

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO LATO SENSU EM DOCÊNCIA NA EDUCAÇÃO  
BÁSICA

Daniela Marques Nogueira

**O TRABALHO COM TANGRAM NO ENSINO DE GEOMETRIA**

Belo Horizonte

2012

Daniela Marques Nogueira

## **O TRABALHO COM TANGRAM NO ENSINO DE GEOMETRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção de Título de Especialista em Educação Matemática pelo Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Docência na Educação Básica, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientadora: Ana Rafaela Correia Ferreira

Belo Horizonte

2012

Daniela Marques Nogueira

## **O TRABALHO COM TANGRAM NO ENSINO DE GEOMETRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção de Título de Especialista em Educação Matemática pelo Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Docência na Educação Básica, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientadora: Ana Rafaela Correia Ferreira

Aprovado em        de julho de 2012.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Ana Rafaela Correia Ferreira – Faculdade de Educação da UFMG

---

## RESUMO

Neste trabalho refletimos sobre as contribuições oferecidas pelo trabalho com o tangram no ensino da Geometria. O interesse pelo tema surgiu das dificuldades apresentadas pelos alunos nos conceitos matemáticos como um todo e em especial uma certa aversão à Geometria, que me levou a refletir se tal comportamento estava relacionado à forma com a qual este importante conteúdo era abordado na escola, de uma forma superficial e desvinculada da realidade.

Procuramos conciliar atividades práticas e lúdicas, desenvolvendo com os alunos bases teóricas que fundamentaram o trabalho. Todas as tarefas foram realizadas em duplas, após esclarecimentos sobre os objetivos propostos, resultando em um processo tranquilo e interativo, onde os alunos, além de participantes, eram também autores do processo. Após a realização do trabalho foi constatado o crescimento cognitivo e social dos alunos com uma real compreensão tanto da parte teórica e conceitual da geometria, quanto de seus valores artísticos e estéticos.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Ensino de Geometria. Tangram.

## SUMÁRIO

<b>1- INTRODUÇÃO.....</b>	<b>05</b>
<b>1.1 – Apresentação pessoal.....</b>	<b>05</b>
<b>1.2 – Apresentação da escola.....</b>	<b>05</b>
<b>1.3 – Apresentação dos alunos.....</b>	<b>07</b>
<b>1.4 – A escolha do tema.....</b>	<b>08</b>
<b>1.5 – Problematização.....</b>	<b>08</b>
<b>2 – OBJETIVOS DO TRABALHO.....</b>	<b>10</b>
<b>3 – INDICAÇÕES METODOLÓGICAS.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 – Atividades Aplicadas.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2 – Aplicação das atividades.....</b>	<b>14</b>
<b>4 – OS ALUNOS CONSTRUINDO CONHECIMENTOS DE GEOMETRIA.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1 – A construção do Tangram com a régua.....</b>	<b>19</b>
<b>4.2 – Trabalhando Frações com o Tangram.....</b>	<b>24</b>
<b>4.3 – Construindo Figuras Geométricas com o Tangram.....</b>	<b>27</b>
<b>5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>33</b>

## **1 – INTRODUÇÃO**

### **1.1 – Apresentação pessoal**

Sou formada em Pedagogia, pela Universidade do Estado de Minas Gerais, UEMG. O curso foi concluído no ano de 2003. Um ano depois, ingressei na rede municipal de Contagem como supervisora escolar. Mesmo não possuindo experiência anterior na área de educação, foi um período que me possibilitou uma vivência muito grande do âmbito escolar com suas rotinas, seus dilemas e suas dificuldades.

Por ter ficado fora do quadro de vagas disponíveis da rede (eu me encontrava na situação de contratada), prestei outro concurso na área de educação, agora como professora. Desta vez, eu estava munida com alguma experiência, que poderia me direcionar a um novo caminho a percorrer. Foi dentro desse contexto, que ingressei na Rede Municipal de Belo Horizonte como professora municipal de 1º e 2º ciclos, em julho de 2006, na Escola Municipal “Aires da Mata Machado”, onde permaneci até dezembro de 2011, foi um período muito rico e significativo de vivência escolar.

### **1.2 – Apresentação da escola**

A Escola Municipal “Aires da Mata Machado” foi o local onde desenvolvi esta pesquisa. Trata-se de uma escola de periferia, localizada no Bairro Tirol em Belo Horizonte e atende as comunidades locais, além das vilas próximas. Os alunos atendidos correspondem às classes C e D, mas também encontramos alunos com melhores condições financeiras. Uma parte dos alunos possui um bom acompanhamento familiar, porém, a maioria (cerca de 60%) ainda se encontra carente de uma base familiar presente e atuante na escola. Este fato dificulta e compromete o desenvolvimento de um trabalho bem estruturado pelo professor. A coordenação escolar consegue, dentro do possível, fazer o acompanhamento pedagógico das salas. A escola conseguiu subir seu índice no IDEB<sup>1</sup> este ano, cerca de um ponto percentual, estando bem situada em relação à região onde está localizada.

---

<sup>1</sup> IDEB é o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.

No que se refere ao acompanhamento familiar na escola, uma parte dos alunos possui famílias presentes e atuantes. Porém, a maioria dos alunos, tanto no primeiro, quanto no segundo turno, possui famílias ausentes do contexto escolar. Este fato dificultava e comprometia o desenvolvimento de um trabalho bem estruturado pelo professor. As duas coordenadoras escolares por turno tentavam, dentro do possível, fazer o acompanhamento pedagógico das salas. A escola conseguiu subir seu índice no IDEB este ano, cerca de um ponto percentual em relação ao ano anterior, estando bem posicionada na região do Barreiro.

O ambiente interpessoal entre os professores e funcionários é tranquilo e cooperativo, sendo o grupo unido e coerente em seus posicionamentos, tanto em questões pedagógicas, quanto administrativas. Os alunos se relacionam bem com os professores e funcionários, mas entre si surgem com frequência brigas e discussões que alteram o andamento pedagógico da escola.

Fisicamente a escola é bem estruturada, com ambientes amplos. Possuía inicialmente 16 salas de aula bem organizadas, uma sala dos professores, uma secretaria, sala de coordenação, sala de informática, auditório com capacidade para cerca de duzentas pessoas, duas quadras, sendo uma coberta e duas piscinas uma grande e outra utilizada por alunos menores. A direção tem um cuidado especial quanto à conservação do prédio, sua limpeza, as pinturas e reformas necessárias. A área externa é arborizada e possui um jardim que atrai a atenção dos alunos por ter mangueiras disputadas na época das frutas. Todos estes atrativos e o fator da localização proporcionavam uma procura cada vez maior por vagas.

