Universidade Federal de Juiz de Fora

Instituto de Ciências Exatas

PROFMAT – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Ricardo Miranda

Estudo das formas geométricas através da utilização do TANGRAM

Juiz de Fora

2015

Ricardo Miranda

Estudo das formas geométricas através da utilização do TANGRAM

Dissertação apresentada ao PROFMAT – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal de Juiz de Fora, na área de concentração em Ensino de Matemática, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora: Dra. Valéria Mattos da Rosa

Juiz de Fora

2015

Ficha catalográfica elaborada através do Modelo Latex do CDC da UFJF
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Miranda, Ricardo.
Estudo das formas geométricas através da utilização do TANGRAM / Ricardo Miranda. – 2015.
49 f. : il.

Orientadora: Dra. Valéria Mattos da Rosa
Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. PROFMAT – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, 2015.

1. Tangram. 2. Geometria Plana. 3. Material Lúdico. I. Rosa, Valéria Mattos da, Título.

Ricardo Miranda

Estudo das formas geométricas através da utilização do TANGRAM

Dissertação apresentada ao PROFMAT – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal de Juiz de Fora, na área de concentração em Ensino de Matemática, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovada em: 31 de julho de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Dra. Valéria Mattos da Rosa - Orientadora
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª. Dra. Lucy Tiemi Takahashi
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª. Dra. Marli Regina dos Santos
Universidade Federal de Viçosa

Dedico este trabalho aos meus pais Isaltino e Elcy que sempre fizeram-me acreditar na realização dos meus sonhos e trabalharam muito para que eu pudesse realizá-los. Ao meu irmão Isaltino e sobrinhos, que eu tanto amo. Dedico também a minha tia Eleutéria e a minha amiga Dra. Sandra Cristina, que incentivaram-me a fazer um mestrado na área de Matemática.

AGRADECIMENTOS

- Agradeço em primeiro lugar a Deus, por ter dado a mim a oportunidade de estar participando de um Mestrado Profissional na área de Matemática.
- À Mãe Maria, que sempre passou a minha frente iluminando.
- A minha orientadora Professora Valéria, pela sua atenção e dedicação.
- Aos colegas de curso, pela convivência juntos de dois anos, em especial ao Ari, à Célia, ao Lineury, ao Luisão, ao Marcel, ao Marco Aurélio, à Magda, à Paola, à Renata Gomes, à Sabrina e ao Sidney.
- Aos professores do curso Profmat que puderam enriquecer meus conhecimentos com as aulas ministradas aos sábados pela UFJF.
- As professoras que concordaram em fazer parte da banca examinadora, Doutora Marli Regina dos Santos, da UFV e Doutora Lucy Tiemi Takahashi, da UFJF, meu muito obrigado.
- À CAPES pelo seu apoio financeiro.

"Por toda a parte existe Geometria".

(Platão)

RESUMO

Visando proporcionar uma melhor metodologia para trabalhar os conteúdos matemáticos, de forma a tornar-se compreensível para os alunos, este trabalho apresenta uma forma diferente e criativa de compreender conceitos de áreas e de perímetros de figuras planas, tendo como recurso a utilização do Tangram. O uso de jogos tornam as aulas mais dinâmicas e atraentes, despertando o interesse dos alunos e contribui significativamente na formação de conceitos e conhecimentos. O jogo do Tangram, é um importante recurso como material lúdico no ensino da Matemática, priorizando a Geometria Plana e a sua aplicabilidade no dia-a-dia, apresentamos atividades que, além de trabalhar os conceitos citados acima, visam desenvolver o raciocínio lógico geométrico, a criatividade e habilidades como, a interdisciplinaridade, a disciplina, a concentração, trabalho em equipe, entre outras, importantes para a formação geral do aluno.

Palavras-chave: Tangram. Geometria Plana. Material Lúdico.

ABSTRACT

In order to provide a better methodology to work the mathematical content in order to become understandable for the students, this work presents a different and creative way to understand concepts of area and perimeter of plane figures, using Tangram. The use of games make the classes more dynamic and attractive, arousing the interest of students and contributes significantly in the formation of concepts and knowledge. The Tangram's game is an important resource as play material in the teaching of Mathematics. It's prioritizing the plane geometry and its application in all the classes, in addition to working the concepts mentioned above, aimed at developing the geometric logical reasoning, creativity and skills as interdisciplinarity, discipline, concentration, teamwork, among others, important to the overall education of the student.

Key-words: Tangram. Plane Geometry. Play Material.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

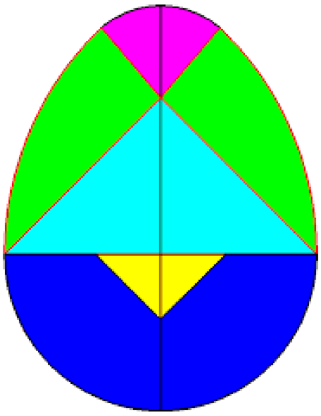
Este trabalho apresenta uma proposta para o ensino dos conceitos de área e de perímetro de polígonos, em sala de aula, que foi aplicada em uma turma do 7º Ano do Ensino Fundamental, com alunos na faixa etária de doze anos, da Escola Estadual Tenente Roberto Soares de Souza Lima, do povoado da Sementeira, da cidade de Visconde do Rio Branco, MG, onde foi feito o estudo de área e de perímetro de algumas formas geométricas através da utilização do Tangram.

De acordo com [9], o Tangram é um quebra-cabeça chinês, de origem milenar, ao qual desconhece-se seu inventor e a época da descoberta. Porém, existem várias lendas sobre sua origem. Uma delas conta que um chinês deixou cair no chão um pedaço de espelho quadrado, o qual se quebrou em sete pedaços. Para sua surpresa, com os cacos do espelho ele poderia dar origem a várias formas conhecidas, como objetos e figuras geométricas, entre outras. Outra diz que o Tangram se originou quando um homem tentava consertar os pedaços quebrados de um azulejo de porcelana.

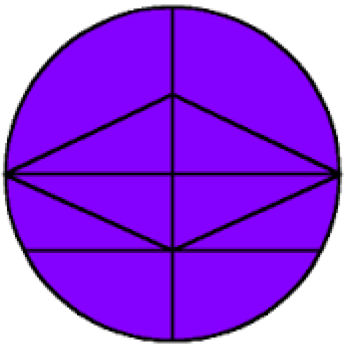
Independentemente de qual seja a verdadeira lenda, o Tangram é muito conhecido hoje em dia e proporciona uma ajuda a mais ao professor em sala de aula. O objetivo desse jogo é utilizar as sete peças, sem sobreposição, para montar determinada figura.

Alguns autores defendem que já existia o Tangram na época da dinastia Chu (740 - 330 a.C.). Nos dias atuais, existem vários tipos de Tangrans: tangram oval, ver Figura 1(a) criado a partir de uma forma semelhante ao um ovo formado por dez peças; o tangram circular, ver Figura 1(b), criado a partir de uma circunferência que também é formado por dez peças; o tangram retangular, ver Figura 1(c), criado a partir de um retângulo formado por sete peças; o tangram coração partido, ver Figura 1(d), criado a partir de um coração formado por nove peças; o tangram de Pitágoras, ver Figura 1(e), criado a partir do tangram tradicional com sete peças e o Tangram Chinês, ver Figura 1(f). O Tangram Chinês é um dos mais conhecidos, que se caracteriza por apresentar sete peças de formas básicas com a decomposição de um quadrado: cinco triângulos sendo, dois triângulos grandes, um triângulo médio e dois triângulos pequenos, um paralelogramo e um quadrado menor. Todas as peças juntas podem adquirir figuras planas muito estudadas em Geometria como triângulos, paralelogramos, retângulos, quadrados, trapézios, pentágonos e hexágonos como é apresentado na Figura 2.

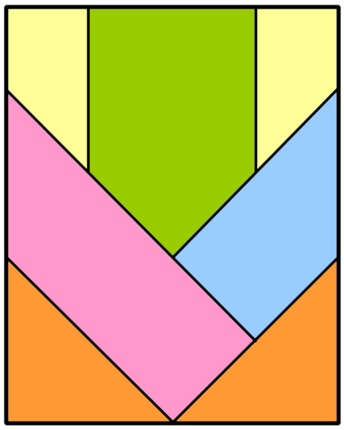
Figura 1 – Tipos de Tangram



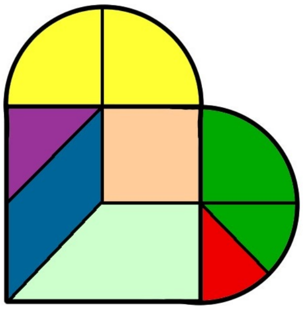
(a) Oval



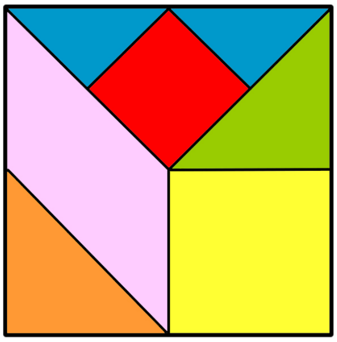
(b) Circular



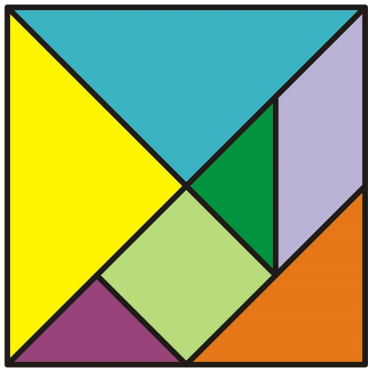
(c) Retangular



(d) Coração Partido



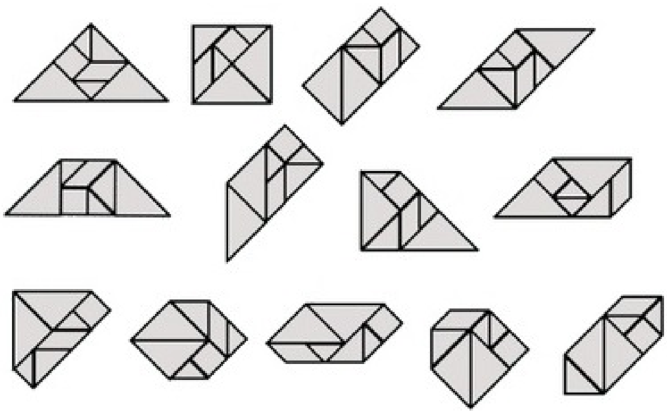
(e) Pitágoras



(f) Chinês

Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

Figura 2 – Tangram figuras planas



Fonte: www.commons.wikimedia.org

Pesquisas [15, 14] apontam que o uso de jogos tornam as aulas mais dinâmicas e atraentes, despertando o interesse dos alunos e contribui significativamente na formação de conceitos e conhecimentos. Desta forma, neste trabalho, apresentamos uma proposta de ensino de geometria visando proporcionar uma melhor metodologia para trabalhar os conteúdos matemáticos, de forma a tornar-se compreensível para os alunos. Para isso, propomos o uso do jogo do Tangram, que é um importante recurso como material lúdico no ensino da Matemática, para apresentar numa forma diferente e criativa de compreender conceitos de áreas e de perímetros de figuras planas, tendo como recurso a utilização do Tangram. Com esta metodologia oportunizamos, aos alunos, aprender o conteúdo de forma diferente daquele tipo de aula expositiva clássica, como um dos resultados tivemos alunos com maior interesse, participação e envolvimento.

1.1 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

Nas provas de Matemática, tomando como base a Prova Brasil e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) [11], grande parte dos alunos saem da escola com deficiência em Matemática. Entre as causas desta deficiência dos alunos, destacamos:

a) Classes lotadas, estrutura curricular que não valoriza a criatividade e a investigação e poucos recursos disponíveis nas escolas públicas.

b) O ensino baseado no entendimento de que o aprendizado da Matemática vem apenas com a repetição de exercícios e mais exercícios.

