrever sobre...);
- Construir (fazer, modificar...);
- Conceber (criar objetos e formas, imaginar...) (KLEIN; GIL, 2012, pp. 166-167).

Para os autores citados, quando o professor estrutura o trabalho preocupado que o aluno perceba, represente, construa e conceba as formas geométricas, o estudante terá a possibilidade de desenvolver suas habilidades de visualização, assim como de percepção espacial e ainda análise e criatividade. Mas, também esclarecem que usar um material nas aulas de matemática, deve-se perceber que se trata apenas de uma estratégia, de modo que leve a reflexão do aluno acerca de alguns aspectos de um determinado conceito que se busca desenvolver. Ressalta-se ainda que o trabalho desenvolvido com o Tangram se inicia com a exploração das peças, assim como a identificação de suas formas.

Paizana (2010) também apresenta sugestões acerca do uso do Tangram, demonstrando passo-a-passo como adotar esse quebra-cabeça, sendo o professor essencial nesse processo de ensino/aprendizagem. Segundo a autora, após as explicações sobre o Tangram e elaboração, os alunos o analisarão para que respondam a perguntas relacionadas à figura, explorando, o professor os assuntos peculiares da matemática.

Entretanto, Klein; Gil (2012) sobre a aprendizagem com o uso do Tangram dizem: “[...] a aprendizagem não decorre do material e das atividades propostas ao

---

<sup>6</sup> Pode-se consultar o site <http://rachacuca.com.br/jogos/tangram/72/>.

aluno, mas, sim, das relações que ele estabelece a nível de pensamento entre significados e conceitos.”

Sobre o uso do tangram em aula de geometria, Paizana (2010) afirma que se trata de um simples e desafiador meio de introduzir algumas noções de relações geométricas, além de ser um bom veículo para, como previamente citado, desenvolver habilidades de percepção espacial. Logo, trata-se de uma alternativa para que o aluno entenda o conceito de área, e aprenda a fazer leitura das medidas de área.

Num plano de aula, desenvolvido por Alves (2017) onde o Tangram é utilizado como estratégia, cujo objetivo principal é relacionar conceitos geométricos e algébricos do jogo, aplicando isso ao mapa da sala de aula, a autora propõe situação-problema: “como construir uma equação do 2º grau para calcular áreas a partir do desenho do mapa da sala de aula?”. Desse modo, a partir dessa perspectiva faz com que o aluno construa o seu conhecimento matemático, podendo o aluno, neste caso, conseguir construir fórmulas algébricas para o cálculo de áreas. Nesta atividade, conforme se indica, busca-se:

Apresentar aos estudantes os objetivos da atividade de forma clara para que compreendam a sua finalidade. A meta desta SD é a construção das fórmulas matemáticas utilizadas para calcular áreas das figuras geométricas planas, dando subsídio para que o aluno encontre um modelo matemático da equação do 2º grau.

Levantar questões (conforme orientado na atividade 1) a partir do tangram para que o aluno diferencie “área” de “perímetro” de forma dedutiva – e para posterior compreensão e construção da fórmula para o cálculo da área de figuras geométricas planas (ALVES, 2017, p. 2).

Portanto, como nota-se na descrição, o que se identifica é o que enfatizou Klein; Gil (2012), sobre o nível de pensamento do aluno entre significado e conceitos, a partir da construção dos modelos matemáticos propostos para que se realizem os cálculos das áreas das figuras geométricas e de expressões algébricas, levando em conta a situação proposta pela educadora.

## 1.7 ÁREA, PERÍMETRO E FIGURA

Como se notam no estudo do Tangram algumas expressões são mais comuns, como figura, área e perímetro, estes são normalmente termos empregados na geometria. Logo, área e perímetro são termos usados para que se determine a

medida de alguma figura. Todavia, são conceitos diferenciados, discutidos a seguir. Inicialmente destaca-se:

Os conceitos de área e perímetro surgiram, provavelmente, por problemas relacionados à medição da terra. [...] a necessidade de delimitá-la levou a noções de algumas figuras geométricas, tais como retângulos, quadrados e triângulos, mas a Geometria, no sentido mais amplo, surgiu em momentos mais antigos que a arte de escrever. A História da Matemática nos indica que as civilizações antigas descobriram algumas fórmulas para o cálculo de área de várias figuras, sendo algumas com precisão e outras aproximadas. (PIRES; GOMES, 2010, p. 151).

Continuam os autores a explicar que embora a geometria seja um tema tão antigo, ainda hoje é de bastante relevância nas práticas humanas. Logo, em se tratando de educação formal, as grandezas geométricas são abordadas em todos os ciclos do ensino fundamental. Já com relação ao conceito de área, trata-se de um processo de medir a área. Para eles: “Medir é comparar. Medir a área de uma superfície é compará-la à área de outra superfície.” (PIRES; GOMES, 2010, p. 152). Alguns autores apontam a existência de três propriedades consideradas essenciais para caracterizar a grandeza da área. A saber:

1. **Positividade** – uma figura que possua interior não vazio é uma área positiva.
2. **Aditividade** – se duas figuras A e B têm em comum pontos de suas fronteiras, então a área  $A \cup B$  (A união B) é a soma da área A com a área B.
3. **Invariância por isometrias** – se uma figura plana A é transformada em outra B, de modo que a distância entre dois pontos quaisquer de A fica inalterado em B, então A em B têm a mesma área (PIRES; GOMES, 2010, p. 152).

Acrescenta o autor citado que com relação às propriedades, é importante verificar quais são as superfícies mensuráveis em função da área. Logo, é necessário ao se abordar o conceito de área, haver por parte dos alunos, conhecimentos acerca de comprimento, assim como de outra superfície que servirá como unidade de área para que se compare com a superfície que se busca o conhecimento da área.

Aponta Gouveia (2018) que o “perímetro refere-se à soma das medidas de todos os lados de uma figura.” Já Sterling (2011, p. 247) afirma:

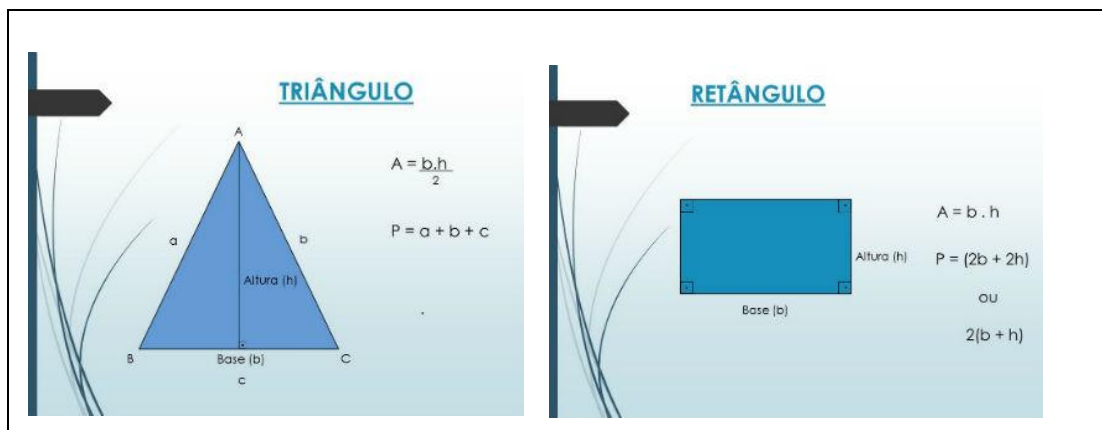
Em geral, o perímetro de uma figura é a soma das medidas dos lados. Se você tem um triângulo, meça cada um dos três lados e some. Se você tem uma figura de quatro lados, some as medidas dos quatro lados, e assim por diante. Fórmulas de perímetros são usadas para simplificar esse processo no caso de alguns tipos especiais de figura em que você reconhece que há algo de especial. Você pode usar fórmulas rápidas e fáceis para fazer os cálculos.