A implantação da Escola Integrada em 2011, fez com que a escola passasse novamente por uma reestruturação dos espaços, onde a sala de informática, as piscinas (em parte do horário) e o jardim passaram a ser ocupados pelos alunos da Integrada. Por estar situada em uma avenida, o remanejamento das crianças se tornava um pouco arriscado, o que levou a direção a optar pela escolha dos espaços internos. No período das chuvas, a quadra coberta e o auditório também eram lugares ocupados para abrigar estes alunos, o que representava para o professor regente uma restrição quanto aos meios que ele pudesse utilizar para estar saindo do contexto da sala de aula. A escola se organizava para encontrar meios de solucionar este problema da perda do espaço físico, como a construção de um espaço próprio para a integrada.

### 1.3 – Apresentação dos alunos

Escolhi a turma na qual era regente para a realização do meu trabalho. Uma classe do sexto ano do Ensino Fundamental, composta por 30 alunos, sendo 18 meninas e 12 meninos. A faixa etária variava dos 10 aos 13 anos. Os alunos demonstravam-se interessados, participativos e atuantes, realizando as atividades propostas dentro e fora de sala e cumprindo, em sua maioria, os combinados estabelecidos quanto à disciplina.

De um modo geral, a turma possuía uma boa leitura e interpretação, conseguindo, com poucas dificuldades produzir textos criativos e coerentes. Ainda apresentam dificuldades em estabelecer relações entre conhecimentos estudados e novas informações recebidas. Um grupo de quatro alunos era atendido pelo PIP (Projeto de Intervenção Pedagógica) de Português e Matemática, por apresentar grandes dificuldades relacionadas ao processo de construção da leitura, escrita e expressões envolvendo as quatro operações fundamentais.

No desenvolvimento lógico matemático, a maioria da turma conseguia realizar, sem dificuldades, adições e subtrações com reservas e reagrupamentos, multiplicações com dois e três algarismos no multiplicador. Alguns alunos ainda apresentavam dificuldades nas operações de divisão com dois números no divisor. O grupo, com exceção de cinco alunos, sentia dificuldades em estar se posicionando criticamente, não faziam inferências e dificilmente estabeleciam relação entre informações trabalhadas. Os alunos conseguiam compreender a importância do meio ambiente para a manutenção da vida, mas, não se enxergavam nessa relação.

No trabalho com a turma me propus a auxiliar o desenvolvimento do diálogo entre as diversas áreas do conhecimento. Por ser professora responsável pelas disciplinas de Português, Matemática, Geografia e Ciências, eu podia articular melhor os conteúdos, propondo debates sobre diversos temas, incentivando posicionamentos críticos, estabelecendo relações e criando condições para que os alunos, com o tempo, fizessem o mesmo. As aulas de Arte, Educação Física e Literatura eram trabalhadas por outras professoras, sendo na maioria das vezes temáticas de acordo com a época do ano.

A turma exigia uma atenção diferenciada com relação à disciplina e o convívio social, o que era comum tratando-se de pré-adolescentes. Sempre surgiam discussões e conflitos que eram resolvidos, com algumas exceções, em sala sem a necessidade da intervenção da coordenação escolar.

## **1.4 – A escolha do tema**

Meu interesse pelo tema surgiu de uma necessidade da turma quanto à compreensão dos conceitos geométricos. Através de diálogos com o grupo e de uma avaliação diagnóstica, pude perceber uma ausência de conhecimentos a esse respeito e certo desinteresse dos alunos em trabalhar com a geometria. Por estar lecionando no último ano do ciclo como professora referência, pude desenvolver esta proposta com meus próprios alunos, fato que me levou, não somente a realizar um trabalho de conclusão de curso, mas, sobretudo, a aprimorar meu próprio conhecimento pedagógico.

O trabalho aqui apresentado tem como objetivo o trabalho com Geometria, em especial das figuras planas, com o auxílio do Tangram. O aluno deverá ser capaz de reconhecer o Tangram e as partes que o compõem, estabelecendo os conhecimentos relações entre diversos conhecimentos da geometria. Nesse sentido, partindo do Tangram como instrumento e através de uma atividade lúdica com um direcionamento pedagógico, nosso objetivo<sup>2</sup> é que o aluno possa vivenciar o aprendizado de geometria de forma mais significativa, levando-o a construir seus próprios conceitos e relacioná-los a outros conhecimentos matemáticos.

## **1.5 – Problematização**

Tenho observado que no campo da matemática os conhecimentos geométricos ficavam quase sempre relegados ao final dos livros didáticos, de uma forma desvinculada do todo. Algumas vezes era possível estabelecer algumas relações com o cotidiano dos alunos, como a medição de uma sala quadrada ou retangular e a observação das formas geométricas presentes em seu meio. Porém, todo esse trabalho acontecia através de uma memorização exaustiva, faltando algo que despertasse nos alunos a vontade de fazer novas descobertas, de relacioná-la com outros conhecimentos dentro da Matemática, ou de fazer da Geometria um trabalho lúdico e artístico.

O lúdico normalmente já se faz presente em nossa prática como educadora dos anos iniciais da Educação Básica. Entretanto, após a Educação Infantil e os anos iniciais do Ensino

---

<sup>2</sup> A partir desse momento, passa-se a utilizar a primeira pessoa do plural quando o texto se referir às elaborações produzidas com a colaboração da orientadora desta pesquisa.

Fundamental, essa abordagem vai se perdendo e dando lugar a uma prática educativa baseada em conhecimentos cada vez mais abstratos e distantes, nos quais os alunos dificilmente têm vivências ou experimentações. A aprendizagem deixa de ser prazerosa e articulada com o cotidiano. Como consequência, o aluno passa a sentir-se indiferente e desmotivado. No entanto, em relação ao 2º ciclo, acredito que trabalhar a matemática de forma lúdica pode ser uma forma de potencializar a aprendizagem, tornando-a mais agradável.

Muitas vezes o estudante perde muito tempo tentando decorar conceitos e fórmulas, sem, contudo, compreender o processo no qual está envolvido. Como resultado, esses conhecimentos que não foram construídos e consolidados, são esquecidos tão logo o aluno não necessite mais deles para realizar provas. É dentro desse contexto que o jogo surge propondo um resgate do lúdico em todo o seu potencial criativo no âmbito escolar, trazendo de volta a espontaneidade, o interesse de aprender, em perspectivas diferentes para cada ano do Ensino Fundamental.

As possibilidades de aprendizagem através dos jogos são inúmeras, não se restringindo aos anos iniciais de escolaridade. Isso representa um convite ao professor de aliar os conhecimentos e conceitos trabalhados a atividades lúdicas e interativas, que irão torná-lo mais próximo e instigante. Segundo Fonseca (1997, p. 59):

Os jogos e desafios extrapolam os objetivos matemáticos, favorecem o desenvolvimento moral, social e emocional. Apresentam situações-problema, onde as crianças são desafiadas a utilizar seus esquemas mentais na construção da resolução. São atividades que instrumentalizam a criança para desenvolver sua habilidade de pensar. Propiciam a construção de regras, a utilização de combinações matemáticas, a cooperação entre o grupo e a tomada de decisões.