Observamos que com o uso do Tangram podemos desenvolver o raciocínio e a criatividade do aluno. Além disso, podemos usar o Tangram para desenvolver várias outras habilidades, como reconhecimento, cálculo do perímetro e de áreas de figuras geométricas planas, como triângulo, paralelogramo, retângulo, losango, quadrado, trapézio, hexágono, dentre outras. É possível também, trabalharmos com congruência e semelhança de triângulos, já que o Tangram possui cinco triângulos, sendo todos eles semelhantes entre si e dois pares de triângulos congruentes entre si. Então o propósito de se usar o Tangram em sala de aula é fazer com que o aluno goste e participe mais das aulas de Matemática, principalmente quando se tratar de Geometria, pois nos dias de hoje acreditamos que, quanto mais dinâmica as aulas mais interesse o aluno terá por ela e seu conteúdo.

1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo é apresentar uma proposta para o ensino de Geometria, em particular, o cálculo de áreas e perímetros de figuras planas, utilizando como recurso pedagógico o Tangram.

Acreditamos que os materiais manipulativos, em especial os jogos, contribuem muito para a formalização dos conceitos, focando numa aprendizagem significativa e no envolvimento dos alunos na construção e investigação dos conceitos geométricos.

Como objetivo específico destacamos: promover a aprendizagem dos alunos nas aulas de Geometria, por meio da utilização do material Tangram, consequentemente permitir ao aluno desenvolver o seu raciocínio e sua criatividade em montar figuras geométricas e ainda a habilidade em calcular o perímetro e área dessas figuras.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Apresentamos no Capítulo 2 um embasamento teórico sobre, o lúdico no ensino de Matemática, algumas definições e conceitos básicos de Geometria, cálculo do perímetro e área de algumas figuras planas e como o ensino destes conteúdos são, em geral, apresentados aos alunos. No Capítulo 3, relatamos as atividades desenvolvidas em uma turma do 7º ano da Escola Estadual Tenente Roberto Soares de Souza Lima, da cidade de Visconde do Rio Branco, MG, como proposta pedagógica, destacando as demonstrações das fórmulas do cálculo de áreas de algumas figuras planas. No Capítulo 4, apresentamos a análise e discussão das atividades propostas neste trabalho com o Tangram. Finalmente no Capítulo 5, apresentamos as considerações finais sobre o uso do Tangram em sala de aula.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 O LÚDICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Atualmente, alguns estudiosos relatam a importância de se trabalhar com o lúdico, como, por exemplo, jogos em sala de aula para o desenvolvimento intelectual dos alunos, como destaca Lisboa, 2015, em [14]:

> A educação para obter um ensino mais eficiente aperfeiçoou novas técnicas didáticas consistindo numa prática inovadora e prazerosa. Dentre essas técnicas temos o lúdico, um recurso didático dinâmico que garante resultados eficazes na educação, apesar de exigir extremo planejamento e cuidado na execução da atividade elaborada. O jogo é a atividade lúdica mais trabalhada pelos professores atualmente, pois ele estimula as várias inteligências, permitindo que o aluno se envolva em tudo que esteja realizando de forma significativa. Através do lúdico o educador pode desenvolver atividades que sejam divertidas e que sobretudo ensine os alunos a discernir valores éticos e morais, formando cidadãos conscientes dos seus deveres e de suas responsabilidades, além de propiciar situações em que haja uma interação maior entre os alunos e o professor numa aula diferente e criativa, sem ser rotineira.

Mas, também destacam a importância do envolvimento do educador neste processo, como podemos ver em Rizzo, 2010, p. 40, em [15]:

> ... A atividade lúdica pode ser, portanto, um eficiente recurso aliado do educador, interessado no desenvolvimento da inteligência de seus alunos, quando mobiliza sua ação intelectual.

O educador deve considerar e respeitar também as preferências perceptuais em estilos de aprendizagem em que os alunos se encontram, o que vem ao encontro do que apresenta Cunha, 1994, em [4]:

> A ludicidade oferece uma “situação de aprendizagem delicada”, ou seja, que o professor precisa nutrir o interesse do aluno, sendo capaz de respeitar o grau de desenvolvimento das múltiplas inteligências do mesmo, do contrário a atividade lúdica perde completamente sua riqueza e seu valor, além do mais o professor deve gostar de trabalhar esse novo método sendo motivador a fazer com que os alunos gostem de aprender, pois se o educador não se entusiasmar pelo que ensina o aluno não terá o interesse em aprender.

Ser professor hoje é uma tarefa difícil, pois ele precisa se dedicar, e muito, aos estudos, a pesquisa, ao seu desenvolvimento profissional e aos de seus alunos. Por outro lado pode ser prazerosa quando atingimos os objetivos propostos, que é de uma aprendizagem efetiva. Como mediador da aprendizagem, participa ativamente do processo de aprender, incentivando a busca de novos saberes, sendo detentor de senso crítico, conhecendo profundamente o campo do saber que pretende ensinar, além de ser capaz de produzir novos conhecimentos, através da realidade que o cerca.

De acordo com [13], atualmente, se faz cada vez mais necessário o uso de recursos metodológicos, que tornem mais atraentes as aulas de Matemática. Um desses recursos é o Tangram que, por ter forte apelo lúdico interdisciplinar, desperta o interesse dos alunos por mais conhecimento.

O Tangram é um recurso muito rico didaticamente, podendo ser utilizado para conhecimento de figuras geométricas, para jogos matemáticos, para ensinar a determinar o perímetro e as áreas de figuras planas, como os triângulos e os principais quadriláteros (paralelogramo, retângulo, losango, quadrado, trapézio), trabalhando também a lógica e a criatividade do aluno. O uso desse quebra-cabeça como recurso didático possibilita também mudar a rotina de sala de aula, fazendo com que o aluno passe a ter mais interesse e aprendizagem pelo conteúdo ministrado pelo professor.

Como suporte aos professores, foi criado pelo Ministério da Educação, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) e estes defendem uma abordagem interdisciplinar, o uso de problemas e situações do cotidiano dos alunos, principalmente de forma lúdica e atrativa. Uma maneira de se alcançar estes objetivos propostos nos PCN's, na abordagem dos conteúdos de Geometria e Formas é através da utilização do Tangram.

De acordo com os PCN's de Matemática, Brasil, 1998, p. 46 e p. 47, em [3],

> Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas.
>
> Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes – enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório – necessárias para aprendizagem da Matemática.

Logo o Tangram se enquadra como um recurso lúdico a ser utilizado em sala de aula. O sucesso de uma atividade aplicada em sala de aula com jogos, dependerá exclusivamente da habilidade do professor em utilizar tal recurso, devendo essa atividade ser planejada pelo professor com uma certa antecedência, pois o jogo do Tangram por si só não fará com que o aluno aprenda Matemática.

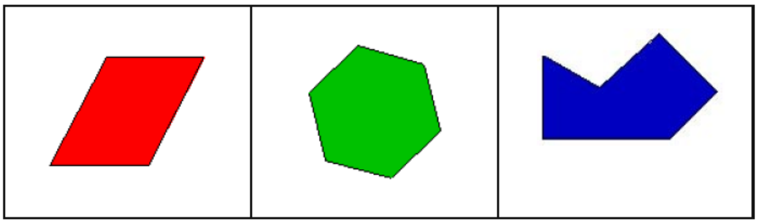
2.2 CONCEITOS GEOMÉTRICOS BÁSICOS

Para o desenvolvimento desta proposta de ensino de Geometria foram necessários alguns conceitos matemáticos, que foram sendo introduzidos aos alunos durante as atividades e foram extraídos de Dante (2010) em [5], pois é a referência (livro didático) utilizada na escola nos últimos 5 anos. Segundo Dante (2010) temos que:

. **Polígono**: é toda linha fechada formada apenas por segmentos de reta que não se cruzam.

Veja exemplos de polígonos, na Figura 3.

Figura 3 – Exemplos de alguns polígonos



Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

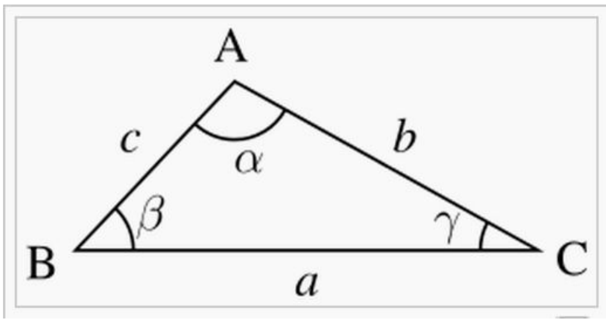
. **Perímetro de polígonos**: é a soma das medidas dos comprimentos dos lados.

. **Área**: é a medida da região ou porção do plano ocupada por uma figura plana.

Isso é feito comparando-se a figura plana com uma unidade de área. O resultado é um número que exprime quantas vezes a figura plana contém a unidade de área.

. **Triângulo**: é todo polígono que tem três lados e, consequentemente, três vértices e três ângulos. Veja exemplo na Figura 4.

Figura 4 – Triângulo

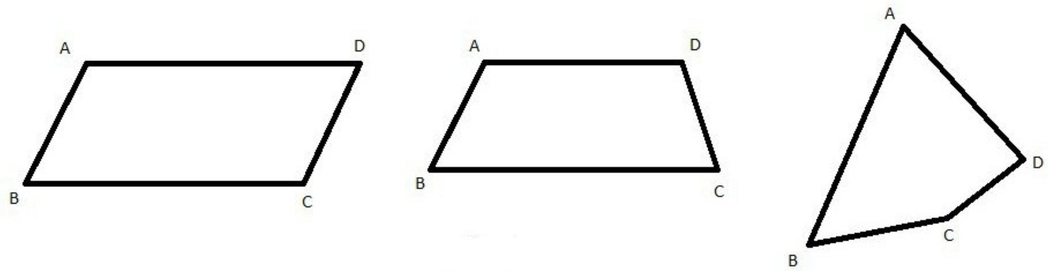


Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

. **Quadriláteros**: são polígonos de quatro lados e, por isso, de quatro vértices e quatro ângulos.

Todas as figuras na Figura 5 são quadriláteros.

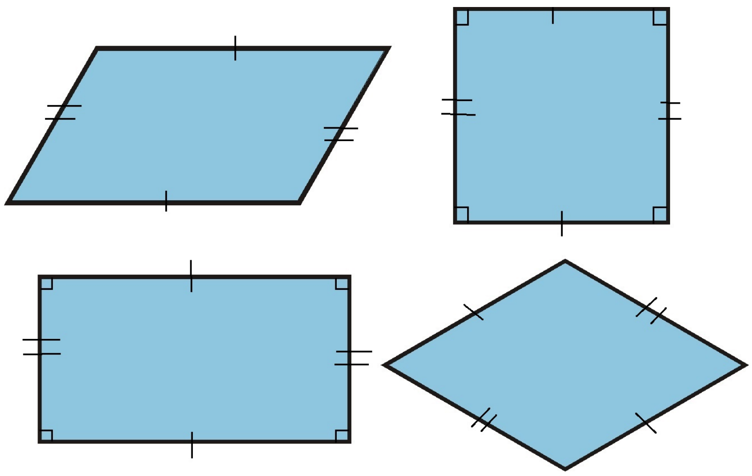
Figura 5 – Quadriláteros



Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

. **Paralelogramos**: são os quadriláteros que têm dois pares de lados paralelos. Veja exemplos na Figura 6.

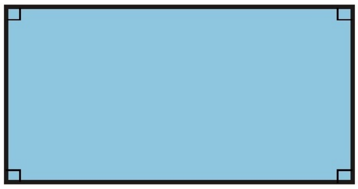
Figura 6 – Paralelogramos



Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

. **Retângulo**: é o paralelogramo que tem os quatro ângulos retos. Veja exemplo na Figura 7.