Dessa forma, em se tratando da medida de um triângulo, pode-se dizer que o perímetro é igual à soma dos três lados dessa figura geométrica. Para Pires; Gomes (2010) ainda há confusão, por parte dos alunos em distinguir área e perímetro, e isso foi constatado a partir de trabalho desenvolvido sobre área e perímetro, assim como avaliações de rendimentos feitos por órgãos públicos. Acrescenta:

Nas resoluções de problemas que envolvam área e perímetro, as crianças, e mesmo os adolescentes, utilizam relações incorretas como, por exemplo, equivalência entre área e perímetro. As unidades também são empregadas de forma errada. Muitas vezes, expressam área com unidades lineares (cm, m, km etc) ou unidades cúbicas ( $\text{cm}^3$ ,  $\text{m}^3$ ,  $\text{km}^3$ ,  $\text{mm}^3$ ). As unidades de área devem se expressar por  $\text{m}^2$ ,  $\text{m}^2$ ,  $\text{m}^2$  e outras) (GOMES; PIRES, 2010, p. 151).

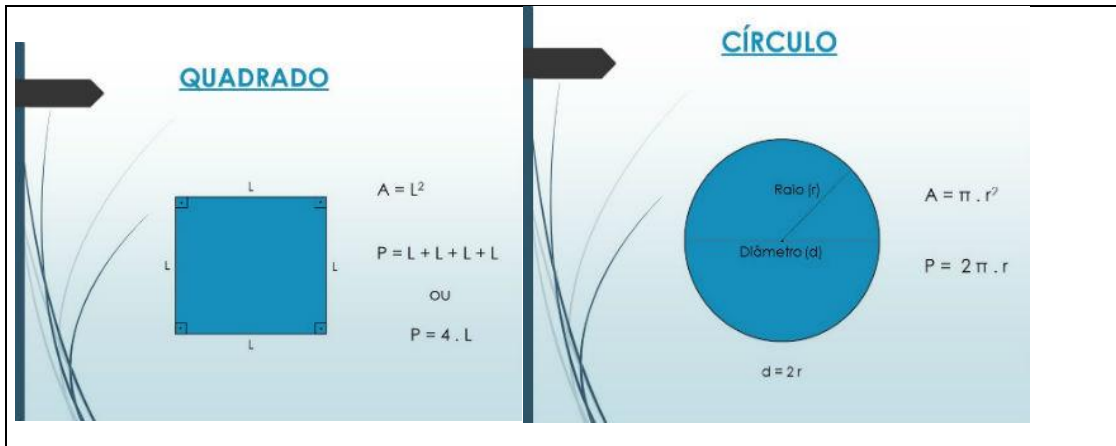
Gouveia (2018, p. 1) descrevendo sobre área de uma figura, multiplica-se a base (b) pela altura (a), e assim encontrará a área, mas o perímetro é diferente, devendo somar os segmentos de retas, chamados de lados (l), que formam a figura. Desse modo, comungando da mesma descrição de Sterling (2011) afirma: “e vamos encontrar o perímetro de um triângulo, somamos as medidas dos três lados. Se a figura for um quadrado somamos as medidas dos quatro lados.” Adiante, seguem exemplos, baseados em Gouveia (2018) sobre áreas e perímetros de figuras planas, indicando as fórmulas que permitem encontrar áreas e perímetros.

**Figura 4.** Triângulo e Retângulo



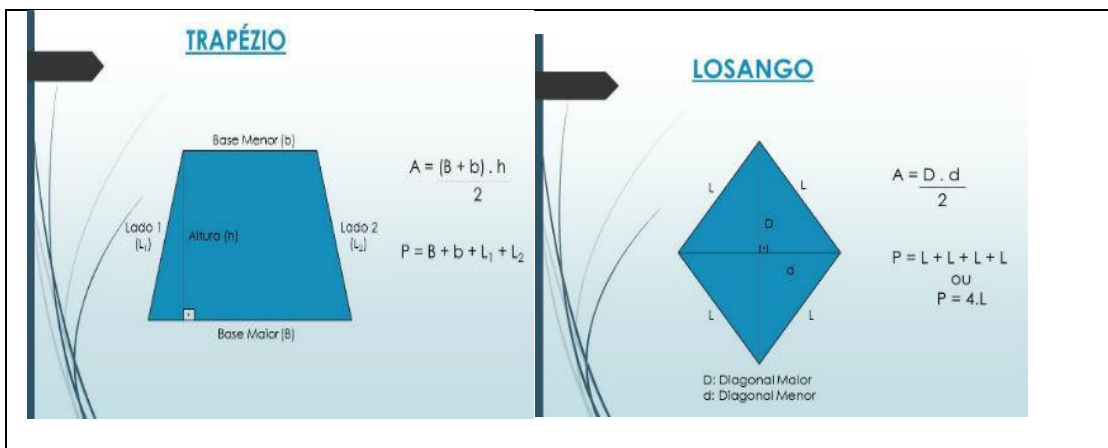
Fonte: GOUVEIA (2018).

**Figura 5.** Quadrado e Círculo



Fonte: GOUVEIA (2018).

**Figura 6.** Trapézio e Losango



Fonte: GOUVEIA (2018).

Dessa forma, Gouveia (2018) demonstrando que cada figura possui uma fórmula específica para que se encontre sua área e perímetro, confirmando, então, o que explicou Sterling (2010).

## **2 O TANGRAM NO ENSINO DE MATEMÁTICA: CAMINHOS PERCORRIDOS E RESULTADOS ALCANÇADOS**

Este item da pesquisa abordará sobre o estudo de caso, desenvolvido junto a uma amostra representativa, dando prosseguimento à proposta do estudo cujo objetivo é analisar a utilização do jogo “TANGRAM” como recurso didático no ensino aprendizagem no conceito e no cálculo de área de figuras planas. Assim como os objetivos específicos: analisar junto a uma amostra de alunos do ensino básico se o jogo TANGRAM contribui para o processo de ensino-aprendizagem do cálculo de área de figuras planas; detectar as dificuldades dos alunos quanto à aprendizagem de cálculo de área de figuras planas; comparar o desempenho e a motivação dos alunos quanto ao aprendizado do conceito de área de figuras planas ao utilizar os jogos como metodologia de ensino.

A seção apresenta o método e outros aspectos para a realização e concretização da pesquisa junto aos alunos do nível fundamental na disciplina Matemática, assim como os resultados e discussão. Nesta etapa, o principal instrumento para o estudo foi o questionário.

Tomando como guia da pesquisa o questionário aplicado *in loe* como base para a análise, a fundamentação teórica constante na primeira seção deste estudo, esta pesquisa delimita-se em analisar a utilização do jogo “TANGRAM” como recurso didático no ensino-aprendizagem, no conceito e no cálculo de área de figuras planas, através de um estudo de caso realizado em uma escola pública estadual em Maceió-AL.

### **2.1 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA**

A pesquisa, conforme esclarecem Marconi; Lakatos (2000, p. 155): “é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais.”

Logo, para a realização de uma pesquisa, algumas etapas precisam ser efetivadas. Inicialmente tem-se a coleta e elaboração dos dados, na sequência a análise, interpretação e representação dos mesmos.

O estudo em questão baseia-se em pesquisa teórica e de campo, mediante utilização da pesquisa bibliográfica, por meio dos instrumentos: livros, revistas, teses, monografias e *sites*, documentos, leis, dentre outros subsídios, mas também a aplicação de questionário.

Já com relação à metodologia, conforme Albuquerque (2007, p. 52): “trata do momento em que o pesquisador especifica o método que irá adotar para alcançar seus objetivos, optando por um tipo de pesquisa.”

Na pesquisa em pauta, pode-se dizer que quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva. Exploratória porque nesse tipo de pesquisa, segundo Alves (2007, p.44): “o autor já tem certeza que o problema existe e vai investigá-lo apenas para procurar conhecer os pormenores e tentar descobrir quais os meios viáveis para solucionar o referido problema.” Para Albuquerque (2007): “a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso são exemplos de pesquisa.” Também é descritiva, pois, conforme Alves (2007, p.52): “descreve as características de uma população ou de um fenômeno, ou ainda estabelece relações entre fenômenos (variáveis).”