## **2 – OBJETIVOS DO TRABALHO**

**Objetivo Geral:** Verificar como o Tangram pode auxiliar alunos do 6º ano a estudar as figuras geométricas e as frações.

### **Objetivos específicos:**

- Trabalhar conceitos de geometria plana.
- Construir com os alunos o tangram.
- Relacionar o estudo de frações com geometria.
- Levar o aluno a construir de uma forma real e interativa, conhecimentos matemáticos da área geométrica e fracionária, através do uso do tangram.

### 3 – INDICAÇÕES METODOLÓGICAS

#### 3.1 – Atividades Aplicadas

Foram aplicadas três atividades com o objetivo de trabalhar conceitos de geometria a partir da compreensão e manipulação do tangram em cada atividade apresentaremos seu objetivo e como foi desenvolvida.

##### 1ª Atividade: Construção do tangram com a régua<sup>3</sup>

O objetivo dessa atividade é proporcionar ao aluno a construção de conceitos geométricos básicos, tais como ponto, ponto médio, reta, segmento de reta, retas diagonais, paralelas e demais conceitos que auxiliem o aluno em seu aprendizado de uma forma prática e interativa.

##### **Tarefa:**

- Construa um quadrado de oito cm por oito cm, e nomeie vértices como A, B, C, D.
- Encontre os pontos médios entre AB e nomeie E. AD e nomeie F.
- Uma os pontos BD, traçando uma linha diagonal.
- Uma os pontos EF, traçando assim, uma reta que será paralela à reta BD.
- Encontre o ponto médio entre EF e nomeie ponto G.
- Trace um segmento de reta ligando o ponto G com o ponto C.
- O ponto onde o segmento de reta CG interceptar a reta BD, nomeie ponto H.
- Encontre o ponto médio entre DH e nomeie ponto I.
- Trace um segmento de reta ligando o ponto F ao ponto I.
- Encontre o ponto médio entre BH e nomeie ponto J.
- Trace um segmento de reta ligando o ponto G ao ponto J.

Está pronto o Tangram.

---

<sup>3</sup>Atividade baseada na tarefa “construção do tangram com régua”. Disponível em <<http://luciameyer.blogspot.com.br/2009/08/construcao-do-tangram-com-regua.html>>. Acesso em 11 de out. 2011.

Para a construção do Tangram, os alunos, com o meu auxílio, deveriam nomear cada figura do Tangram e descrever suas características específicas.

## 2ª Atividade: Trabalhando frações com o tangram

O objetivo dessa atividade era levar o aluno a compreensão que um todo é formado por partes. Dessa forma, todo inteiro pode ser dividido em partes iguais (fracionado). Para esta atividade, cada aluno trabalhou com o seu tangram individualmente.

Foram entregues para os alunos dois tangrams do mesmo tamanho. Eles deveriam ser coloridos cada parte de uma cor. Um tangram deve ficar inteiro o outro deveria ser recortado, dividindo-se as partes. Pedi aos alunos que identificassem a que parte fracionária do tangram, correspondente às peças A e B. Em seguida, pedi que fizessem o mesmo com todas as outras partes

Figura 1

Tangram entregue a cada aluno

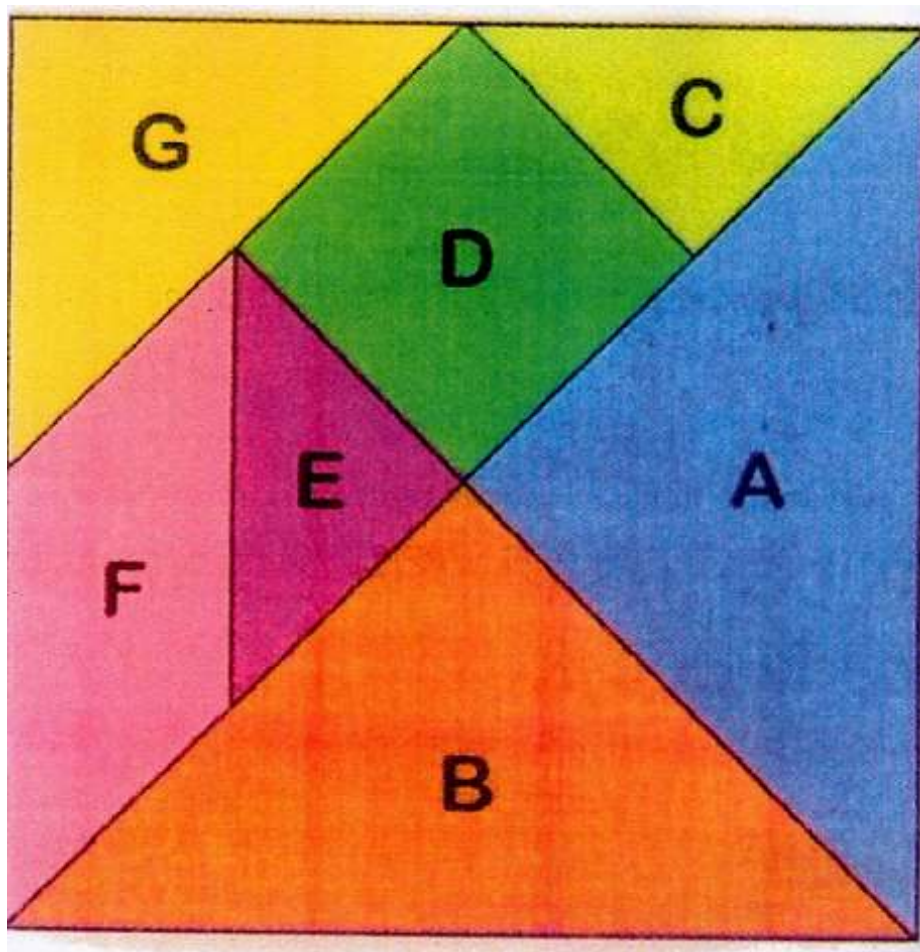
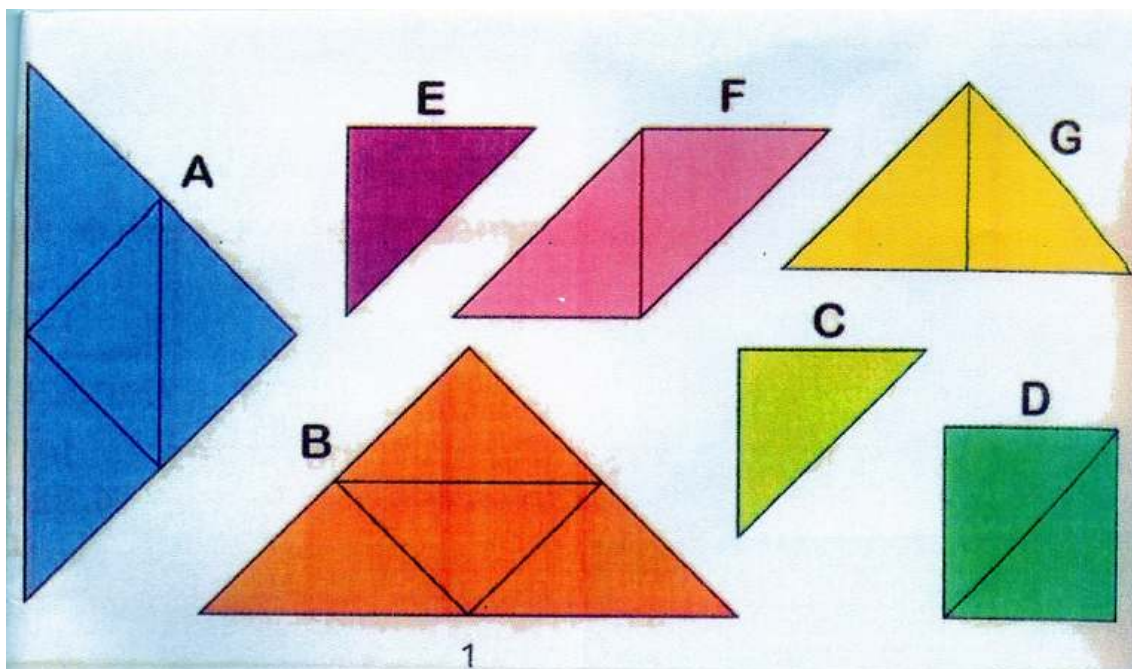