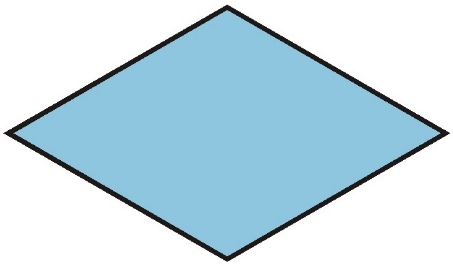
Figura 7 – Retângulo



Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

. **Losango**: é o paralelogramo que tem os quatro lados com medidas iguais. Veja exemplo na Figura 8.

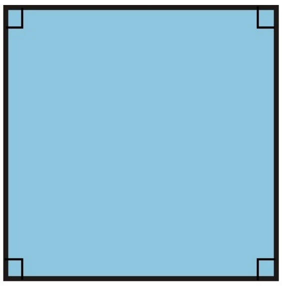
Figura 8 – Losango



Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

. **Quadrado**: é o paralelogramo que tem os quatro lados com medidas iguais e os quatro ângulos retos. Veja exemplo na Figura 9.

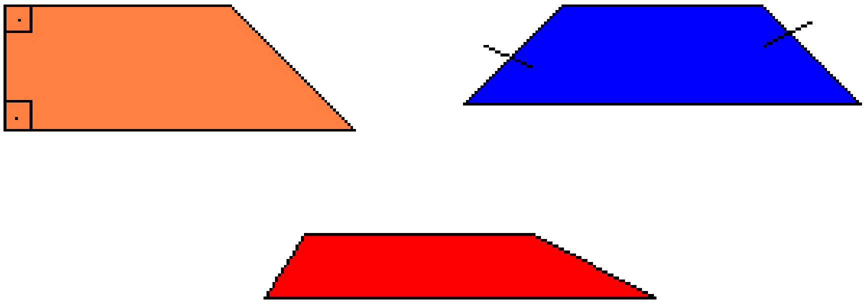
Figura 9 – Quadrado



Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

. **Trapézios**: são os quadriláteros que têm só um par de lados paralelos. Veja exemplos na Figura 10.

Figura 10 – Trapézios



Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

2.3 CÁLCULO DE ÁREAS E PERÍMETROS DE ALGUNS POLÍGONOS

Nesta seção, apresentaremos como o conteúdo sobre o cálculo de áreas e de perímetros de figuras planas é usualmente introduzido pelo livro didático adotado [5].

2.3.1 Cálculo do Perímetro de um Polígono

Imagine a seguinte situação: Um fazendeiro quer descobrir quantos metros de arame serão gastos para cercar um terreno de pastagem com formato retangular. Como ele deveria proceder para chegar a uma conclusão?

De maneira bem intuitiva, concluímos que este fazendeiro precisa determinar as medidas de cada lado do terreno e então, somá-las, obtendo o quanto seria gasto de arame, em metros. A esta soma damos o nome de PERÍMETRO, que denotamos por $2p$.

Vejamos um exemplo:

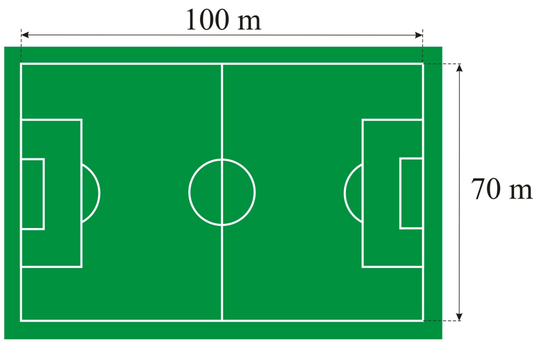
Um campo de futebol de formato retangular tem 100 metros de comprimento por 70 metros de largura apresentado na Figura 11. Antes de cada treino, os jogadores de um time dão cinco voltas correndo ao redor do campo. Sendo assim, determine:

a) Quantos metros os jogadores correm ao dar uma volta completa no campo?

b) Quantos metros os jogadores percorrem ao dar as cinco voltas ao redor do campo?

c) Se eles repetem essa corrida cinco vezes por semana, quantos metros os jogadores correm em uma semana?

Figura 11 – Campo de Futebol



Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

Solução:

a) Vamos calcular o perímetro do campo de futebol:

$$2p = 100 + 70 + 100 + 70 \Rightarrow 2p = 340.$$

Ao dar uma volta completa, os jogadores percorrem 340 m.

b) Se ao dar uma volta completa, os jogadores percorrem 340 m, ao dar cinco voltas, eles percorrem $5 \cdot 340 = 1700$, ou seja, 1700 m.

c) Considerando que os jogadores correm 5 vezes por semana e se todos os dias eles correm 1700 metros, façamos $1700 \cdot 5 = 8500$. Em uma semana, os jogadores correm 8500 m.

2.3.2 Cálculo da Área de Figuras Planas

Imagine agora a seguinte situação: Aproveitando uma promoção de uma loja de materiais para construção, uma família resolve trocar o piso da sala de sua residência. Sabem que a sala mede 4 metros de largura e possui um comprimento de 5,5 metros. Sabem também que o ladrilho desejado é quadrado, com 25 cm de lado. Quantos ladrilhos serão necessários para ladrilhar o piso da sala inteira?

Área é a denominação dada à medida de uma superfície. Na situação acima estamos nos referindo às áreas da sala e do ladrilho.

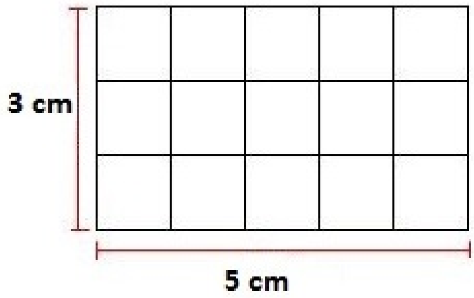
Partindo-se deste princípio, o nosso problema se resume ao cálculo da razão entre as áreas da sala e do ladrilho.

Para solucionar, dentre outros, o problema acima, devemos nos atentar ao método de cálculo da área das figuras geométricas planas mais comuns. Após apresentação do cálculo de áreas de algumas figuras planas geométricas, voltaremos ao enunciado da situação acima para solucioná-lo.

. **Área de uma região retangular**

Examine a região retangular da Figura 12:

Figura 12 – Partição do retângulo por quadradinhos (unidades de área)



Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

Ela tem as seguintes medidas:

. comprimento: 5 cm;

. largura: 3 cm;

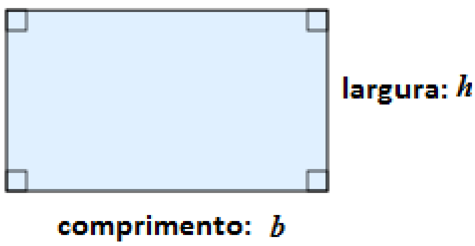
. área da região retangular: $15\,\text{cm}^2$ (contando quadradinhos);

Note que $5 \cdot 3 = 15$.

Para calcular a área de qualquer região retangular, como do da Figura 13, basta multiplicar a medida do comprimento (b) pela medida da largura (h), ou seja,

Área = (medida do comprimento) x (medida da largura) ou $A = b \cdot h$.

Figura 13 – Área de uma região retangular



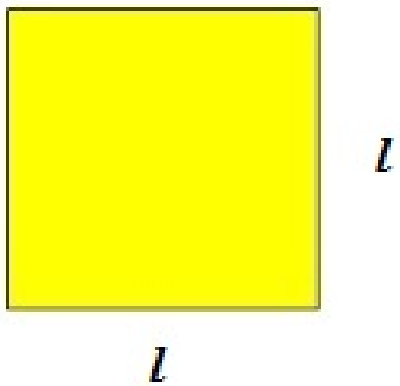
Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

. **Área de uma região quadrada**

A região quadrada é um caso particular de região retangular, na qual todos os lados têm medidas iguais. Se representarmos por l a medida de cada lado da região quadrada, como mostra a Figura 14, a área será obtida assim:

$A = l \cdot l$ ou $A = l^2$.

Figura 14 – Quadrado



Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

Vejamos um exemplo:

Um festival de música foi realizado numa quadra de 60 m por 60 m. Sabendo que para cada $2\,\mathrm{m}^2$ do espaço da quadra havia, em média, 7 pessoas. Quantas pessoas haviam neste festival?

Solução:

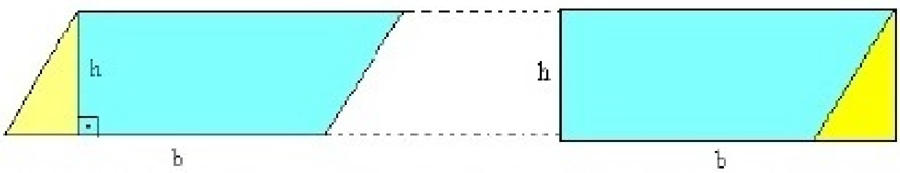
Como a quadra tem 60 m de comprimento por 60 m de largura, esta quadra é considerada quadrada. Portanto sua área é de $60^2 = 3600$, ou seja, uma área de $3600\,\mathrm{m}^2$. Como a cada $2\,\mathrm{m}^2$ havia, em média, 7 pessoas, neste festival de música tinham $7 \cdot (3600 \div 2) = 7 \cdot 1800 = 12600$, ou seja, 12600 pessoas.

. Área de uma região limitada por um paralelogramo

Para determinar a fórmula que expressa a área da região plana limitada por um paralelogramo, vamos transformar esse problema em outro do qual já conhecemos a solução. Isso é muito comum em Matemática.

Transladamos a parte amarela da região limitada pelo paralelogramo e obtemos uma região retangular de área equivalente, com comprimento de medida b e largura de medida h, como mostra a Figura 15.

Figura 15 – Paralelogramo



Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

Assim, a área da região limitada por um paralelogramo de base medindo b e altura medindo h é dada por:

$$A = b \cdot h$$

Vejamos um exemplo:

A medida da base de um paralelogramo é de 5,2 dm, sendo que a medida de sua altura é de 1,5 dm. Qual é a área deste polígono?

Solução:

Sendo b = 5,2 dm e h = 1,5 dm e substituindo na fórmula, temos:

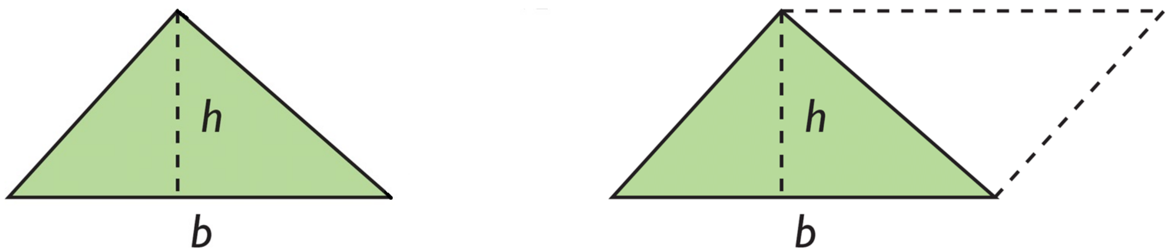
$A = b \cdot h \Rightarrow A = 5,2 \cdot 1,5 \Rightarrow A = 7,8.$

Portanto a área deste paralelogramo é de $7,8\,\mathrm{dm}^2$.

. **Área de uma região triangular**

Observe a Figura 16. Por ela vemos que a partir de uma região triangular podemos obter uma região com a forma de um paralelogramo de mesma base e mesma altura, de modo que a área da região triangular seja a metade da área da região obtida.