Adota-se como um dos procedimentos, a coleta de dados, que segundo esclarece Alves (2007, p.52): “a coleta de dados, pode ter como um dos recursos, os questionários e/ ou formulários, entre outros.” Partindo dessa ideia, este estudo adotou o questionário como instrumento para a constatação do fenômeno pesquisado. Quanto ao delineamento da pesquisa, é um estudo de caso. Explicam Marconi; Lakatos (2000, p.67): “é a pesquisa sobre um determinado indivíduo, família, grupo ou comunidade que seja representativo do seu universo, para examinar aspectos variados de sua vida.” O estudo é de natureza qualitativa, onde: “procura captar a situação ou fenômeno em toda sua extensão, levanta possíveis variáveis existentes e na interação, o verdadeiro significado da questão; colhe informações, examina cada caso separadamente e tenta construir um quadro teórico geral.”

Logo, é indispensável o embasamento teórico como base no qual será fundamentada a interpretação dos dados obtidos.

A amostra é um número limitado de observações que, segundo Alves (2007, p.64): “é tirado de um conjunto da mesma natureza, chamado ‘população’ ou ‘universo’. A amostra científica é um determinado número de elementos, retirados de um mesmo universo.”

Em Maceió, existem cerca de quarenta e oito escolas públicas estaduais atuando no ensino básico, dado divulgado em 2016, através do Instituto Unibanco (2016). Logo, diante desse número de estabelecimentos educacionais foi selecionada por conveniência a Escola Estadual Professora Ana Coelho Palmeira.

Para a escolha da amostra adotou-se como critério de inclusão ser uma instituição escolar pública estadual e está localizada no Município de Maceió-AL, além de ter alunos cursando 6º ano do nível fundamental, e como critério de exclusão não ser uma instituição escolar pública estadual. A amostra constituiu-se por 37 (trinta e sete) alunos do 6º ano do ensino fundamental.

A escola localiza-se no bairro de Jacarecica, no conjunto Alfredo Gaspar de Mendonca - SN, e faz parte da 1ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE), em Maceió-AL.

A amostra foi composta pelo 6º ano da Instituição Escolar, a Escola Estadual Professora Ana Coelho Palmeira, escolhida por conveniência entre as quarenta e oito escolas estaduais existentes no Município de Maceió-AL.

Inicialmente foi desenvolvida uma revisão de literatura, com leituras essenciais sobre diversos aspectos relacionados à educação, à Matemática e ao quebra-cabeça Tangram, elaborando o embasamento teórico para a realização da análise crítica e reflexiva acerca da temática abordada.

Posteriormente foi elaborado um questionário, apresentando questões matemáticas que envolvem o uso e análise do Tangram, com foco na questão norteadora e objetivos do estudo. O questionário foi estruturado com nove questões, abertas, sendo ilustrado pelo jogo Tangram. No questionário, o aluno pode se identificar, não conferindo confidencialidade, uma vez que não adentra sobre aspectos particulares do aluno, como sua vida, estado de saúde, dentre outros ligados à sua intimidade. A segunda parte desta pesquisa se concentrou em fazer o estudo junto à escola já descrita. E como citado o instrumento de pesquisa foi o questionário aplicado junto à turma do 6º ano.

Inicialmente, foi feito o contato com a Coordenadora da Escola - Ana Márcia Montenegro para verificar a possibilidade em aplicar o questionário junto à turma, averiguando a viabilidade de uma data possível para isso. Marcando minha primeira visita à escola para o dia 29 de maio de 2018, às 13h30min.

A coordenadora informou que escola estava entrando na semana de revisões para as avaliações do 2º bimestre. Em seguida, nos apresentou a professora de

Matemática, Maria Cristina do Nascimento, a qual se interessou pelo nosso projeto, pois a mesma já realiza na escola várias atividades de mesmo caráter.

Depois de uma conversa, a professora nos informou que a melhor turma para que se realizasse a atividade seria a turma do sexto ano, pois a mesma já havia iniciado com os alunos o conteúdo em questão (área de figuras planas), apontando que se tratava de uma turma tranquila, porém, com uma grande dificuldade em Matemática. Em seguida, explicamos que precisaria de quatro aulas para poder realizar as atividades em sala, a mesma aceitou e nos mostrou os jogos já existentes, indicando que não seria necessário confeccionar o Tangram.

A prática ocorreu em uma turma do 6º ano do ensino fundamental nos dias 4 e 11 de junho de 2018, em quatro aulas, no período matutino, cada aula com duração de 50 minutos. Fomos apresentados à turma e descritos os objetivos daquela visita.

Ocorreram os seguintes procedimentos junto aos alunos:

1. Inicialmente, embora a professora já houvesse apresentado algumas características da turma, tivemos o interesse em conhecer um pouco da relação dos alunos com a Matemática, procurando analisar algumas dificuldades para que pudesse compreender o sentimento em relação ao estudo da matemática. Neste caso, identificou-se ainda um certo pavor da disciplina, e logo foi explicado que a matemática faz parte de todos os momentos da vida de cada um e a necessidade de ter domínio da disciplina, para resolução de problemas e que se aplicaria no dia-a-dia.
2. Posteriormente, foi apresentada a história do Tangram, em seguida foi distribuído junto aos alunos o jogo Tangram para que eles pudessem analisar as peças, podendo assim identificar formas geométricas formada pelas sete peças do quebra-cabeça.
3. Nesta etapa, foram feitas considerações acerca das peças e a possibilidade em construir outras figuras, assim como a sua aplicabilidade na matemática e resolução de problemas, além do aspecto lúdico que o jogo apresenta, ajudando no aprendizado. Alguns alunos fizeram algumas perguntas acerca do jogo.
4. Em seguida, foi entregue aos alunos o questionário, e descritos seus objetivos, seguindo as recomendações feitas por Silva (2004) aqui neste estudo, para que eles respondessem as primeiras questões a partir de seus conhecimentos relacionados ao cálculo de área de figuras planas e só a partir da sexta questão

os alunos formaram as figuras utilizando o Tangram. Enquanto os alunos respondiam as questões, circulávamos entre eles tirando algumas dúvidas relacionadas às questões, mas sem interferir no processo, deixando-os livres para resolverem os problemas de forma que pudessem buscar suas próprias estratégias. Os mesmos demonstraram dificuldades.

5. Todo o tempo estipulado da aula foi utilizado para a resolução dos problemas, de modo que os alunos só entregaram as atividades no fim do tempo. As atividades foram recolhidas no último momento da aula, para que pudessem ser analisadas.

## 2.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**Atividade 1.** Os alunos tiveram contato com o jogo Tangram, tendo a oportunidade de analisar as peças e identificar as formas geométricas.

**Atividade 2.** Os alunos identificaram as formas geométricas, indicando haver três formas.

**Atividade 3.** Na sequência, foi proposto um exercício inicial, sendo solicitado descrever qual a área que cada peça do Tangram possuía, considerando que as peças juntas tinham 20 cm de lado (quadrado).

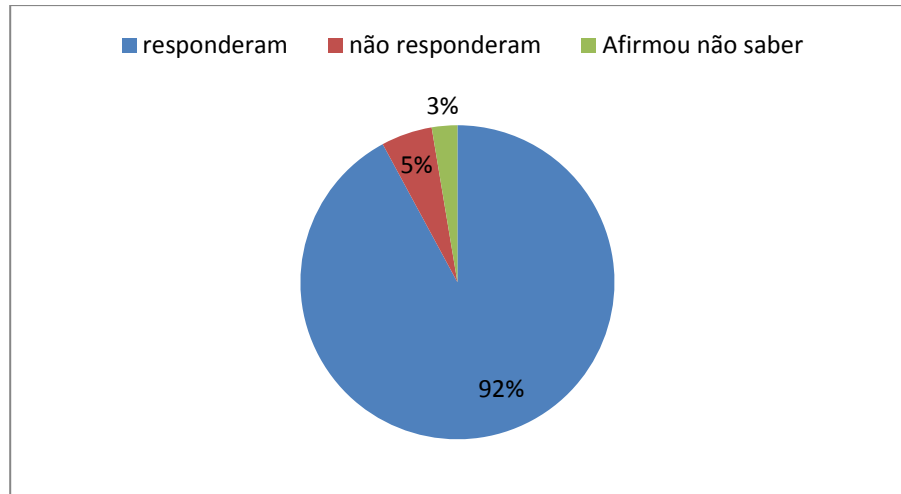
**Atividade 4.** Aplicação do questionário e esclarecimentos.