Figura 2

Tangram fracionado



### 3ª Atividade: Construindo figuras geométricas com o tangram.

O objetivo dessa atividade é que os alunos construam novas figuras utilizando as peças do tangram. Foi entregue para cada aluno um tangram que deveria ser colorido anteriormente em casa. Em seguida, construiríamos outras figuras utilizando as peças do tangram.

#### Tarefa:

- \*Usando duas figuras iguais, construa um **quadrado**, agora com três peças, com quatro e com cinco.
- \*Usando duas figuras iguais, construa um **retângulo**.
- \*Usando três figuras, construa um **triângulo**.
- \*Construa um **trapézio** com duas, com três e depois com quatro peças.

### **3.2 – Aplicação das atividades**

As atividades foram realizadas em dois momentos. A primeira semana do mês de novembro foi dedicada à preparação do material necessário, como a reprodução de desenhos de tangrams. A maioria dos alunos dispunha de régua, lápis de cor e cola. O restante foi fornecido através de empréstimos em sala.

Na primeira atividade a turma foi organizada em duplas de acordo com o local onde se sentavam. Não houve questionamentos devido ao bom relacionamento entre o grupo. Foram formadas 14 duplas nesse dia, pois havia 28 alunos presentes. Essa atividade teve a duração de uma hora e cinquenta minutos, para sua conclusão, o que estava dentro do previsto devido às explicações iniciais sobre todo o trabalho e a organização da sala em duplas. Por ser a professora regente de quase todas as disciplinas pude fazer os remanejamentos necessários, para dar continuidade ao trabalho. Foi realizada em uma terça-feira, no primeiro horário e parte do segundo.

Para o desenvolvimento do trabalho na segunda atividade, a turma foi organizada em duplas. Os alunos podiam trocar informações entre as duplas, mas cada aluno teria sua atividade individualmente. A escolha da organização de duplas se deveu ao fato da observação de que os trabalhos organizados em grupos não eram produtivos em sala. Alguns alunos que se mostravam mais interessados e participativos realizavam as tarefas, enquanto outros componentes do grupo não demonstravam envolvimento e permaneciam alheios ao que acontecia. Através da proposta de duplas, os alunos eram instigados a se envolver de uma forma real, de trabalhar conjuntamente e ter o resultado dessa produção consigo. Mesmo aqueles alunos que encontravam dificuldades durante o processo eram incentivados pelo colega da dupla a prosseguir. Cada aluno recebeu uma folha de ofício onde deveria ser feito o desenho do tangram e as anotações sobre os conceitos que estavam sendo trabalhados. Ele poderia trocar informações com sua dupla, mas seu trabalho seria individual.

Durante o desenvolvimento da atividade, percebemos que haviam erros na colocação das letras que impossibilitavam o traçado correto do tangram. Tudo isso aconteceu, devido a um erro meu, enquanto professora, de não realizar anteriormente (previamente) a tarefa, antes de apresentá-la à turma. Por outro lado, foi um momento que nos permitiu testar nossos conhecimentos conjuntamente. Eu e minha turma conseguimos verificar, através da prática, que nem todos os conhecimentos que se encontram disponíveis na internet podem ser

creditados como verídicos (dignos de credibilidade). Foi interessante observar a conduta das duplas. Todos, sem exceção se encontravam envolvidos no processo. Das quinze duplas formadas, nove conseguiram perceber o erro no processo. As outras duplas se encontravam em outra parte do desenho, devido, principalmente a preocupação com a parte estética (deixar os desenhos o mais bonito possível).