Figura 16 – Triângulo



(a) (b)

Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

Como a Figura 16(b) tem área obtida fazendo $b \cdot h$, então a região triangular da Figura 16(a) tem área $A = (b \cdot h) \div 2$, pois a área da região triangular é a metade da área da região da Figura 16(b).

Indicamos assim:

$$A = \frac{b \cdot h}{2}$$

Vejamos um exemplo:

A medida da base de um triângulo é de 7 cm, visto que a medida da sua altura é de 3,5 cm, qual é a área deste triângulo?

Solução:

Sendo b = 7 cm e h = 3,5 cm e utilizando a fórmula, temos:

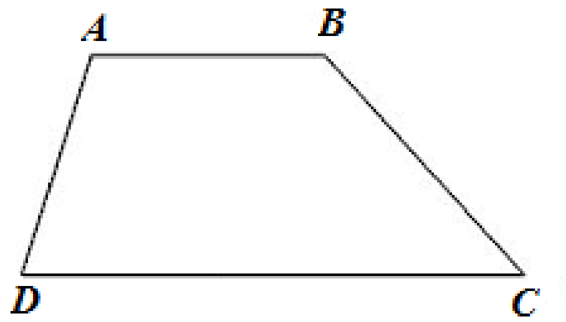
$$A = \frac{b \cdot h}{2} \Rightarrow A = \frac{7 \cdot 3,5}{2} \Rightarrow A = 12,25.$$

Portanto a área deste triângulo é de $12,25\,\text{cm}^2$.

. **Cálculo de uma região limitada por um trapézio**

Você se lembra do trapézio? É o quadrilátero que tem apenas dois lados paralelos, como o do da Figura 17.

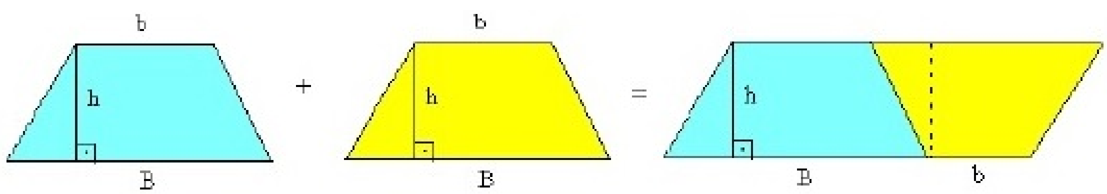
Figura 17 – Trapézio



Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

Imagine agora uma região plana determinada por um trapézio. Com duas regiões iguais a ela podemos sempre obter uma região plana cujo contorno é um paralelogramo, conforme Figura 18.

Figura 18 – Trapézio



Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

Como a área da região limitada pelo paralelogramo é $(B + b) \cdot h$, então a área da região que tem a forma de trapézio é

$$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$$

Vejamos um exemplo:

Veja que o tampo da mesa da Figura 19 representa um trapézio. Supondo que esta mesa tenha como medida B = 50 cm, b = 25 cm e h = 40 cm, qual deve ser a área deste trapézio?

Figura 19 – Tampo de uma mesa

Fonte: http://www.alunosonline.com.br/matematica/area-trapezio.html

Solução:

Usando a fórmula, temos:

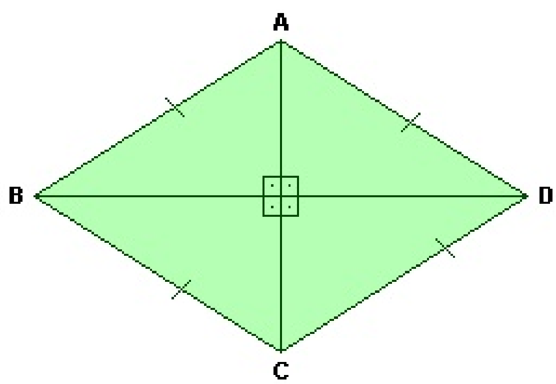
$$A = \frac{(B+b)\cdot h}{2} \Rightarrow A = \frac{(50+25)\cdot 40}{2} \Rightarrow A = \frac{75\cdot 40}{2} \Rightarrow A = \frac{3000}{2} \Rightarrow A = 1500.$$

Portanto, a área do trapézio é de $1500\,\text{cm}^2$.

. **Cálculo de uma região determinada por um losango**

Losango, como já vimos anteriormente neste capítulo, é um quadrilátero com todos os lados de mesma medida, como o da Figura 20.

Figura 20 – Losango

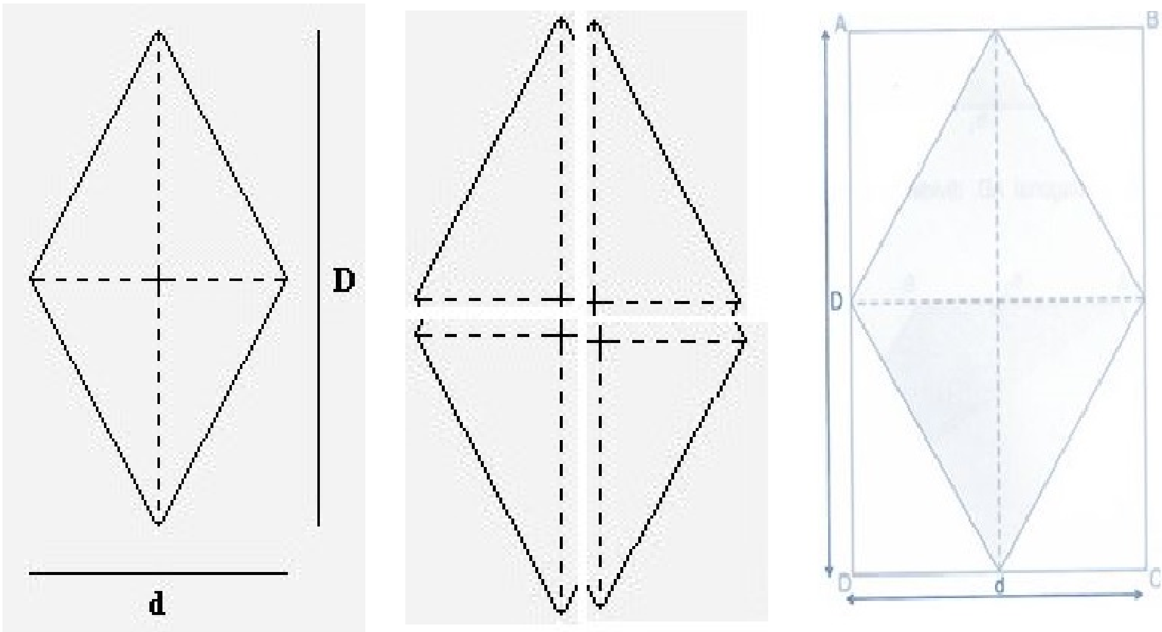


Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

Imagine agora uma região determinada por um losango, veja Figura 21(a) e outra igual a ela, veja Figura 21(b). Com as duas podemos obter uma região retangular, como mostra a Figura 21(c).

Veja o exemplo:

Figura 21 – Losango



(a) (b) (c)

Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

A sequencia das figuras acima mostra que a área da região determinada pelo losango de diagonais medindo D e d corresponde à metade da área de uma região retangular de comprimento D e largura d.

Assim, a área da região determinada pelo losango é dada por:

$$A = D \cdot \frac{d}{2} = \frac{D \cdot d}{2}$$

onde, D é a medida da diagonal maior e d é a medida da diagonal menor.

Veja o exemplo:

Num losango, a medida da diagonal maior é o dobro da medida da diagonal menor. Sabendo que D = 50 cm, qual será a medida da área desse losango?

Solução:

Sabemos que a diagonal maior é o dobro da diagonal menor. Como D = 50 cm, podemos afirmar que d = 25 cm. Conhecidas as medidas das diagonais, basta utilizar a fórmula da área de um losango:

$$A = \frac{50 \cdot 25}{2} = \frac{1250}{2} = 625.$$

Portanto, o losango tem $625\,\mathrm{cm}^2$ de área.

Uma vez estudado os cálculos das áreas de algumas figuras planas, iremos para a resolução detalhada da situação apresentada na subseção 2.3.2.

Para resolvermos tal problema, primeiramente vamos calcular a área da sala. Para podermos utilizar a fórmula do cálculo da área de um retângulo, vamos atribuir os 5,5 m do comprimento à letra b e os 4 m da largura à letra h.

Resolvendo através da fórmula:

$A = b \cdot h \Rightarrow A = 5,5 \cdot 4 \Rightarrow A = 22.$

Agora que sabemos que a sala tem uma área de $22\,\mathrm{m}^2$, precisamos conhecer a área do ladrilho. Como o ladrilho é quadrado, precisamos calcular a área de um quadrado, só que devemos trabalhar em metros e não em centímetros, pois a área da sala foi calculada utilizando-se medidas em metros e não medidas em centímetros. Poderíamos ter convertido as medidas da sala em centímetros, para trabalharmos apenas com centímetros. O importante é que utilizemos sempre a mesma unidade (múltiplo/submúltiplo). A transformação de 25 cm em metros é realizada dividindo-se tal medida por 100, ou seja, $25 \div 100 = 0,25$.

Então a medida dos lados dos ladrilhos é de 0,25 m.

Como o ladrilho é quadrado, a área do ladrilho com lado $l = 0,25\,\mathrm{m}$ é igual a:

$A = l^2 \Rightarrow A = (0,25)^2 \Rightarrow A = 0,0625.$

Como a resolução do problema se resume ao cálculo da razão entre a área da sala $22\,\mathrm{m}^2$ e a área do ladrilho $0,0625\,\mathrm{m}^2$, temos 352, ou seja, para ladrilhar o piso da sala inteira serão necessários 352 ladrilhos.

3 PROPOSTA PARA O ENSINO DE ÁREA E DE PERÍMETRO UTILIZANDO O TANGRAM

Considerando a importância do lúdico no ensino [15] e do conteúdo de área e perímetro de figuras planas na formação dos alunos do Ensino Fundamental, elaboramos uma proposta de ensino a ser aplicada junto aos alunos da Escola Estadual Tenente Roberto Soares de Souza Lima da turma do 7º ano A.

Inicialmente foi solicitado ao diretor da escola a autorização, veja ANEXO A, para desenvolver esta proposta metodológica junto a turma escolhida, também foi obtido o consentimento dos respnsáveis pelos alunos, veja ANEXO B, para o desenvolvimento das atividades com o uso do Tangram, ressaltando sua importância como recurso pedagógico nas aulas de Geometria.

Relato a seguir as atividades desenvolvidas com os alunos, utilizando o Tangram:

3.1 ATIVIDADE 1: A LENDA DO TANGRAM

Dando início ao trabalho com o Tangram em sala de aula, foi feita a apresentação de uma história de [8]:

Cidade onde todos eram quadrados

Era uma vez uma cidade onde todos eram iguais, todos eram quadrados, e ninguém questionava nada.

Porém, um dia, uma menina começou a se dar conta dessa semelhança e perguntou à mãe o porquê das pessoas serem todas quadradas. A mãe simplesmente respondeu: "Porque sim!"

A menina inconformada resolveu dobrar-se ao meio, e cortar-se, pois assim formaria outras formas. Então assim procedendo, ela virou um pássaro, criou asa e conseguiu voar. Dessa maneira poderia conhecer outros lugares, ver outras pessoas.

Porém a menina queria mais. Então guardou uma das asas e dobrou a outra novamente ao meio, cortando-a e obtendo mais dois triângulos.

Agora, ela que era um quadrado, transformou-se em três triângulos e poderia formar uma série de figuras. Vamos ajudá-la?

Depois de brincar muito com os três triângulos, ela pensou e decidiu não cortar outra vez o triângulo maior ao meio, mas encostar a sua cabeça bem na metade do lado oposto. Ao dobrar-se bem, resolveu cortar-se na dobra recém feita, ficando então, com quatro figuras. Que feliz que estava, poderia brincar muito agora com todas essas partes, construindo mais formas. Vamos brincar com ela?