## 2.3 RESULTADOS DA PESQUISA

Para melhor compreensão do leitor a respeito do rendimento no questionário na turma investigada, os dados colhidos foram categorizados, incorporando elementos das respostas, acerca das variáveis pesquisadas e para uma melhor compreensão do leitor sobre o fenômeno investigado, aqui serão descritos os resultados e analisados.

Após os procedimentos, os dados foram analisados à luz do referencial teórico.

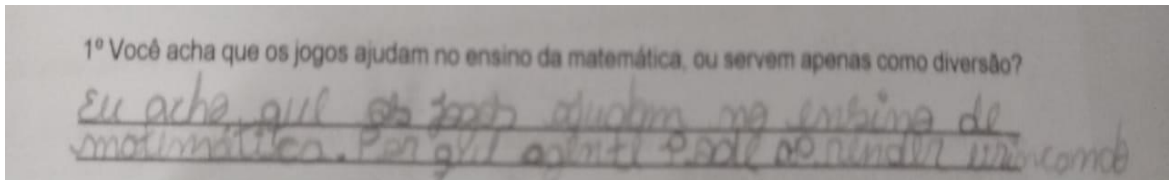
- **Você acha que os jogos ajudam no ensino da matemática, ou servem apenas como diversão?**

**Gráfico 1. Jogos no ensino da Matemática**

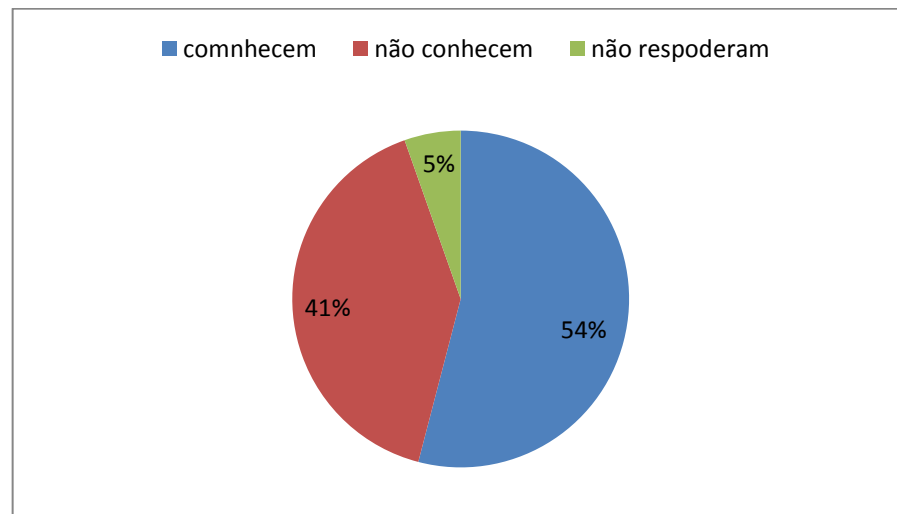
**Fonte:** Dados da pesquisa de campo.

Como nota-se no gráfico, grande parte da sala analisada conseguiu responder este item da pesquisa: 92%, (34 alunos), já 5% (2 alunos) não quiseram responder e 3% (1) não sabia, porém, é um percentual bastante significativo, considerando a importância do aluno ter consciência sobre o uso dos jogos no aprendizado da matemática, trata-se de um instrumento bastante relevante, conforme recomenda Reis; Albuquerque (2017).

Abaixo a resposta do aluno RB, um dos alunos que respondeu a questão.



- **Você já ouviu falar em TANGRAM?**

**Gráfico 2. Conhecimento do Tangram**

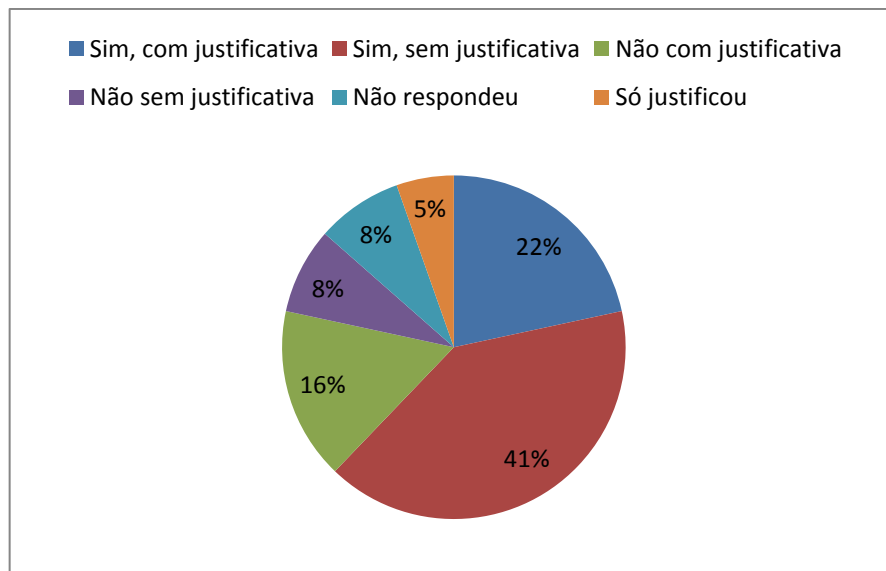
**Fonte:** Dados da pesquisa de campo.

Esta pergunta buscou analisar a visão que os alunos possuem ao utilizar o jogo nas aulas de matemática, e como se percebe possuem uma visão bastante inteligente quanto à utilização dos jogos, considerando que ajudam no aprendizado da matemática, e não apenas servem como meio de brincadeira. O gráfico a seguir ilustra o percentual de respostas e de abstenção. A seguir:

Como se verifica através do gráfico, há uma diferença muito insignificante entre quem conhece o tangram e quem não conhece, sendo 54% (20 alunos) conhecem, 41% (15 alunos) não conhecem, e 5% (2 alunos) não responderam. De modo que em se tratando de alunos do sexto ano, nas suas séries anteriores, os professores podem não ter adotado os jogos como estratégia e instrumento de ensino/aprendizagem. Há, porém, de considerar o que diz Kelin;Gil (2012), quando aponta as possibilidades que o jogo tangram apresenta no trabalho desenvolvido na matemática, como material de apoio. Os mesmos autores destacam a possibilidade do aluno desenvolver suas habilidades de visualização, percepção espacial, análise e criatividade que o jogo desenvolverá no aluno.

- **Durante os estudos de geometria, ficaram claros os conceitos de área e perímetro? Justifique sua resposta.**

**Gráfico 3.** Conceitos em geometria

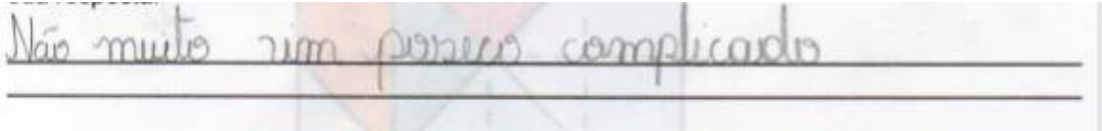


**Fonte:** Dados da pesquisa de campo.

Como nota-se no gráfico houve uma grande diversidade de respostas, ou seja, alguns justificaram suas respostas. Porém, um percentual muito baixo, podendo ser advindo da falta de interpretação da pergunta, entretanto, não se pode confirmar. Sendo então que sim com justificativa, responderam 22% (8 alunos); sim,

sem justificativa 41% (15 alunos), uma quantidade significativa, considerando que todos os alunos deveriam conhecer os conceitos de área e perímetro; não, com justificativa 16% (6 alunos); não, sem justificativa 8% (3 alunos); não respondeu 8% (3 alunos); só justificou 5% (2 alunos).