Figura 3

Tangram aluno A

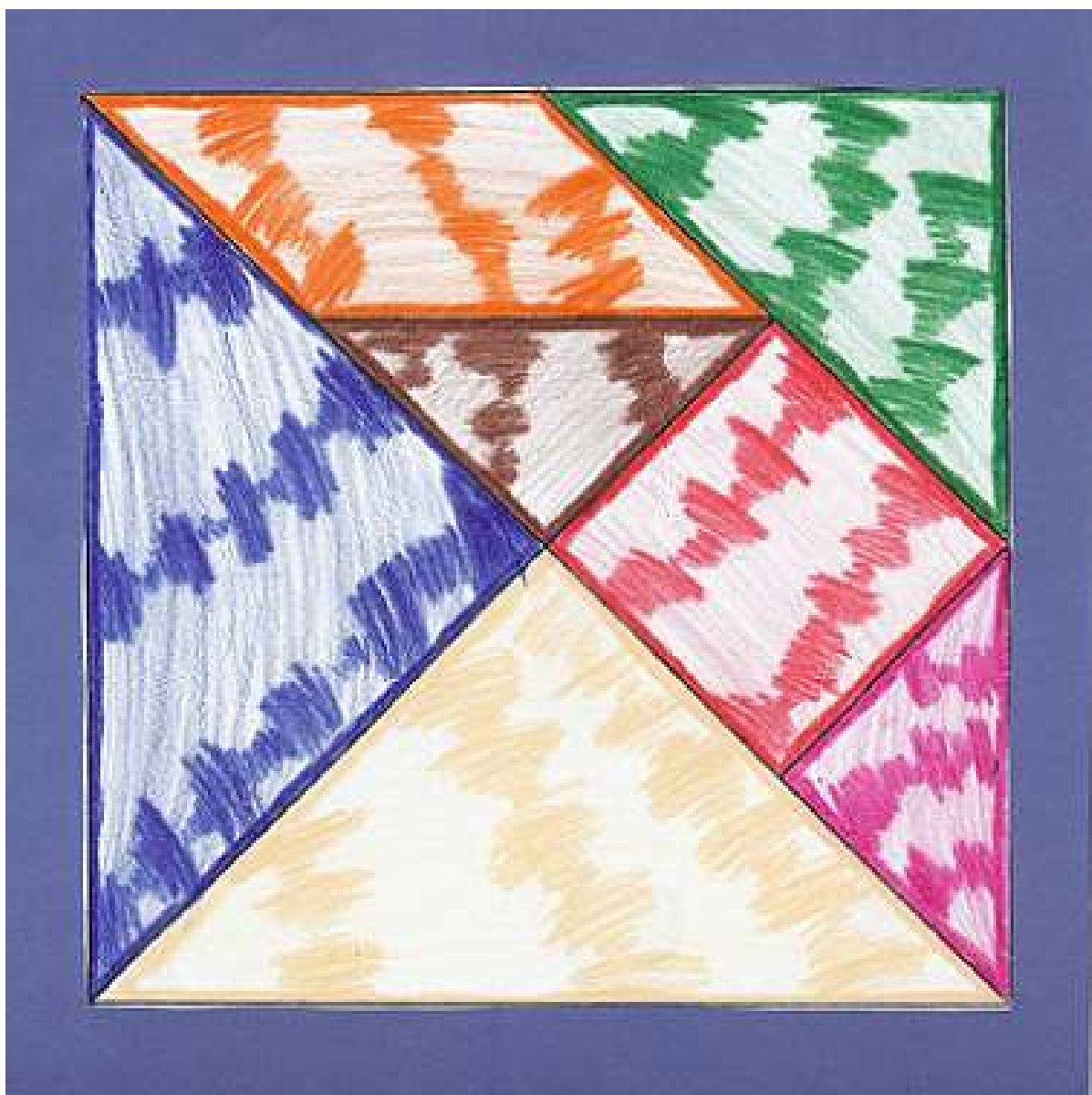
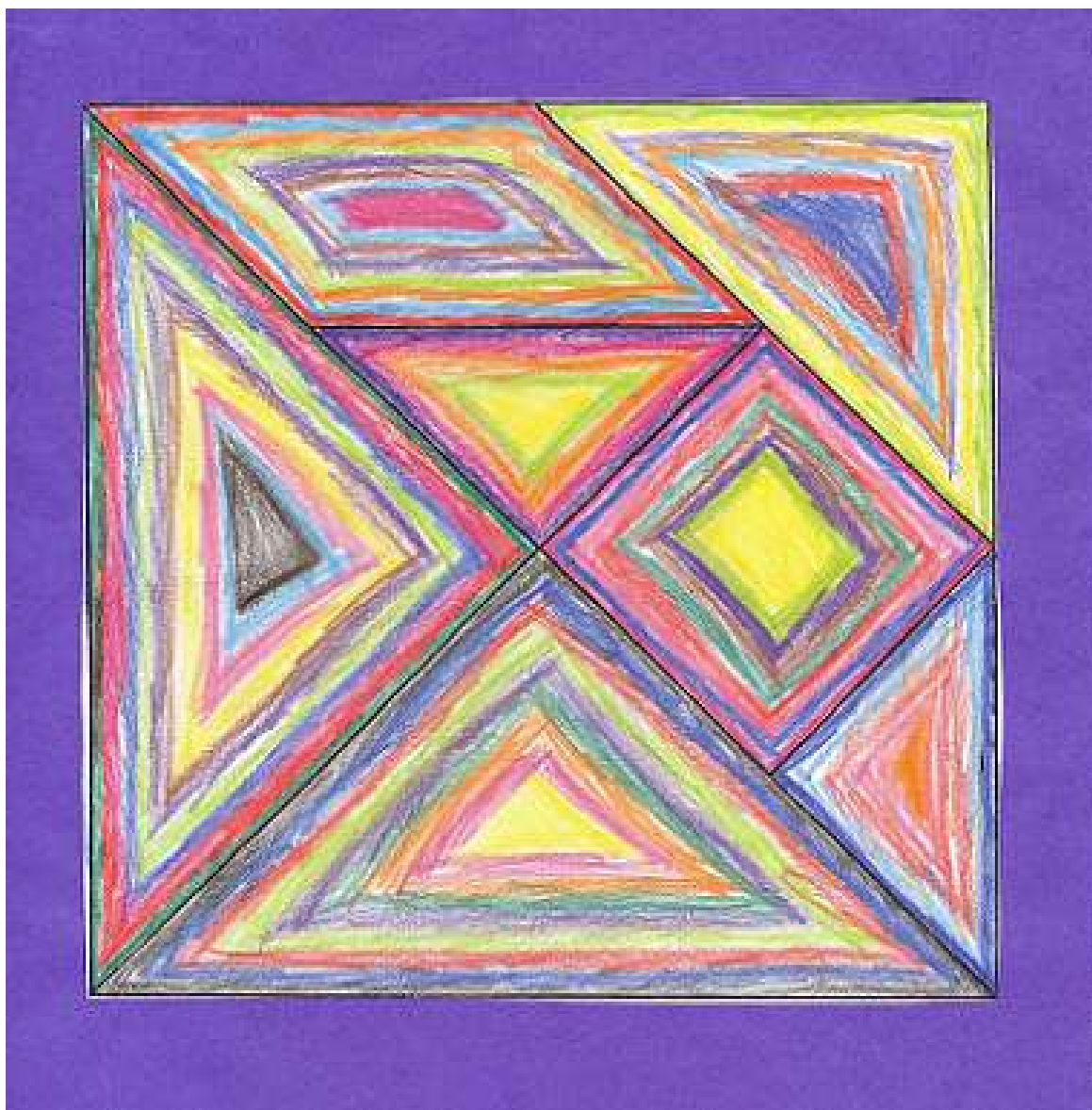


Figura 4

Tangram aluno B



Com a verificação do erro, foi preciso interromper os trabalhos e fazer as mudanças necessárias nas letras que se encontravam erradas. Essa tarefa foi realizada juntamente com os alunos, o que levou os tangrams a ficarem rasurados, uma vez que oito duplas estavam utilizando canetas na confecção.

Após essa experiência, resolvi retomar a atividade da construção do tangram em um outro momento e pedi aos alunos que colassem os desenhos que haviam feito em seus

cadernos. Durante o fim de semana refiz todas as adaptações que eram necessárias e na aula seguinte iniciei com minha turma a construção do tangram com régua, desta vez com 10 cm de cada lado e as correções necessárias. Esta atividade levou duas aulas para ser concluída.