Mas, acham que ela parou aí? Que nada! Continuou suas descobertas, desta vez cortando ao meio o trapézio que havia formado. Sabe o que obteve? Isto mesmo, um par de sapatos! Vocês já imaginaram o quanto ela aproveitou! Caminhou, caminhou até cansar e viu que por todos os lugares onde ia, as pessoas eram sempre quadradas. Pobrezinha tanto andou que um dos sapatos quebrou o bico.

Aí, caminhou igual ao Saci-Pererê, e acabou quebrando o salto.

Mas sabe o que aconteceu? Em vez de ficar triste ela ficou exultante, pois conseguiu dividir-se em sete partes.

Agora, vamos tentar montar as setes partes, para construir o quadrado inicial?

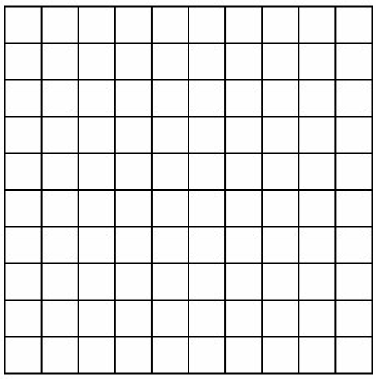
Durante a leitura, foram utilizadas cartolinas cortadas em forma de um quadrado para contar a história montando as formas que a menina vai construindo ao longo do texto. Em seguida foi dito aos alunos sobre a origem e lenda do Tangram chinês. Nesta atividade, que teve duração de uma aula, os alunos mostraram-se interessados e ficaram curiosos do que aconteceria com a menina que era quadrada.

3.2 ATIVIDADE 2: CONSTRUÇÃO DO TANGRAM

Foi distribuído uma folha quadriculada para cada aluno e com o uso de uma régua, deu-se início a construção de um Tangram Chinês, veja Figura 1(f), como mostrado abaixo passo a passo:

Passo 1. Desenhe um quadrado com 10 cm de lado nesta folha quadriculada, veja Figura 22.

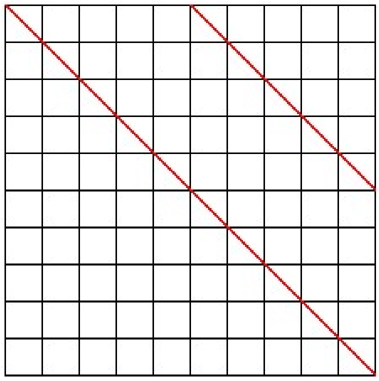
Figura 22 – Passo 1



Fonte: Matemática Mania

Passo 2. Trace uma das diagonais do quadrado e o segmento de reta que une os pontos médios de dois lados consecutivos do quadrado; este segmento deve ser paralelo à diagonal que acabou de ser traçada, conforme Figura 23.

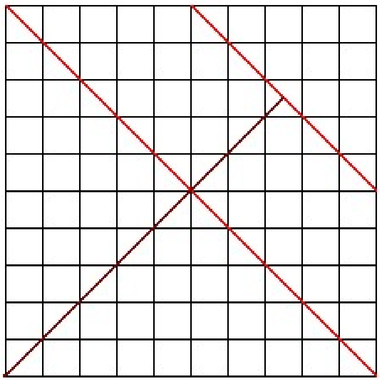
Figura 23 – Passo 2



Fonte: Matemática Mania

Passo 3. Desenhe a outra diagonal do quadrado até a segunda linha, conforme Figura 24.

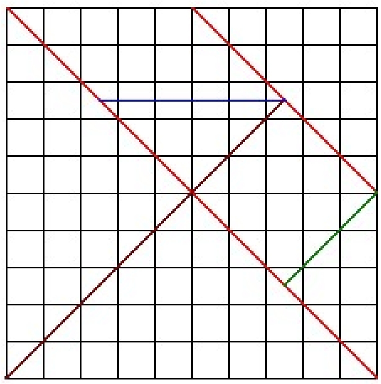
Figura 24 – Passo 3



Fonte: Matemática Mania

Passo 4. Trace o segmento de reta conforme a Figura 25. Observe que este segmento é paralelo a dois lados do quadrado.

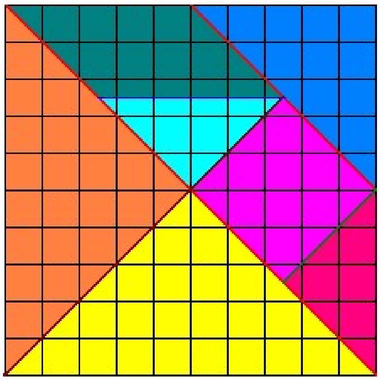
Figura 25 – Passo 4



Fonte: Matemática Mania

Passo 5. Trace o segmento de reta conforme a Figura 26. Observe que este segmento é paralelo a uma das diagonais do quadrado.

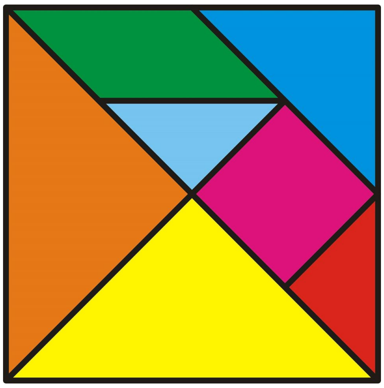
Figura 26 – Passo 5



Fonte: Matemática Mania

Passo 6. Cole o Tangram numa cartolina ou papel cartão e recorte as 7 peças. Se preferir, antes de recortar, pinte as peças com cores diferentes, veja Figura 27.

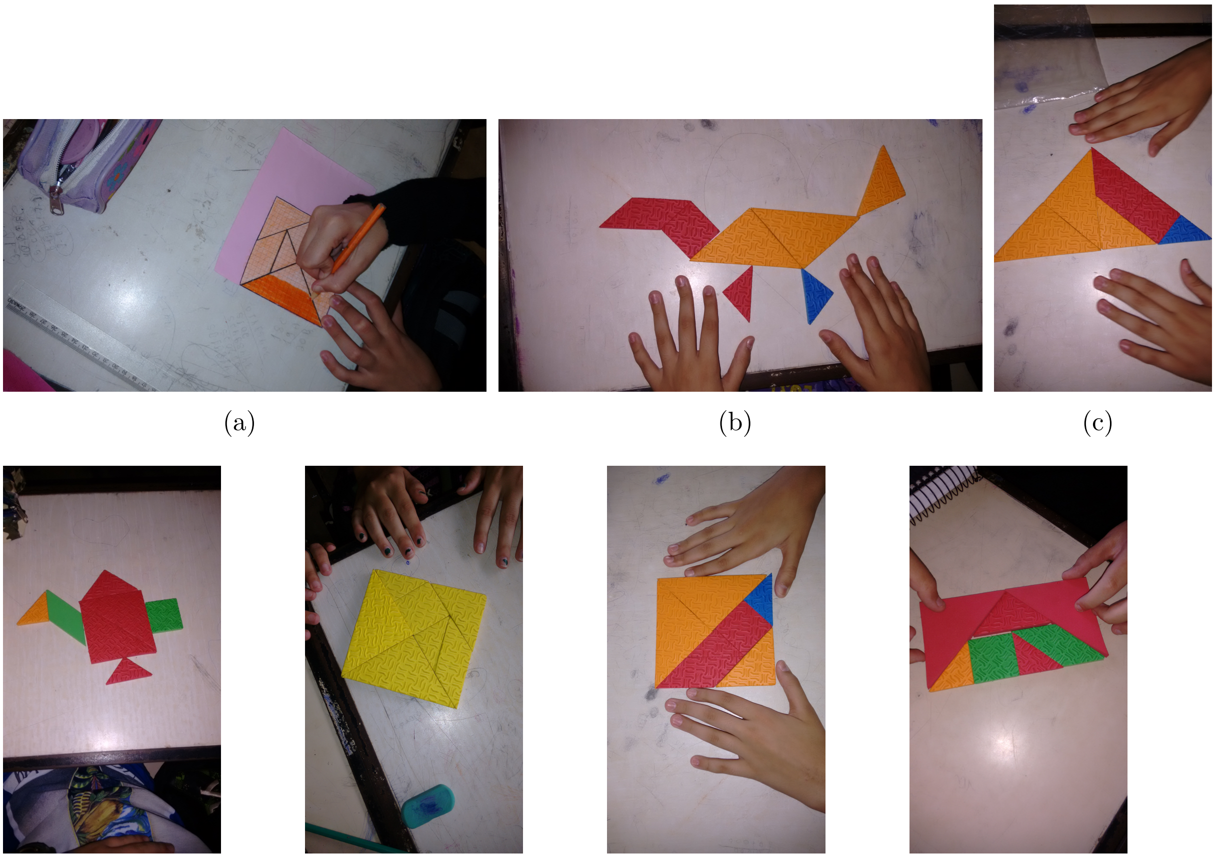
Figura 27 – Passo 6



Fonte: Matemática Mania

Nesta atividade, observei a dificuldade de alguns alunos, principalmente daqueles que usavam pela primeira vez uma folha quadriculada. Fiquei atento a construção do Tangram, dando suporte individual aquele aluno que solicitava ajuda e apenas supervisionava os demais. No fim da atividade, pude observar que a grande maioria dos alunos tinham feito de forma correta a sua construção. Logo em seguida, foi proposto aos alunos que usassem sua criatividade em construir figuras geométricas, figuras humanas e objetos. Esta atividade foi feita em duas aulas. Veja na Figura 28 algumas imagens do desenvolvimento da atividade proposta, pelos alunos.

Figura 28 – Fotos tiradas em sala de aula



(a) (b) (c)

(d) (e) (f) (g)

Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

3.3 ATIVIDADE 3: CÁLCULO DE ÁREAS

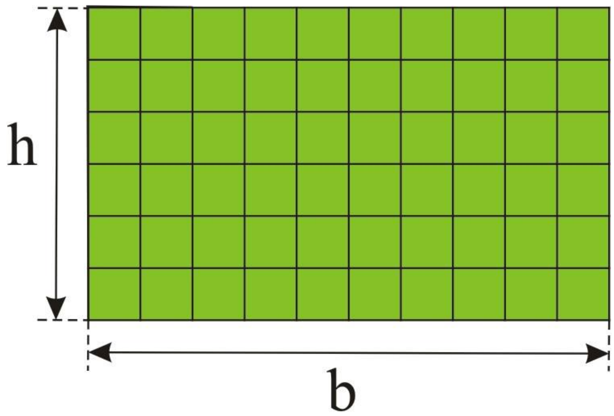
Nesta seção, apresentamos uma nova proposta para o cálculo de áreas e de perímetros de figuras planas, utilizando como recurso pedagógico o Tangram.

. **Cálculo da Área do Retângulo**

Se denominarmos as medidas dos lados de um retângulo por b e h, a área desse retângulo será calculado pela quantidade de quadradinhos (tomados como unidade de medida de área) que compõe esse retângulo, veja Figura 29, ou seja, o produto da medida da base pela medida da altura. Portanto, para calcular a área A, de um retângulo usamos a seguinte fórmula:

$$A = b \cdot h$$

Figura 29 – Partição do retângulo por quadradinhos (unidades de área)

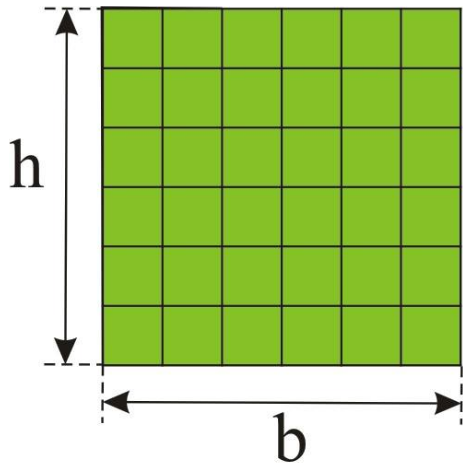


Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

. **Cálculo da Área do Quadrado**

Como todo quadrado é um retângulo conforme definição, temos que a fórmula para calcular a área de um quadrado é a mesma da área de um retângulo. Portanto, para calcular a área de um quadrado, veja Figura 30, usamos a seguinte fórmula: $A = b \cdot h = l \cdot l = l^2$.