Resolução da questão 8, pela aluna J.T



Não muito um pouco complicado

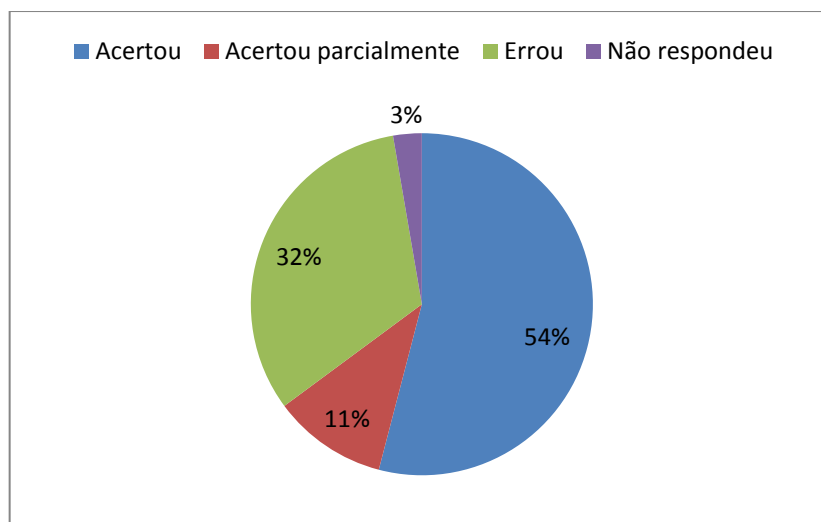
Logo, pode-se depreender dessa constatação que ainda há um *deficit* considerado o que diz Klein;Gil (2012) com relação aos conhecimentos dos conceitos matemáticos. Assim como Silva (2004), ele aponta a importância dos significados na educação.

Logo, pode referenciar que a adoção de uma metodologia que atenda às necessidades dos alunos, enquanto sujeito não passivo, deve ocorrer de forma coerente, conhecendo as deficiências, para que os alunos consigam compreender os conceitos matemáticos e empregar no seu cotidiano.

A seguir são descritas algumas justificativas dos alunos sobre o entendimento dos conceitos de área e perímetro, alguns afirmaram que haviam entendido, devido à atenção dada a explicação, assim como foi apontado também que não houve o entendimento de muita coisa, ou ainda foi apontado que as explicações ajudam bastante no entendimento.

- **Sabendo que o lado do quadrado formado pelas sete peças do TANGRAM mede 10 cm, calcule sua área.**

**Gráfico 4. Cálculo de área**



Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Conforme se observa no gráfico 4, um percentual significativo de alunos, respondeu a questão que envolve o jogo tangram, sendo um percentual de 54% (20 alunos). Já 32% (12 alunos) erraram a questão; 11% (4 alunos) acertaram parcialmente; 3% (1 aluno) não responderam.

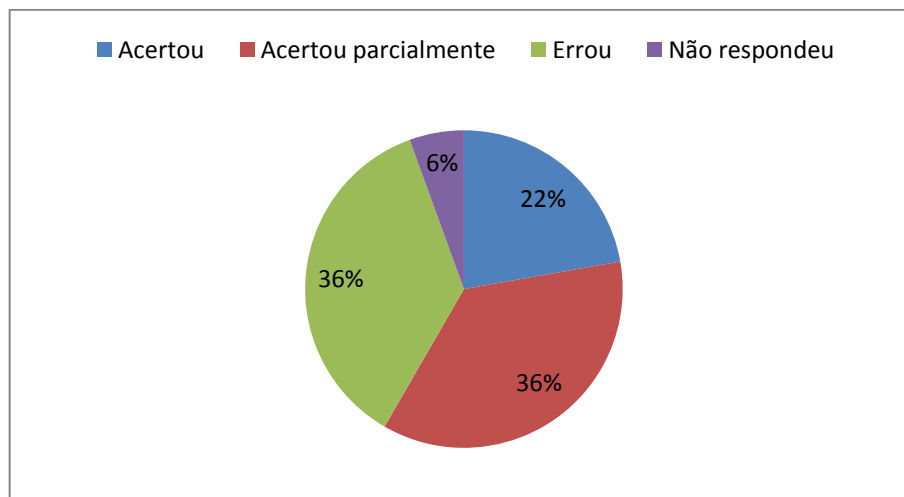
Resolução da questão 8, pela aluna M.J.

$l_1 = 10$   
 $l_2 = 10$   
 $A_{\square} = \text{lado } 1 \times \text{lado } 2$   
 $A_{\square} = 10 \times 10$   
 $A_{\square} = 100$

Esperava-se que o percentual de respostas fosse um pouco maior, todavia houve um percentual considerável de respostas completas e incompletas. Esse fato demanda de atenção, uma vez que o cálculo de área acompanha o aluno durante toda a sua vida escolar, desde os primeiros anos de frequência na escola e a adoção de uma metodologia e didática adequada conforme diz Brousseau (1986 *apud* Pais 2015) e D'amore (2007) é indispensável para que possa prosseguir seu aprendizado.

- **Sabendo que o lado do quadrado formado pelas sete peças do TANGRAM mede 10 cm, calcule a área do triângulo maior e do triângulo médio.**

**Gráfico 5.** Cálculo das áreas do triângulo



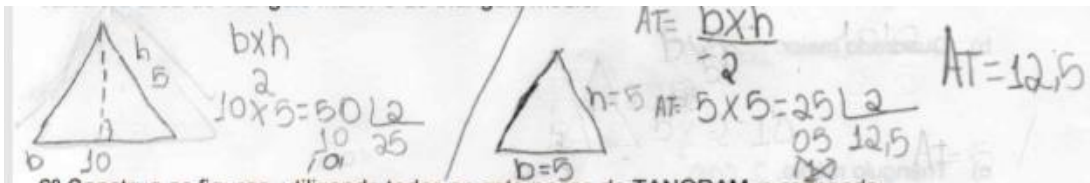
**Fonte:** Dados da pesquisa de campo.

Como nota-se na descrição, o número de acertos foi bastante baixo, exatamente 22%, isso corresponde a apenas 8 alunos num universo de 37 pesquisados. Logo, houve casos em que a questão foi parcialmente acertada, num percentual de 36% (13 alunos), assim como houve o mesmo percentual para alunos que erraram, mas apenas 6% não responderam, correspondendo a um aluno.

Alguns alunos tentaram responder, desenhando e até calculando, porém, não conseguiram chegar ao final da questão, esse fato é bem parecido com o que ocorreu na questão anterior, em que se coloca a didática como um meio importante para que o aluno consiga desenvolver os diversos conceitos.

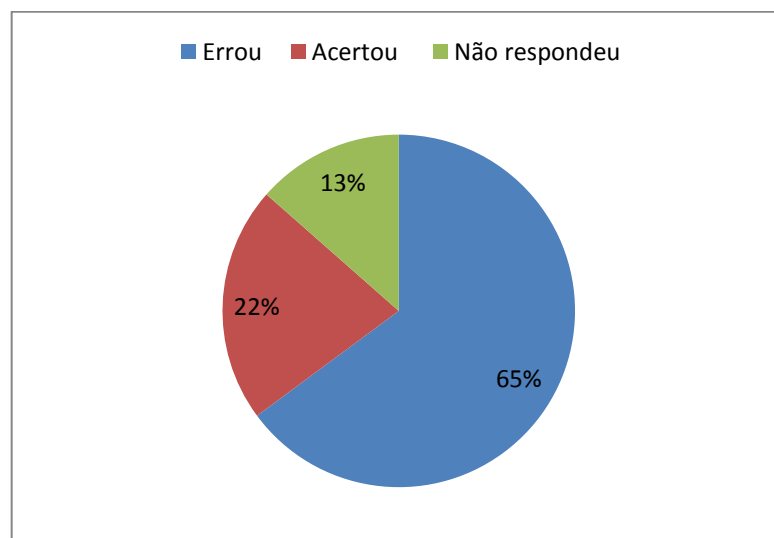
Numa questão como essa, é indispensável que o aluno observe o melhor caminho para a resolução, seguindo passos como o indicado por Tozetto (2013) que destaca a importância de entender o problema antes de se iniciar a resolução, e muitos alunos pulam esta etapa.