Para a conclusão da atividade, trabalhamos com a nomenclatura das figuras que formavam o tangram e o conceito de polígonos regulares, tais como o quadrado e os triângulos equiláteros. Além disso, também discutimos sobre paralelogramos e suas características.

Como o processo foi pausado, todos os alunos tiveram a oportunidade de corrigir possíveis erros cometidos, apresentando um resultado mais homogêneo. Não houve muitas conversas paralelas ou dispersões durante esta atividade. Os alunos estavam atentos e interessados. Após a conclusão, algumas duplas pediram que fosse dado mais tempo para colorirem seus tangrams. Pedi que tivessem atenção para utilizar cores que não interferissem na confecção e visualização dos desenhos.

Na segunda atividade, “Trabalhando frações com o tangram”, a sala de aula foi novamente organizada em duplas, onde eu procurei conciliar os horários de uma forma que permitisse que todos os alunos participassem, mesmo os incluídos no PIP ( Projeto de Intervenção Pedagógica). Iniciamos este trabalho no segundo horário da uma terça-feira, aproveitando que os conhecimentos adquiridos pelos alunos com a construção dos tangrams ainda se encontravam recentes. Mas, dessa vez, cada aluno recebeu um desenho de um tangram que deveria ser colorido anteriormente em casa, para então ser utilizado em sala. O objetivo era fazer com que o aluno fosse capaz de compreender que o todo é formado por partes e que todas as figuras poderiam ser fracionadas (divididas). O tempo previsto para a realização dessa atividade era de uma aula.

A tarefa tinha por objetivo descobrir a que fração cada figura parte do tangram representava da figura completa. Nesse momento, cada dupla começou a utilizar uma estratégia diferente para encontrar uma solução. Eu percebi que das quinze duplas formadas, quatro estavam conseguindo uma resposta que se aproximava da solução correta. Entendiam que como a maioria das peças eram diferentes, a resposta deveria estar nas peças menores (os triângulos). Mas, de alguma forma, ainda não conseguiam chegar a solucionar a questão. Foi interessante perceber o envolvimento dos alunos nessa parte do problema. Eles realmente se debruçaram sobre a questão com entusiasmo. Pela primeira vez, pude perceber o real envolvimento de dois conhecimentos matemáticos em uma única atividade, de uma forma

lúdica. Os alunos estavam de fato, motivados a encontrar a resposta certa. Como professora que não poderia intervir diretamente no processo, apenas incentivei as duplas a continuar no caminho que estavam, de começar a busca pelas menores partes.

Para o desenvolvimento da última atividade a sala foi organizada formando 14 duplas. Os próprios alunos já organizavam seu espaço quando chegavam. Não houve, durante o trabalho, problemas entre as duplas. O processo se transcorreu calmo e organizadamente.

Iniciamos nossos trabalhos no primeiro horário, sendo interrompidos pela aula de educação física, no segundo horário. Após o recreio, os trabalhos foram retomados. Esta atividade foi a que necessitou de um tempo maior para sua finalização. Foram necessárias três horas, desde o início até sua conclusão. A organização da sala, as explicações sobre os objetivos da tarefa e as questões apresentadas pelos alunos ocuparam 30 minutos do primeiro horário.

A atividade consistia na formação de figuras geométricas, utilizando partes de um mesmo tangram. Para isso, foram usados os outros dois tangrans coloridos anteriormente pelos alunos. As duplas podiam trocar ideias entre si, mas, cada trabalho seria entregue individualmente. Como seriam formadas duas figuras, o aluno poderia fazer a opção de entregar um, ficando com o outro para si. Pedi aos alunos que não colassem seus desenhos após a formação das figuras, para que dessa forma participassem de todo o processo, que consistia de nove figuras:

- um quadrado com duas figuras iguais.
- um quadrado com três peças.
- um quadrado com quatro peças.
- um quadrado com cinco peças.
- um retângulo com duas figuras iguais.
- um triângulo com três figuras.
- um trapézio com duas peças.
- um trapézio com três peças.

## 4 – OS ALUNOS CONSTRUINDO CONHECIMENTOS DE GEOMETRIA

### 4.1 – A construção do Tangram com a régua

Durante a realização da primeira atividade, observei que um grupo de alunos iniciava a contagem com a régua a partir do número um e não do número zero, como é estabelecido. Dessa forma, seus tangrans ficavam com sete centímetros e não com oito. Quando eu os questionava a esse respeito, respondiam que seus tangrans tinham o mesmo tamanho que o proposto, porque, novamente, iniciavam a contagem pelo número um. Foi preciso colocar dois tangrans lado a lado, um feito da contagem a partir do um e com a contagem a partir do zero, para que eles percebessem que de fato, havia diferença; um deles era menor.

O aluno Luiz me questionou porque o dele estava errado. Para responder a essa pergunta, recorri a consultas a internet e ao Material de Referência Para o Professor, no livro que tratava sobre o Sistema de Medidas. Expliquei que as unidades de medidas legais utilizadas no Brasil seguem o Sistema Internacional de Unidades (SI), que representa uma padronização convencionada por um grupo de países. Expliquei também que a régua é um instrumento utilizado no desenho técnico e na Engenharia. No contexto escolar, é utilizada para medir pequenas distâncias e traçar segmentos de reta. Por uma convenção, sempre se deve partir do número zero para se alcançar a medida pretendida.

Através desse episódio, compreendi que houve uma falha na sistematização do trabalho com as unidades oficiais de medidas. Esses alunos não vivenciaram oportunidades de trabalhar com medições, utilizando medidas convencionais e não convencionais como a régua, a fita métrica, o palmo, palitos, entre outros. Nesse sentido, consideramos as ponderações de Luchesi *apud* Fonseca (1997, p.39):

o estudo de medidas deve caracterizar-se pela sistematização de atividades não convencionais... tal sistematização deve ater-se às medidas mais usuais de comprimento... e de peso... o que não impede que os alunos façam deduções experimentais de relações entre as dimensões das figuras e suas áreas de volume.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs de matemática( Brasil, 1998), o trabalho com grandezas e medidas deve levar o aluno a compreender a utilidade das medições no cotidiano. Tal aprendizagem deve ser pautada no uso de vários instrumentos de

medidas, incluindo os não convencionais, para que ele reconheça a validade dos instrumentos convencionais, como facilitadores de uma comunicação universal.