Figura 30 – Quadrado



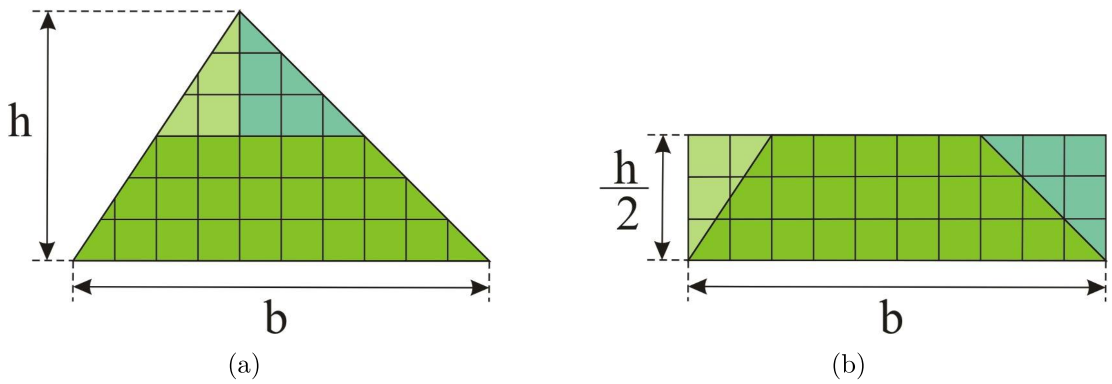
Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

. **Cálculo da Área do Triângulo**

Na Figura 31(a) a letra h representa a medida da altura do triângulo e a letra b representa a medida da sua base. A área do triângulo de base b e altura h, é igual a área do retângulo de base b e altura $\frac{h}{2}$ como mostra na Figura 31(b), já que o retângulo foi obtido do reagrupamento das peças que formavam o triângulo original. Para construí-lo, traça-se uma paralela à base pelos pontos médios dos dois lados do triângulo e uma perpendicular baixada do vértice oposto à base até a esta paralela construída.

Na Figura 31(b) apresentamos uma forma de usar a ideia do Tangram para definir a área do triângulo.

Figura 31 – Triângulo



Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

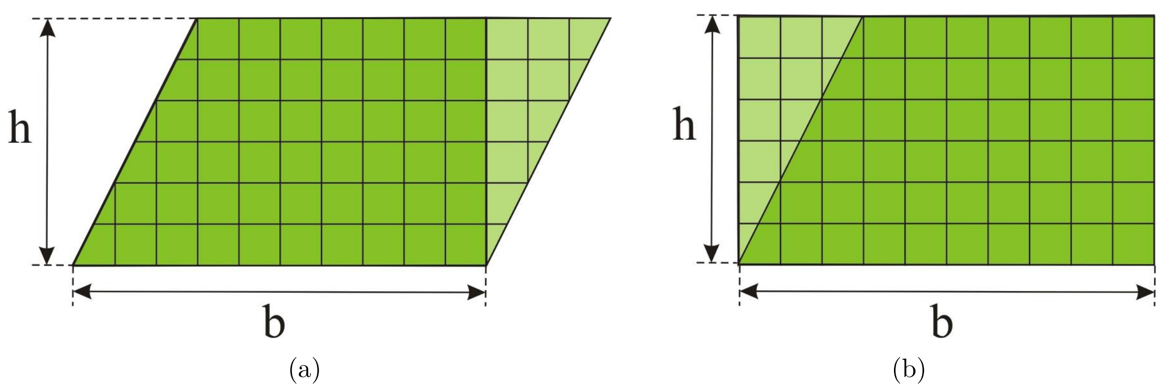
Como já sabemos calcular a área de um retângulo, temos que a área de um triângulo é dado pela fórmula:

$$A = b \cdot \frac{h}{2} = \frac{b \cdot h}{2}$$

. **Cálculo da Área do Paralelogramo**

Com a ideia relacionada ao Tangram, transpomos a parte verde clara da região limitada pelo paralelogramo da Figura 32(a) e obtemos uma região retangular de área equivalente, conforme mostra a Figura 32(b), com a mesma medida de comprimento (b) e largura de medida (h). Portanto, a fórmula para calcular a área de um paralelogramo é a mesma do retângulo, ou seja, $A = b \cdot h$.

Figura 32 – Paralelogramo



Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

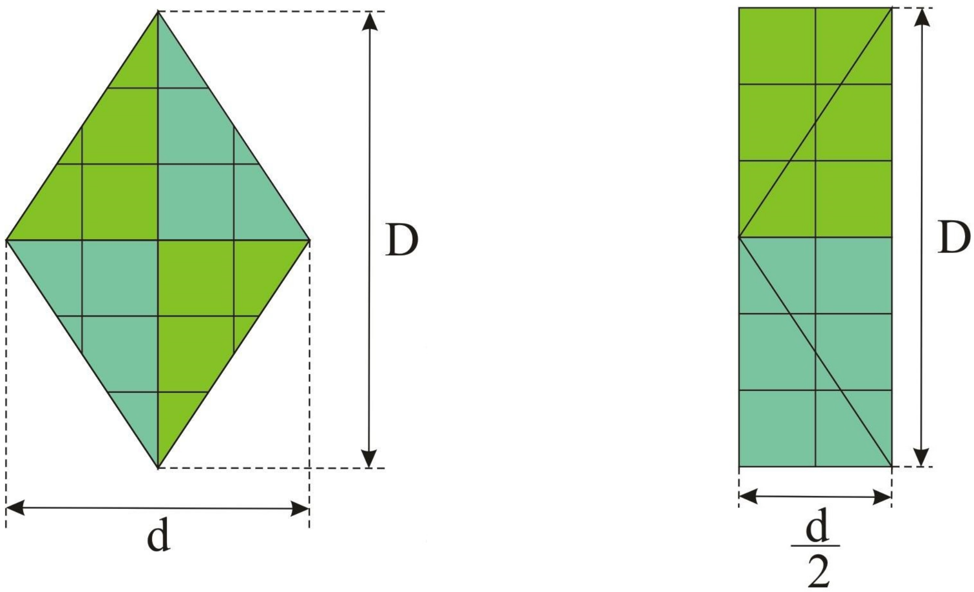
. **Cálculo da Área do Losango**

Para o cálculo da área do losango, usamos o mesmo raciocínio para o cálculo da área do triângulo. Com a ideia relacionada ao Tangram, o retângulo, veja Figura 33(b), foi obtido do reagrupamento das peças que formavam o losango, veja Figura 33(a). Portanto, para calcular a área de um losango, usamos a fórmula do cálculo da área de um retângulo:

$$A = D \cdot \frac{d}{2} = \frac{D \cdot d}{2}$$

onde, D é a medida da diagonal maior e d é a medida da diagonal menor.

Figura 33 – Losango



(a) (b)

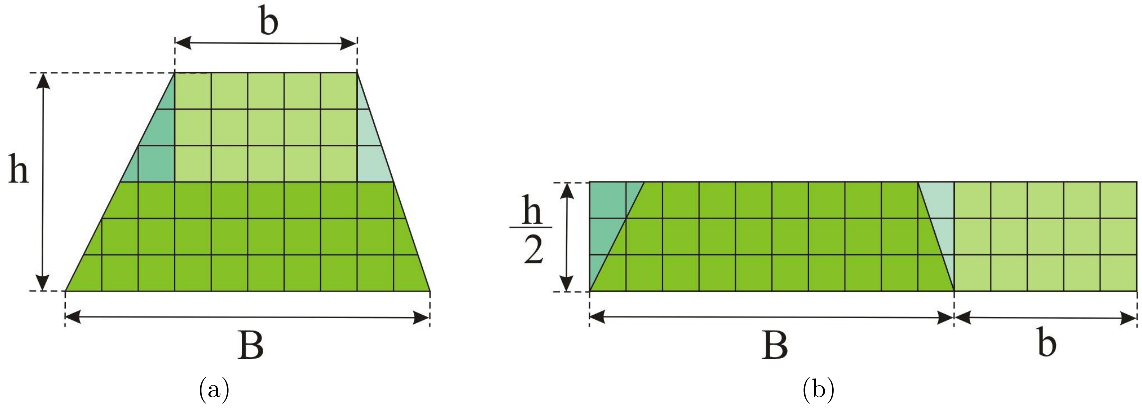
Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

. **Cálculo da Área do Trapézio**

Para calcularmos a área do trapézio de bases B e b e altura h, da Figura 34(a) basta calcularmos a área do retângulo de base $(B+b)$ e altura $\frac{h}{2}$ conforme esquema exibido na Figura 34(b). Portanto, a fórmula que nos permite calcularmos a área de um trapézio, é dado pela fórmula:

$$A = (B+b) \cdot \frac{h}{2} = \frac{(B+b) \cdot h}{2}$$

Figura 34 – Trapézio



Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

Esta atividade, desenvolvida em duas aulas, teve o intuito de fazer com que os alunos, através da construção e manipulação das figuras geométricas, descobrissem as fórmulas matemáticas para o cálculo de áreas. Os alunos perceberam que, somente a mudança de posicionamento das peças não altera a área.

Comparando a dedução das áreas do retângulo, quadrado e paralelogramo, feita pelo livro didático [5] e apresentada na proposta, vemos que elas não diferem. Porém, as áreas do triângulo, do trapézio e do losango são obtidas de maneiras distintas. Observemos que para tais deduções, o autor duplicou a figura em questão tendo posteriormente que dividir as áreas por dois. Nas atividades desenvolvidas em sala de aula, trabalhamos com a decomposição dessas figuras em pedaços que posteriormente, ao serem reposicionados, formam um retângulo com a mesma área da figura inicial. Na decomposição o aluno percebe que a altura do retângulo final é a metade de uma das dimensões da figura original (da altura, no caso do triângulo e do trapézio, ou de uma diagonal, no caso do losango), o que torna visual o aparecimento do fator $\frac{1}{2}$ na fórmula da área dessas figuras.

3.4 ATIVIDADE 4: JOGO

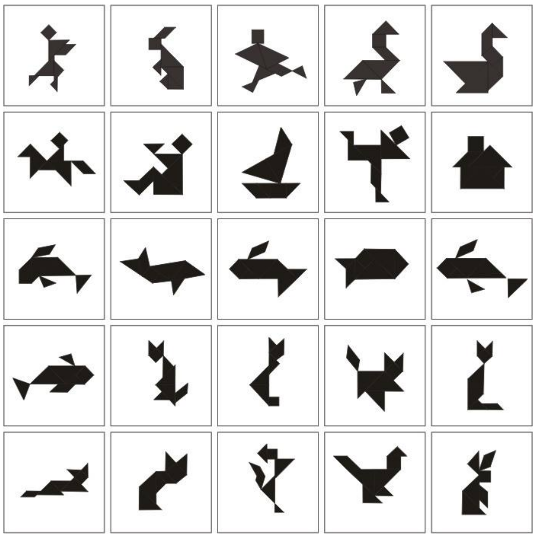
Com o jogo das peças do Tangram, foi apresentado aos alunos suas regras, que são as seguintes:

- Tem de utilizar as 7 peças;
- As peças têm que se tocar;
- Nenhuma peça pode sobrepor-se a outra;
- Os alunos devem ficar um de frente para o outro;
- Um dos jogadores sem deixar que o outro veja escolhe uma figura e terá que dar dicas para que o outro, utilizando as peças do tangram, construa a figura escolhida;
- Tempo máximo de 3 minutos para a construção de cada figura do tabuleiro;

• Irá vencer a dupla que construir o maior número das figuras.