Já Mendes (2009) destaca que esses problemas devem ter objetivos bem definidos, como melhorar as habilidades de resolução de problemas dentre outros. Resolução da questão 5, pela aluna A.G



- **Construa as figuras, utilizando todas as sete peças do TANGRAM, e responda: (APÊNDICE “A”).**
- \* **De todas as figuras que conseguiu montar com as sete peças, qual é a figura de maior área?**

**Gráfico 6.** Construção de figuras

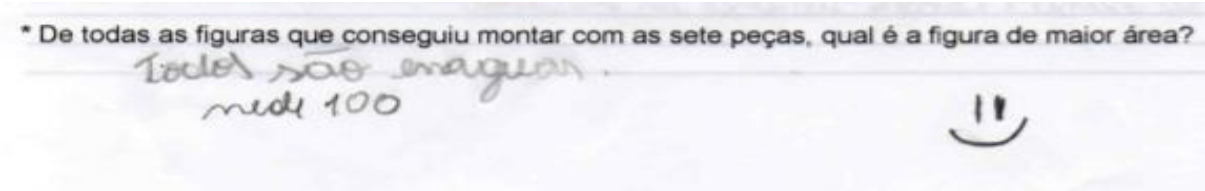


**Fonte:** Dados da pesquisa de campo.

O Gráfico 6 evidencia o conhecimento dos alunos quanto à área das figuras, onde se buscou analisar se conseguiriam identificar que todas as figuras possuíam o mesmo tamanho, uma vez que usando as sete peças do tangram, todas as figuras teriam as mesmas áreas.

Logo, observa-se que mais da metade dos alunos não conseguiu acertar as respostas, num percentual de 65% (24 alunos), assim como o número de acertos foi muito baixo, cerca de 22% (8 alunos), assim como 13% (5 alunos) erraram a questão.

Resolução da questão 6, pela aluna Y.M



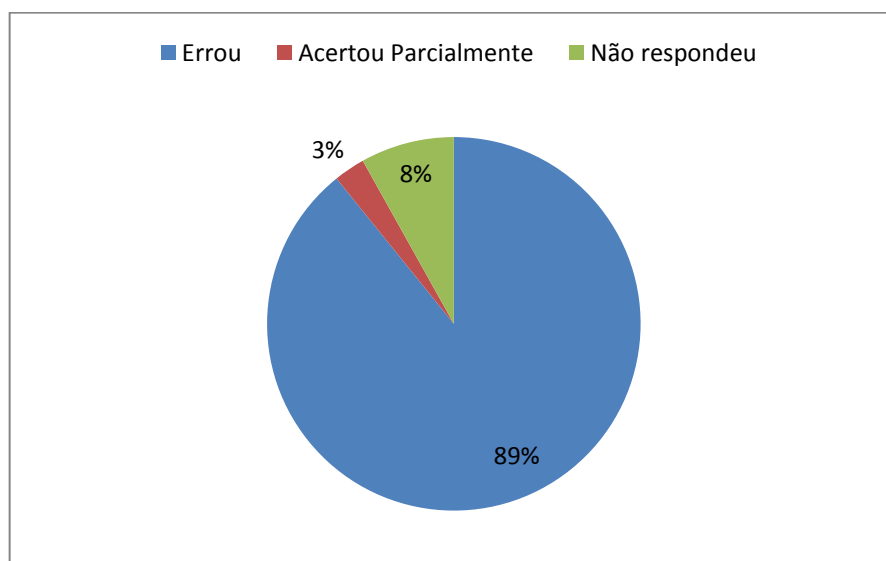
Pode-se referenciar Tozetto (2013) para explicar o fato de uma quantidade tão grande de erros e acertos parciais.

Mas também se pode ter como referência para que melhore o desempenho Mendes (2009), para ele é indispensável que familiarize o aluno com problemas reais e abertos, de modo que favoreça o desenvolvimento das representações mentais e simbólicas, também ajudaria o aluno na busca da formulação matemática de situações-problema, assim como suas possíveis representações e resoluções.

Como se sabe, o Tangram se trata de um recurso lúdico-manipulativo e bastante útil para conteúdos relacionados a conceitos geométricos, ajuda o aluno no estudo e formulação de conceitos geométricos, pois desperta no aluno o costume de observar, comparar e experimentar.

- **Usando apenas o triângulo menor, quantos são necessários para cobrir o quadrado, o triângulo médio, o triângulo maior e o paralelogramo?**

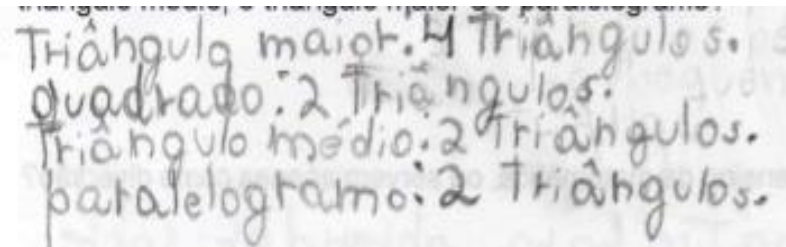
**Gráfico 7.** Uso de figuras



Fonte: Dados da pesquisa de campo.

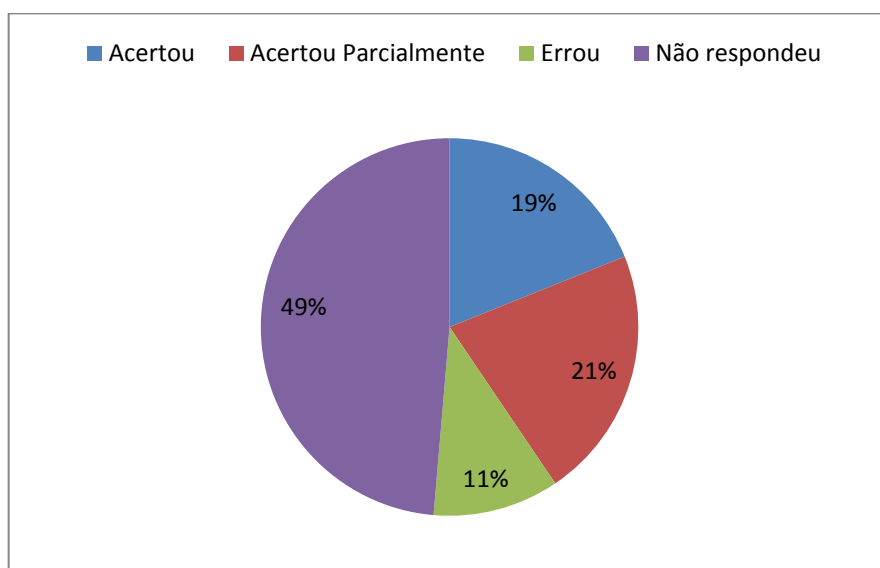
Como se observa no Gráfico 7, houve um percentual bastante alto de estudantes que errou a questão, cerca de 89% (33 alunos); já 3% (1 aluno) acertou parcialmente e 8% (3 alunos) não responderam. Esta constatação leva ao questionamento, se de fato as técnicas e materiais utilizados são adequados no ensino da matemática, ou se há algum *deficit* de aprendizagem entre os alunos, conforme destacado por Marques (2011) ou ainda se não é apresentada a eles, uma matemática que seja significativa em suas vidas. Entretanto, não há como apontar o porquê de tantos erros, apenas lançar hipóteses, pois para isso seriam necessários mais contatos com o aluno para avaliá-lo separadamente, identificando onde ocorreu a falha.

Resolução da questão 7 pela aluna M.S



- No modelo do tangram, cada quadrado representa um centímetro quadrado ( $1\text{cm}^2$ ). Calcule em centímetros quadrados a área do: a) Do triângulo maior. b) Quadrado maior. c) Triângulo médio. d) Triângulo menor. e) Paralelogramo. (ANEXO A).

Gráfico 8. Cálculo de centímetro



Fonte: Dados da pesquisa de campo.

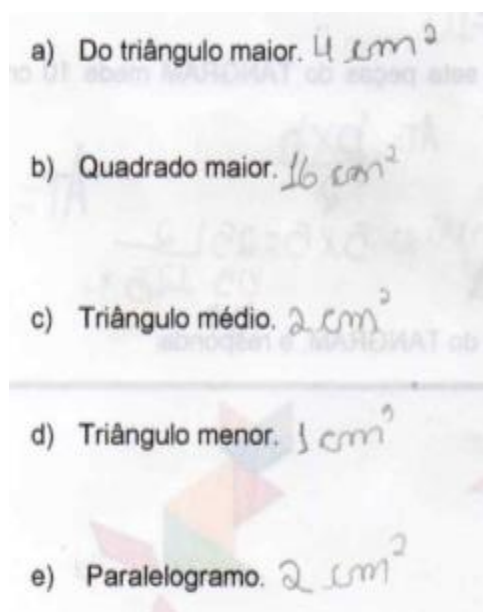
Como se verifica no gráfico, o acerto foi de apenas 14% (7 alunos); parcialmente 36% (8 alunos); 18% (4 alunos) erraram e 49% (18 alunos) não responderam.