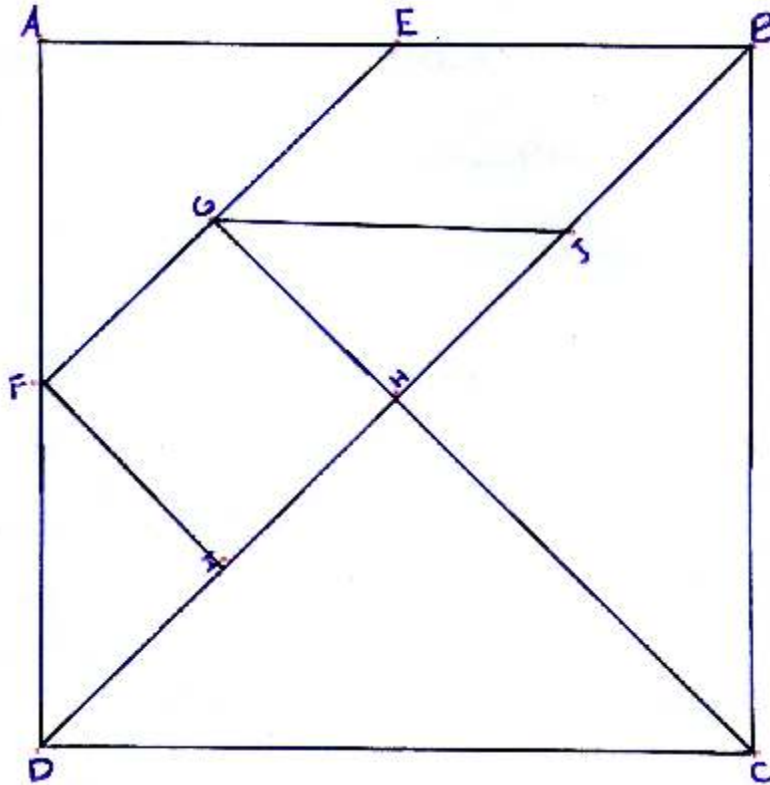
O conhecimento não é algo passivo, transmitido unilateralmente. Para que a aprendizagem aconteça, é necessário que haja interação entre o aluno e o que está sendo aprendido. Starepravo (2009) defende que se trata de uma nova elaboração, feita da interação dos conhecimentos prévios do próprio aluno, com os novos conhecimentos do meio escolar. Mas, para que ocorra essa reestruturação de conhecimentos, é fundamental a intervenção do aluno durante o processo. Ele deve ser estimulado pelo professor a agir a partir de suas dúvidas sobre o objeto de conhecimento e assim compreender como esse conhecimento vai sendo construído a partir dessa interação.

Ainda de acordo com a autora, o conhecimento não ocorre com acumulação. Os alunos estarão sempre reelaborando seus saberes, para aperfeiçoá-los e atribuir novos significados. Dentro dessa perspectiva dialógica, para Stepravo (2009), o tangram assume importante papel de incentivador, provocando o interesse do aluno, atraindo seu olhar sobre o objeto. Esse contexto lúdico pode potencializar a aprendizagem, movimentando esquemas mentais, corporais e sociais nos alunos. O jogo envolve situações de parcerias, negociações e conflitos, levando a criança ao desenvolvimento de sua criatividade e autonomia.

Esta primeira atividade proporcionou aos alunos uma oportunidade de rever conceitos e definições matemáticas que são, em geral, pouco valorizados nos cursos de formação de professores. Segundo Pais (2006), as definições formalizam um conceito, muitas vezes geral e abstrato, para permitir sua apropriação pelo estudante. Por pertencerem ao plano das idéias, os conceitos matemáticos se opõem ao plano material, o que representa um desafio à sua compreensão pelo aluno. A construção do tangram com a régua e o manuseio de suas peças busca essa aproximação entre conceito abstrato com o concreto e o manipulável, onde o aluno pode intervir, visualizar e contextualizar sua aprendizagem.

Figura 5

Anotações dos alunos



**Quadrado** → polígono de lados.

Possui 4 ângulos retos e 4 lados congruentes. (iguais).

\* ponto médio → ponto que se localiza no meio de um segmento de reta.  $\overline{AB}$  → ponto E

\* diagonal → linha transversal.

\* ponto → é uma representação (não possui dimensão)

Figura 6

Anotações dos alunos

*Tangram* utilizando régua e trabalhos de geometria.

- \* Quadrado  $\Rightarrow$  Polígono de 4 lados. Possui 4 ângulos retos e 4 lados congruentes (iguais)
- \* Ponto médio  $\Rightarrow$  ponto que se localiza no meio de um segmento de reta.  $\overline{AB} \Rightarrow$  ponto E.
- \* Diagonal  $\Rightarrow$  transversal
- \* Retas paralelas  $\Rightarrow$  retas que mantêm a mesma distância (nunca vão se cruzar.)
- \* Segmento de reta  $\Rightarrow$  cada um dos lados de uma figura plana.  $\overline{AB}$ ;  $\overline{BC}$ ;  $\overline{CD}$ ;  $\overline{AD}$ .

*Tangram*: 1  $\rightarrow$  quadrado  
5  $\rightarrow$  triângulos (polígono de 3 lados)  
1  $\rightarrow$  trapézio (polígono que possui 2 lados paralelos)

\* retas paralelas  $\rightarrow$  retas que mantêm a mesma distância (nunca vão se cruzar).

\* segmento de reta  $\rightarrow$  cada um dos lados de uma figura plana.

$\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$ ,  $\overline{CD}$ ,  $\overline{AD}$ .

*Tangram*

1 quadrado (polígono de 4 lados)

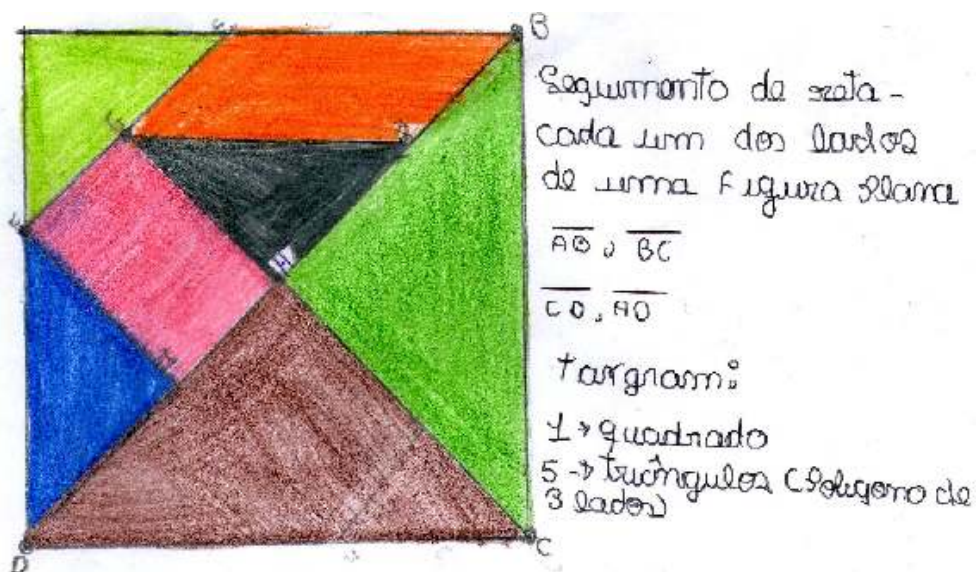
5 triângulos (polígono de 3 lados)

1 trapézio (polígono de 2 lados paralelos)

\* Tangram utilizando régua e trabalhando conceitos geométricos.