De posse das regras, foi proposto aos alunos que formassem duplas e foi distribuído a cada uma delas dois conjuntos de peças do Tangram e um tabuleiro de figuras, como exemplo veja a Figura 35, para que fossem construídas.

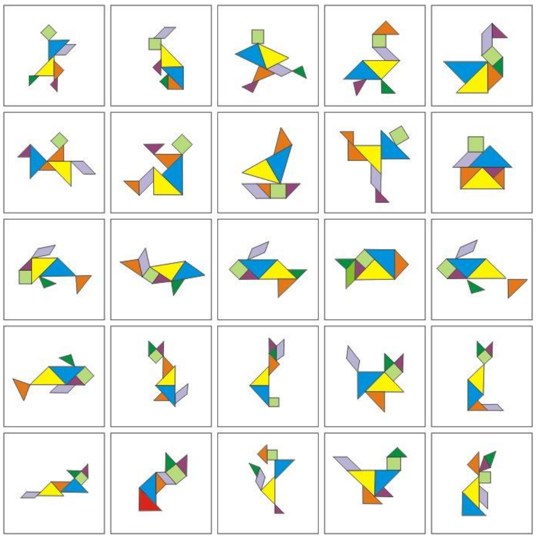
Figura 35 – Tabuleiro das figuras



Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

Ao término da competição foi fornecido as duplas o tabuleiro contendo as respostas das construções das figuras, veja a Figura 36, podendo ver quais foram obtidas corretamente.

Figura 36 – Respostas Tabuleiro das Figuras



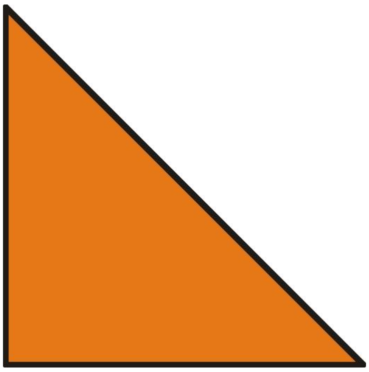
Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

Nesta atividade, com duração de uma aula, os alunos puderam observar a construção de diversas figuras, veja Figura 28(b) e Figura 28(d), dando dicas como: é uma pessoa, onde sua cabeça é um quadrilátero cujos lados têm medidas iguais, dentre outras, utilizando o Tangram.

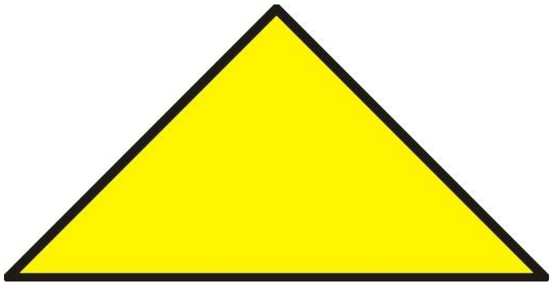
3.5 ATIVIDADE 5: CÁLCULO DO PERÍMETRO COM AS PEÇAS DO TANGRAM

Para o desenvolvimento desta atividade de cálculo de perímetro foi solicitado aos alunos que utilizassem uma régua e indicassem o perímetro de cada uma das sete peças do Tangram, veja Figura 37, logo em seguida respondessem qual é a figura de maior e de menor perímetro.

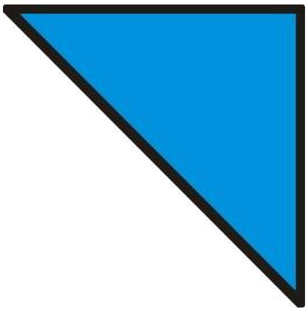
Figura 37 – Peças do Tangram



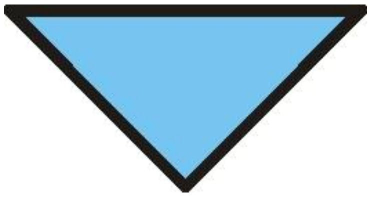
(a)



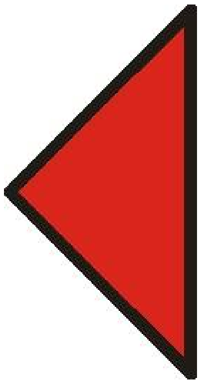
(b)



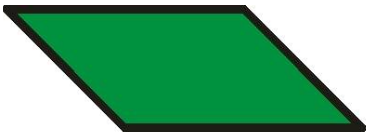
(c)



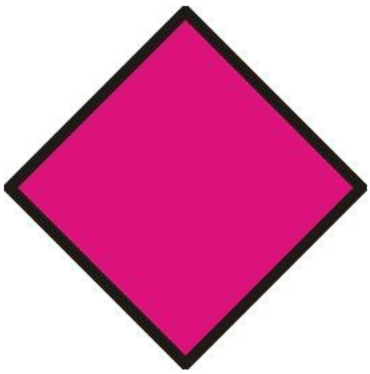
(d)



(e)



(f)



(g)

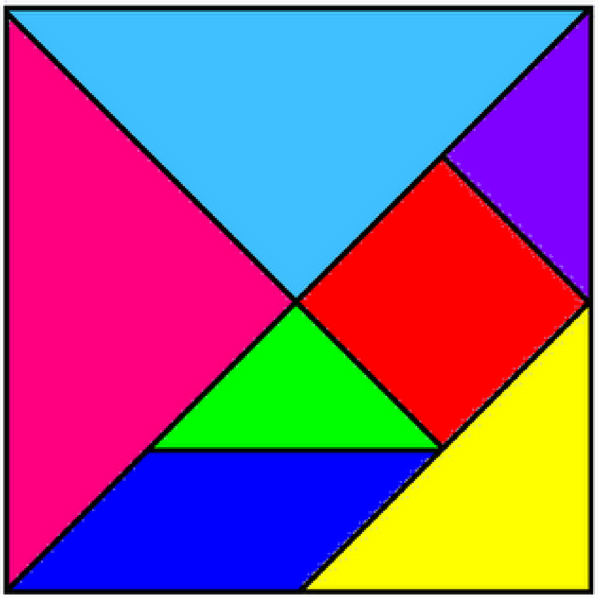
Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

Nesta atividade, com duração de uma aula, a maioria dos alunos souberam identificar a figura de maior e menor perímetro, além de perceberem que haviam figuras de mesmo perímetro.

3.6 ATIVIDADE 6: CÁLCULO DO PERÍMETRO E DA ÁREA DAS FIGURAS OBTIDAS DO TANGRAM

Com o uso do Tangram, veja Figura 38, foi pedido aos alunos que calculassem os perímetros e as áreas de cada figura geométrica obtida, tais como triângulo, paralelogramo, retângulo, quadrado e trapézio.

Figura 38 – Tangram Chinês



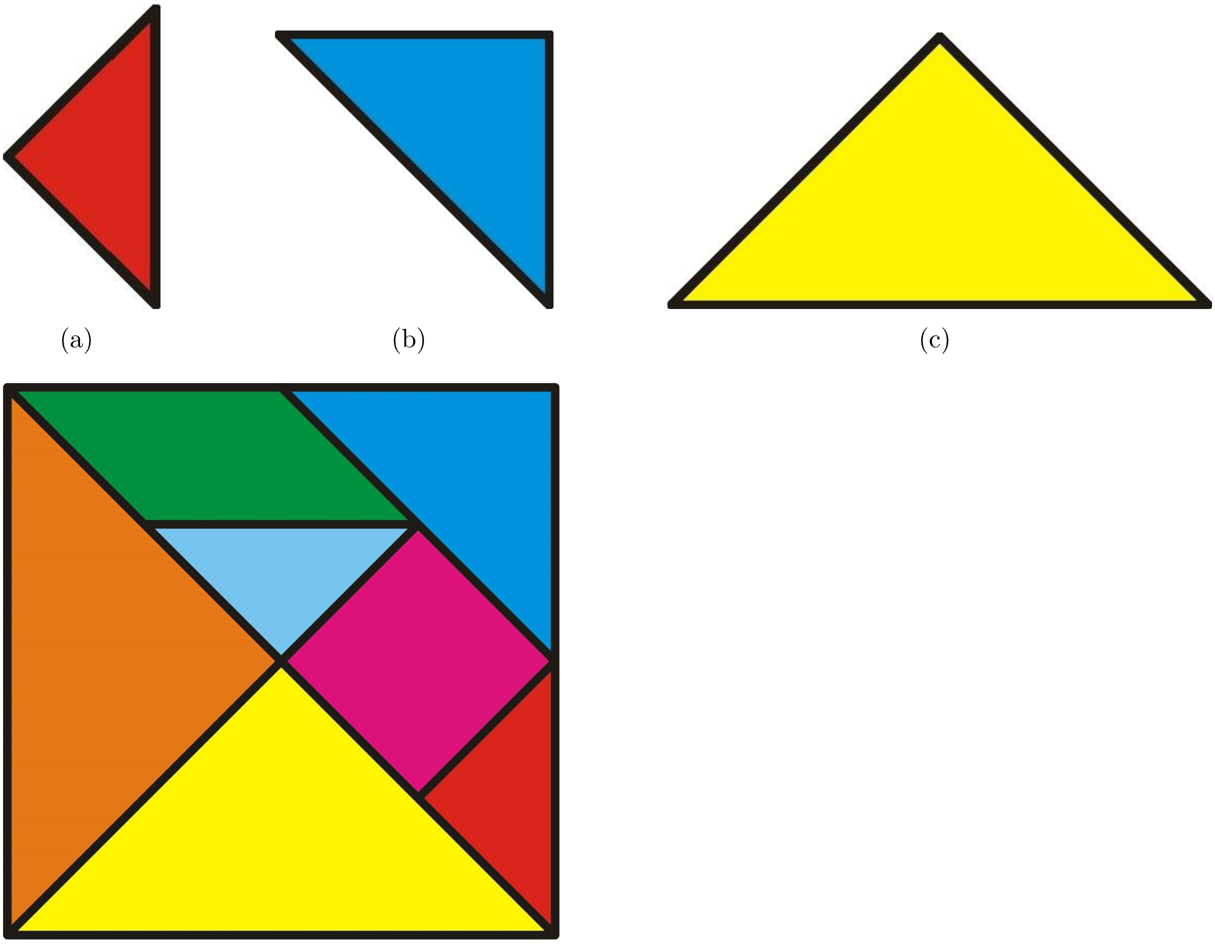
Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

A maioria dos alunos puderam verificar com seus cálculos, que os perímetros davam como resultados valores diferentes, enquanto suas áreas valores iguais, independente de qual fosse a figura, já que eram formadas pelas mesmas peças do Tangram. Esta atividade teve duração de uma aula.

3.7 ATIVIDADE 7: CÁLCULO DA ÁREA DE FIGURAS GEOMÉTRICAS TOMANDO O TRIÂNGULO MENOR COMO UNIDADE DE MEDIDA

Nesta atividade, os alunos foram convidados a calcular a área do triângulo médio, veja Figura 39(b), do triângulo maior, veja Figura 39(c) e do quadrado formado pelas sete peças do Tangram, veja Figura 39(d), tomando como unidade de medida de área o triângulo menor, veja Figura 39(a).

Figura 39 – Áreas de figuras geométricas



(a) (b) (c) (d)

Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR

Como resultado, pude perceber que aqueles alunos que previamente tinham em mente o Tangram na forma de um quadrado, não tiveram dificuldades em obter resultados satisfatórios quanto a realização desta atividade, que teve duração de uma aula.