Dessa forma, parece haver um desinteresse, ou ainda a falta de capacidade de resposta, considerando a necessidade de seguir etapas, assim como não desistir de responder a questão, procurando meios lógicos para isso, esse fato é bem parecido com o anterior, podendo, apenas, se ter hipóteses quanto a essa abstinência de respostas, dentre elas, o fato de não estar familiarizado com o assunto, ou ainda que não há estudo, com ajuda de instrumentos lúdicos, como jogos, e, conforme destaca Gigante; Santo (2012) o uso de jogos no aprendizado da matemática é essencial.

Continuam Gigante; Santo (2012) a explicar que os jogos são importantes, pois são fontes de situações-problema, e sua resolução exige do aluno o raciocínio inventivo, contribuindo para que haja o desenvolvimento intelectual e social, ainda ajudam na comunicação e linguagem.

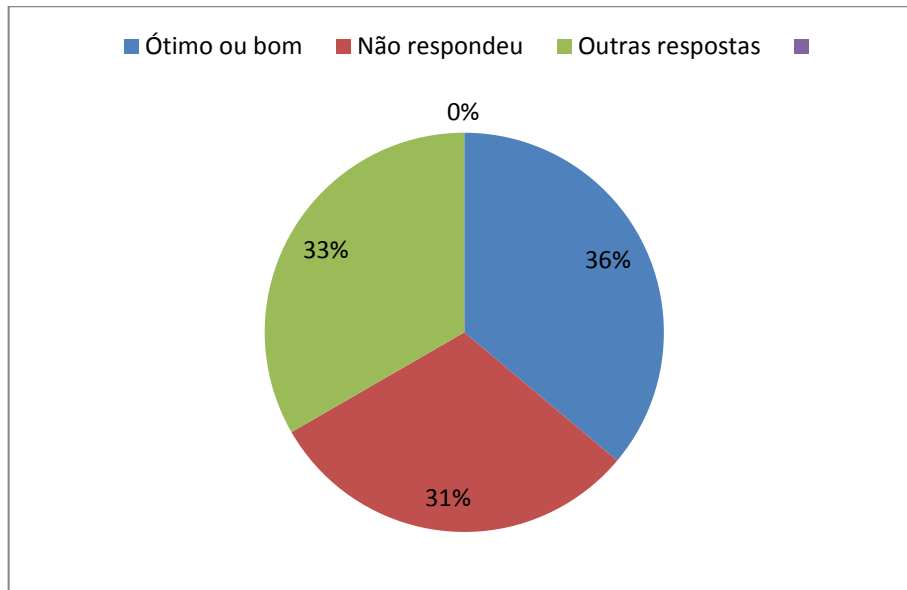
Já para o professor, conforme indicam Kelin; Gil (2012), as formas geométricas encontradas no Tangram demonstram que há diversas possibilidades para o ensino da matemática.

Resolução da questão 8, pela aluna A.G



- Como você avalia o uso do TANGRAM nas aulas de Matemática?

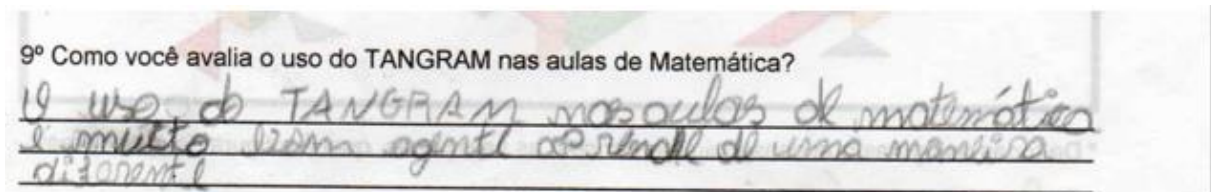
**Gráfico 9.** Avaliação sobre o Tangram nas aulas



**Fonte:** Dados da pesquisa de campo.

O último item do questionário refere-se à avaliação do uso de tangram nas aulas de matemática, mas como nota-se no Gráfico 6. Os percentuais foram os seguintes: avaliou o Tangram ótimo ou bom 36% (14 alunos); não responderam 31% (12 alunos) e deram outras respostas 33% (11 alunos). Alguns alunos nem sabiam escrever de modo que se entendesse, assim como outros conseguiram descrever a importância do jogo, além disso, houve alunos que não responderam. Algumas respostas afirmaram que o tangram ajudou um pouco na aprendizagem das formas geométricas; outro descreveu que se trata de uma forma de aprender com diversão, mas considerou complicado.

Dos alunos que responderam ótimo ou bom, está o aluno R.B



## CONCLUSÃO

Como descrito ao longo do estudo, o uso de jogos no ensino da matemática se apresenta como uma estratégia e instrumento lúdico importantes, e como apontado facilita o aprendizado. Logo, para ser utilizado demanda de diversas ações por parte do educador, de modo que atinja os objetivos propostos para a aprendizagem, que deve ser significativa.

Enxergar a importância da metodologia, assim como empregar a didática adequada nas aulas, é essencial para que qualquer ação de aprendizagem desenvolvida na sala de aula dê certo. Deve-se principalmente verificar em qual contexto o aluno está inserido, de modo que o ensino/aprendizagem sirva para aplicação em situações práticas. Logo, não basta o aluno apenas receber informações, mas saber como aplicá-la nas diversas situações vividas.

No estudo foi descrito o jogo quebra-cabeça tangram como instrumento de aprendizagem, e através de pesquisa de campo aplicado questionário junto à amostra com o jogo citado, compondo assim um estudo de caso, cujos resultados foram descritos no último tópico deste estudo.

Como percebido houve diversos problemas na resolução do questionário, inclusive alguns não conseguiram responder nenhuma questão. Logo, não se pode explicar esse fato, considerando que pode ser derivado de qualquer problema, do aluno, da didática, da estrutura, enfim não há explicação única para todos os casos.

Todavia, embora não se tenha atingido cem por cento dos objetivos do questionário, respondendo a questão norteadora deste estudo, observa-se que o uso de jogos – Tangram, de fato ajuda, uma vez que auxilia o aluno no pensamento acerca de como elaborar a resolução da questão, através da observação.

Logo, no estudo percebem-se algumas deficiências no uso do jogo, não conseguindo o aluno identificar dentre outras, as áreas das figuras, de modo que se perceberam *defictis* na aprendizagem na disciplina matemática, como não aplicar a sequência para resolver a questão, sugerida por alguns autores neste estudo ao tratar sobre a resolução de problemas.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Marlene Aparecida Viana. **Dificuldades da aprendizagem de matemática: onde está a deficiência?** Artigo. Site Pedagogia das Letras. Publ. em 8 de abril de 2013. Disponível em: <https://pedagogiaaopedaetra.com/dificuldades-da-aprendizagem-de-matematica-onde-esta-a-deficencia/>. Acesso em: 03 de agos. De 2018.

ALBUQUERQUE, Isabel Loureiro de. **Metodologia da Pesquisa: Projeto e Monografia**. Maceió: Gráfica Graciliano Ramos, 2007.

ALVES, Magda. **Como escrever Teses e Monografias: um roteiro passo a passo**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2003.

ALVES, Ana Lúcia Souza. A Matemática do tangram na sala de aula. Cálculos de área a partir do mapa da sala. Raio x da sequência didática. **Revista Nova Escola**. 2017. Disponível em: [http://novaescola.org.br/arquivo/pdf/17.A.2016.\\_MATEMATICA\\_DO\\_TANGRAM\\_NA\\_SALA\\_DE\\_AULA.pdf](http://novaescola.org.br/arquivo/pdf/17.A.2016._MATEMATICA_DO_TANGRAM_NA_SALA_DE_AULA.pdf). Acesso em: 25 de julho de 2018.

BERGER, Carolina Chiarelli. **Explorando o conceito de área com o Tangram**.(TCC). 2013. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

BRANDT, Celia Finck; BURAK, Dionísio; KLÜBER, Tiago Emanuel. (org.). **Modelagem Matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016

BRASIL. **LDB: Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. Conteúdo: Leis de diretrizes e bases da educação nacional – Lei no 9.394/1996 – Lei no 4.024/1961. Edição atualizada. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2017.