3.8 ATIVIDADE 8: USO DA SALA DE INFORMÁTICA

Uma outra atividade com resultados interessantes, foi quando levei os alunos a uma sala de informática, onde ficam os computadores conectados a *internet*, para que eles pudessem desenvolver o raciocínio lógico e a habilidade de observação através de figuras geométricas com os jogos do Tangram.

Os jogos propostos, eram quebra-cabeças, cujo objetivo era preencher uma dada figura, com as sete peças do Tangram.

Segue abaixo a relação de três sites utilizados pelos alunos:

1. http://www.divertudo.com.br/semplugin/tangram.html
2. http://rachacuca.com.br/raciocinio/tangram/
3. http://brincando.no.sapo.pt/jogos/tangram/tangram.swf

Esta atividade, com duração de uma aula, foi muito apreciada pelos alunos, pois além de se tratar de um jogo, também puderam fazer uso da tecnologia.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO

As atividades propostas neste trabalho proporcionaram-me a observação dos conhecimentos dos alunos e ver como foram importantes as aplicabilidades destas atividades em sala de aula, focando a Geometria, por ser tão essencial na compreensão de outros campos da Matemática.

Através de algumas atividades propostas com o Tangram, foi possível perceber a construção do conhecimento de área e perímetro feita pelos alunos.

Os alunos souberam identificar as figuras formadas com o Tangram que, mesmo possuindo formas diferentes, tinham a mesma área. Isso foi possível através da montagem das peças do Tangram, onde estes puderam fazer uma comparação das áreas decompondo e recompondo as figuras.

No decorrer das 10 aulas, onde utilizamos o Tangram, percebi que algumas dúvidas foram sanadas possibilitando à aprendizagem dos alunos. Acredito que isso aconteceu porque foram utilizados mecanismos e situações didáticas motivadoras, como na Atividade 3 e outras atividades desafiadoras e atrativas permitindo uma interação entre os grupos.

Como avaliação do projeto, foi observada a participação dos alunos nas atividades desenvolvidas em sala de aula. Na atividade da construção do Tangram com a folha quadriculada, todos os alunos presentes realizaram a atividade, pois se entusiasmaram com a proposta. Quanto a atividade do tabuleiro das figuras, foram criativos ao darem dicas para a construção das figuras contidas no tabuleiro, com a utilização do Tangram, do tipo, “a cabeça da figura é um quadrilátero cujos ângulos são todos retos”, dentre outras dicas. Com o Tangram, os alunos puderam calcular o perímetro e a área de cada uma das sete peças que o compõe, com precisão.

Por esta razão, acredito ser importante que o professor propicie aos alunos momentos de descontração e experimentação, que favoreçam o processo de ensino/aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No desenvolvimento desse trabalho, pudemos avaliar que o uso do jogo Tangram em sala de aula contribui muito para o planejamento das aulas do professor, porque, estimula a criatividade, a concentração, a imaginação e, acima de tudo, se torna uma maneira agradável de aprender Matemática.

A partir desses dados e discussões, os professores tem mais uma referência abordando uma metodologia adequada ao trabalhar conceitos geométricos e os alunos podem relacionar o conteúdo com o seu cotidiano, fazendo com que o Tangram contribua para o desenvolvimento de seu raciocínio lógico geométrico. O jogo, na maioria das vezes, desperta a curiosidade, a imaginação, a concentração, o raciocínio lógico, as habilidades e a persistência. Assim, com esta metodologia apresentada esperamos incentivar o uso do Tangram em sala de aula apresentando-o aos professores que não o conhecem ou conhecem mas ainda não tiveram oportunidade de usá-lo.

E partindo da ideia de que, "Matemática ensina-se ouvindo e aprende-se falando", de [2], no lúdico o aluno tem chances de falar sobre o que está aprendendo muito mais que na forma tradicional e, assim, aprende de maneira consistente o conteúdo sugerido pelo professor. Portanto, a ideia de se trabalhar com o TANGRAM fez com que o aluno passasse a ser o protagonista do conhecimento produzido na sala de aula.

REFERÊNCIAS

[1] ANTUNES, Celso. **A importância do lúdico na aprendizagem, com auxílio dos jogos**. Porto Alegre, Artemed, 2001.

[2] BALDINO, Roberto Ribeiro. **I Mostra de Educação Matemática**. 1996. (Exposição).

[3] Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

[4] CUNHA, Nylse Helena Silva. **Brinquedoteca: um mergulho no brincar**. 2.ed. São Paulo: Maltese, 1994.

[5] DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é Matemática - 6º Ano**. 2ª edição Editora Ática, 2010.

[6] Em: <http://www.brasilescola.com>. Acesso em: 05 junho 2015.

[7] Em: <http:// www.commons.wikimedia.org>. Acesso em: 05 maio 2015.

[8] Em: <https://grupopitaagoras.wordpress.com/2010/12/08/areas-e-perimetros-com-o-tangran/>. Acesso em: 05 maio 2015.

[9] Em: <http://www.klickeducacao.com.br/conteudo/pagina/0,6313,POR-1929-16168-,00.html>. Acesso em: 05 maio 2015.

[10] Em: <http://www.matematicadidatica.com.br>. Acesso em: 05 junho 2015.

[11] Em: <http://www.opovo.com.br/app/opovo/cotidiano/2014/12/23/noticiasjornalcotidiano,3367129/93-dos-alunos-saem-da-escola-com-deficiencia-em-matematica.shtml >. Acesso em: 05 maio 2015.

[12] LEE, Roger. **Tangram: Mais de 1000 Figuras**. 1.ed. Editora Isis, 2003.

[13] MILLÉO, Ingrid da Silva. **Geometria plana: a importância do jogo Tangram no ensino da Matemática como material lúdico**. 2011.

[14] LISBOA, Monalisa. Disponível em: <http://brinquedoteca.net.br/>. Acesso em: 05 junho 2015.

[15] RIZZO, Gilda. **Jogos Inteligentes: A Construção do Raciocínio na Escola Natural**. 4ª ed. – Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil Ltda, 2010.

[16] GANGI, Sandra Regina da Silva. **Geometria plana: a importância do jogo Tangram no ensino da Matemática como material lúdico**. Disponível em: <http://www.sinprosp.org.br/index.asp>. Acesso em: 05 maio 2015.

[17] TREMAINE, Jon. **Tangram**. 1.ed. Editora Ciranda Cultural, 2012.

ANEXO A – Autorização Do Diretor

Exmo Sr José Geraldo Ferraz, Diretor da Escola Estadual Tenente Roberto Soares de Souza Lima.

Eu, Ricardo Miranda, Professor da Equipe de Professores nesta escola desde 2006, estou cursando o Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, na Universidade Federal de Juiz de Fora, venho solicitar junto a Vossa Senhoria a autorização para realizar, na EETRSSL, na turma do 7º Ano A uma pesquisa de campo.

Como parte das atividades do curso de Mestrado, proponho uma pesquisa junto aos alunos do 7o Ano A desta escola. Essa pesquisa será realizada para construir minha dissertação do Curso e requisito obrigatório deste. As atividades de investigação serão realizadas para embasar minha dissertação e têm como objetivo geral o aprimoramento da formação profissional de professores da educação básica.

A pesquisa será realizada por mim, com acompanhamento de minha orientadora, Professora Doutora Valéria Mattos da Rosa, docente da Universidade Federal de Juiz de Fora em Minas Gerais.

Com essa pesquisa, temos como um dos objetivos específicos fazer um estudo da compreensão dos conhecimentos prévio e formal, descritos por aqueles anteriores e posteriores à formalização do assunto em sala de aula, respectivamente, e da aplicabilidade de determinado assunto da Matemática, bem como a contextualização de questões que podem influenciar nos processos de ensino e de aprendizagem, junto aos alunos da Escola Estadual Tenente Roberto Soares de Souza Lima.

Para que a pesquisa possa ser realizada, é necessário o desenvolvimento de um trabalho de campo que será constituído pela realização de questionários que serão respondidos pelos alunos da turma do 7 Ano A, pelo acompanhamento de algumas aulas de Matemática com fotos dos trabalhos apresentados e pelas anotações que farei durante todas essas atividades.

Vale ressaltar que essas atividades não modificarão ou prejudicarão a rotina dos alunos nem mesmo as aulas de Matemática. Os dados coletados nos questionários e nas aulas serão de uso exclusivo da pesquisa e não serão divulgados ou usados para avaliação do comportamento ou atitude dos envolvidos. Os resultados da pesquisa serão comunicados através de nomes fictícios para os envolvidos, que terão, assim, suas identidades preservadas.

Agradecemos desde já sua colaboração.

Atenciosamente,

Orientadora: Profª. Doutora Valéria Mattos da Rosa – e-mail: valeria.rosa@ufjf.edu.br

Mestrando: Prof. Ricardo Miranda – e-mail: ricvrb@hotmail.com

AUTORIZAÇÃO

Eu, Sr. José Geraldo Ferraz, Diretor da Escola Estadual Tenente Roberto Soares de Souza Lima, concordo que a pesquisa nos termos acima, cujo objetivo será fazer um estudo da compreensão dos conhecimentos prévio e formal, descritos por aqueles anteriores e posteriores à formalização do assunto em sala de aula, respectivamente, e da aplicabilidade de determinado assunto da Matemática, bem como a contextualização de questões que podem influenciar nos processos de ensino e de aprendizagem, junto aos alunos da Escola Estadual Tenente Roberto Soares de Souza Lima, seja realizada.

....

José Geraldo Ferraz

Diretor da Escola Estadual Tenente Roberto Soares de Souza Lima

ANEXO B – Autorização Dos Alunos

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS ALUNOS DA ESCOLA ESTADUAL TENENTE ROBERTO SOARES DE SOUZA LIMA

Caros alunos da turma “A” do “7º ano - 2015” da EETRSSL,

Estamos encaminhando este documento para consentimento da realização da pesquisa em sua turma, cuja finalidade será fazer um estudo do cálculo do perímetro e da área de alguns polígonos, com o uso do Tangram em sala de aula, bem como a contextualização de questões que podem influenciar nos processos de ensino e de aprendizagem, junto aos alunos da Escola Estadual Tenente Roberto Soares de Souza Lima.

A pesquisa será realizada por mim, Ricardo Miranda, professor de Matemática da EETRSSL há mais de oito anos com acompanhamento de minha orientadora do Curso de Mestrado, Professora Doutora Valéria Mattos da Rosa, da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Esta pesquisa será realizada para construir minha dissertação do Curso Pós-graduação stricto sensu, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, que estou cursando junto à Universidade Federal de Juiz de Fora. É uma atividade obrigatória para obtenção do título de Mestre e tem como objetivo principal o aprimoramento da formação profissional de professores da educação básica.

A pesquisa envolverá aplicação de questionários com alguns alunos, fotos somente das montagens do material Tangram, usado pelos alunos em sala de aula. Informamos que a pesquisa não modificará ou prejudicará a rotina das aulas de matemática. Os dados coletados nos questionários, nas entrevistas e nas aulas serão de uso exclusivo da pesquisa e não serão divulgados ou usados para avaliação do comportamento ou atitude de vocês. Também garantimos que nenhum de vocês será penalizado ou prejudicado se discordar em participar da pesquisa, ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa. Os resultados da pesquisa serão comunicados através de nomes fictícios para que as identidades de vocês sejam preservadas.

Agradecemos desde já sua colaboração.

Atenciosamente,

Orientadora: Profª. Doutora Valéria Mattos da Rosa – e-mail: valeria.rosa@ufjf.edu.br

Mestrando: Prof. Ricardo Miranda – e-mail: ricvrb@hotmail.com

AUTORIZAÇÃO DOS ALUNOS:

Eu,.. (nome completo do aluno), concordo em participar da pesquisa acima citada nos termos propostos deste documento, permitindo fotos dos trabalhos apresentados em sala de aula, respondendo aos questionários.

..../......../........

(assinatura do aluno/data)