D'AMORE, Bruno. **Elementos de Didática da Matemática**. Tradução Maria Cristina Bonomi. São Paulo. Editora Livraria da Física, 2007.

GIGANTE, Ana Maria Beltrao; SANTOS, Monica Bertoni dos. **Práticas pedagógicas em Matemática: espaço, tempo e corporeidade**. Erechin: Edelbra, 2012.

GOUVEIA, Rosimar. **Área e Perímetro**. Toda Materéria. Matemática. Publ. em 21 de setembro de 2018. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/area-e-perimetro/>. Acesso em: 23 de nov. de 2018.

INSTITUTO Unibanco. **Panorama dos Territórios**. Alagoas. 2016.

ISKANDAR, Jamil Ibrahim; LEAL, Maria Rute. Sobre positivismo e educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 3, n.7, p. 89-94, set./dez. 2002.

ITACARAMBI, Ruth Ribas; BERTON, Ivani Da Cunha Borges. **Geometria, brincadeira e jogos**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008.  
KLEIN, Ana Maria; GIL, Miriam da Cunha Soares. **Ensino da Matemática**. Curitiba: IESDE, 2012.

LOPES, Eliane Marta Teixeira, FARIA FILHO, Luciano Mendes; VEIGA, Cynthia Greive. **500 anos de educação no Brasil**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

MARQUES, Teresa Paula. **Clínica da infância**. Rio de Janeiro: Leya, 2011.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. São Paulo: Editora: Atlas S.A., 2000.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MENEGOLLA, Maximiliano; SANT'ANNA, Ilza Martins. **Didática - Aprender a ensinar. Técnicas e reflexões pedagógicas para formação de formadores**. São Paulo: Loyola, 1997.

METODOLOGIA e didática do ensino de matemática. **SOMESB**. Sociedade Mantenedora de Educação Superior da Bahia S/C Ltda. FTC - EaD Faculdade de Tecnologia e Ciências - Ensino a Distância. 2017.

MISTERSILVA, Robson. **Artes e expressão**. Belo Horizonte: Clube de Autores, 2010.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

PAIZANA, Lucia Larangeiro. **Frações também se aprende brincando**. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE. Maringá – PR :Universidade Estadual de Maringá, 2010.

PIRES, Magda Nathália Marin; GOMES, Marilda Trecenti. Área e perímetro. In: CARVALHO, Ana Márcia Fernandes Tucci de; GOMES, Marilda Trecenti; PIRES, Magda Nathália Marin. **Fundamentos teóricos do pensamento matemático**. Curitiba:IESDE Brasil, 2010.

POLATO, Cristina. O que ensinar em Matemática. **Revista NovaEscola**. Publ. em 08 de outubro de 2008.

RANGEL, Mary. **Métodos de ensino para a aprendizagem e a dinamização das Aulas**. São Paulo: Papirus, 2005.

REIS, Adriana da Silva; ALBUQUERQUE, Marcos Lázaro de Souza. **Jogos de matemática para o 6º. ano do ensino fundamental**. Bragança-PA: Clube de Autores, 2017.

SANTOS, Jamison Luiz Barros; SANTOS, Gracineide Barros; ARAGÃO, Ildema Gomes. **Possibilidades e Limitações**: as dificuldades existentes no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Infoescola Navegando e Aprendendo. Educação. Publ. 18 de junho de 2017. Disponível em:<https://www.infoescola.com/pedagogia/possibilidades-e-limitacoes-as-dificuldades-existentis-no-processo-de-ensino-aprendizagem-da-matematica/>. Acesso em: 3 de agos. de 2018.

SILVA, Mônica Soltau. **Clube de Matemática**: jogos educativos. Campinas-SP: Papirus, 2004.

STERLING, Mary Jane. **Álgebra para leigos**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013.

TOZETTO, Cláudia. **Entenda, planeje, aja, confira**. Ideias fundamentais. Revista Cálculo Matemático, Matemática para todos. Edição 28. Ano 3. São Paulo: Ed, Segmento. 2013.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Uma história da matemática escolar no Brasil, 1730-1930**. São Paulo: Annablume, 1999.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro (org.). **Lições de Didática**. São Paulo: Papyrus, 2007.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

### Questionário de Pesquisa

Escola: \_\_\_\_\_

Aluno: \_\_\_\_\_

Série: \_\_\_\_\_ data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1º Você acha que os jogos ajudam no ensino da matemática, ou servem apenas como diversão?

---



---

2º Você já ouviu falar em TANGRAM?

---



---

3º Durante os estudos de geometria, ficaram claros os conceitos de área e perímetro? Justifique sua resposta.

---

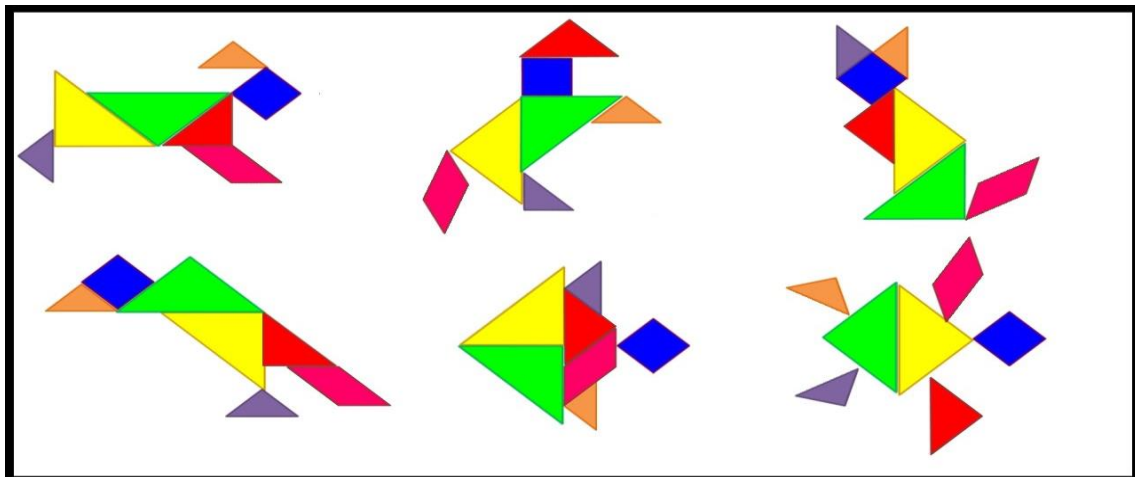


---

4º Sabendo que o lado do quadrado formado pelas sete peças do TANGRAM mede 10 cm, calcule sua área.

5º Sabendo que o lado do quadrado formado pelas sete peças do TANGRAM mede 10 cm, calcule a área do triângulo maior e do triângulo médio.

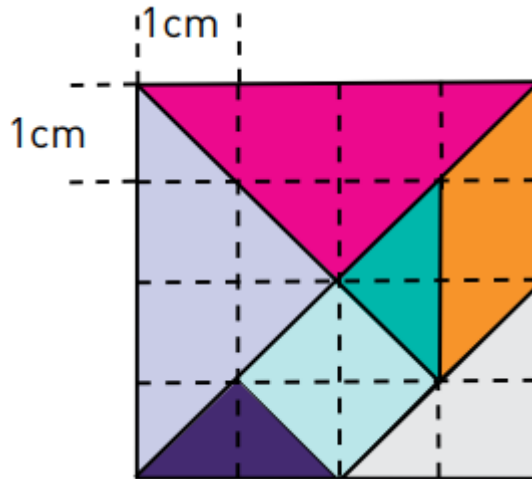
6º Construa as figuras, utilizando todas as sete peças do TANGRAM, e responda:



\* De todas as figuras que conseguiu montar com as sete peças, qual é a figura de maior área

7º Usando apenas o triângulo menor, quantos são necessários para cobrir o quadrado, o triângulo médio, o triângulo maior e o paralelogramo?

8º No modelo do tangram, cada quadrado representa um centímetro quadrado ( $1\text{cm}^2$ ). Calcule em centímetros quadrados a área do:



- Do triângulo maior.
- Quadrado maior.
- Triângulo médio.
- Triângulo menor.
- Paralelogramo.

9º Como você avalia o uso do TANGRAM nas aulas de Matemática?

---



---



---