Figura 7

Anotações dos alunos



Segmento de reta -  
cada um dos lados  
de uma figura plana

$$\overline{AB} \text{ e } \overline{BC}$$

$$\overline{CD} \text{ e } \overline{AD}$$

Terminam:

4 → quadrado

5 → triângulo (polígono de 3 lados)

1 → trapézio (Polígono que possui 2 lados paralelos)

\* quadrado = polígono de 4 lados, possui 4 ângulos retos e 4 lados congruentes.  
(iguais)

\* ponto médio → ponto que se localiza no meio de um segmento de reta. AB → ponto E

\* diagonal → transversal

\* retas paralelas → retas que mantêm a mesma distância. (nunca vão se cruzar).

\* ponto de uma representação.

(não possui nome)

Os PCNs (Brasil, 1998) apontam a necessidade de se potencializar a aprendizagem com situações contextualizadas que levem o aluno a estar refletindo, se posicionando, selecionando informações, de uma forma consciente e autônoma. Recursos didáticos como jogos, vídeos, calculadoras e outros materiais devem estar integrados a atividades que proponham análise e reflexão, onde o aluno, através da interação passa a se apropriar dos conhecimentos matemáticos.

## 4.2 – Trabalhando Frações com o Tangram

Iniciamos a atividade após um esclarecimento sobre seus objetivos. Durante todo o tempo, as duplas trocavam informações entre si. O aluno Luiz tentava utilizar a régua para medir todas as peças. Chegou a pensar na possibilidade de se dividir o tangram em uma malha quadriculada, devido ao desenho feito por mim no quadro branco. Logo foi convencido pelos colegas de que essa idéia não seria possível, devido à irregularidade das figuras, que não eram todas quadradas ou retangulares. Todas as outras duplas tentavam resolver o problema, buscando uma forma de medir convencionalmente as peças.

As alunas Bianca e Mônica também recorreram à régua para tentar calcular a área do quadrado e através dele, calcular as outras peças. Nesse momento, o aluno Junior que até então se encontrava alheio ao processo, disse às colegas que não haveria meios de se medir os triângulos ou o paralelogramo, devido à suas formas irregulares, que ele denominou “pontas”.

Alguns alunos, diante da dificuldade, recorriam ao aperfeiçoamento da parte estética, colorindo ainda mais os tangrams e acrescentando detalhes, como grafites. A dupla formada pelos alunos André e Pedro foram a buscarem uma forma não convencional para solucionar a questão. Pedro me perguntou se havia uma solução para esta tarefa ou se seria uma “pegadinha”. Meu propósito nas atividades era levar os alunos a procurar diferentes formas de tentar resolver a questão apresentada. Em todos os momentos os alunos conversavam entre si buscando dentro e fora das duplas estratégias que os auxiliassem.

Observando os PCNs (Brasil, 1998) referentes ao segundo ciclo, vemos que os alunos se encontravam construindo o significado do número racional, realizando medições, utilizando medidas não convencionais, investigando, explorando e interpretando conceitos e procedimentos matemáticos, tendo o jogo como um suporte.

O aluno Pedro conseguiu relacionar este conteúdo com outro que eu havia trabalhado anteriormente em Geometria, em que demonstrei que nem sempre utilizamos formas de medidas convencionais, como o quadrado. Ele compreendeu que a solução só poderia ser a utilização de alguma peça para medir as outras. Pegou uma por uma das peças, até encontrar nos triângulos menores, o meio de medir as outras figuras, dobrando todas elas de forma triangular. Ele foi o único a seguir esta linha de raciocínio, conseguindo visualizar melhor o problema e extrapolar para buscar soluções. Nesse contexto, os PCNs (Brasil, 1998) afirmam que a Matemática é uma ciência que desempenha importante papel no cotidiano das pessoas,

tendo aplicações no trabalho, comércio, vida bancária e outras situações onde os números são a principal linguagem. Cabe a escola buscar meios de se tornar acessível ao aluno este mundo de conhecimentos e informações.

Os alunos André e Pedro já compreendiam o “conceito” de fração enquanto um inteiro dividido em partes do mesmo tamanho. Partiram então para a busca de qual parte corresponderia ao numerador e qual seria o denominador. Ambos compreenderam que, sendo o denominador correspondente ao todo, o numerador seria cada uma das figuras representadas.

A dupla formada pelas alunas Alice e Júlia, que se sentavam na carteira de trás desta dupla, assim que entenderam a linha de raciocínio feita pelos colegas, passaram a empregar um dos triângulos menores como instrumento de medida de todo o tangram. Mas, ao contrário de dobrar, preferiram riscar as demais figuras, utilizando os triângulos menores como referência. A partir deste momento, todas as duplas já estavam empenhadas na solução da tarefa. Já havia se passado uma hora e quarenta minutos, desde o início desta atividade. O restante foi concluído em dez minutos.

Durante essa atividade, os alunos realizaram não somente a composição e decomposição de figuras, ordenando-as da menor para a maior e vice-versa, como também calcularam as medidas de superfície utilizando o triângulo como unidade de medida.

Figura 8

Frações com o Tangram

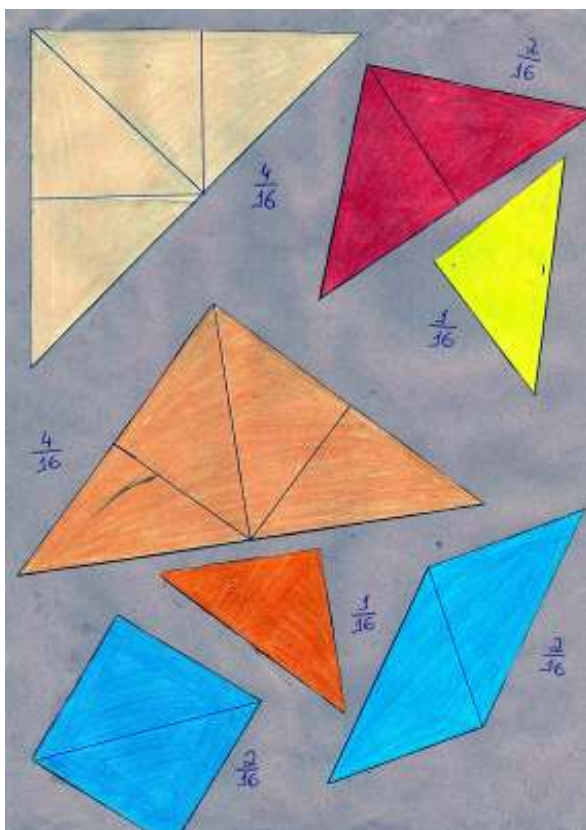
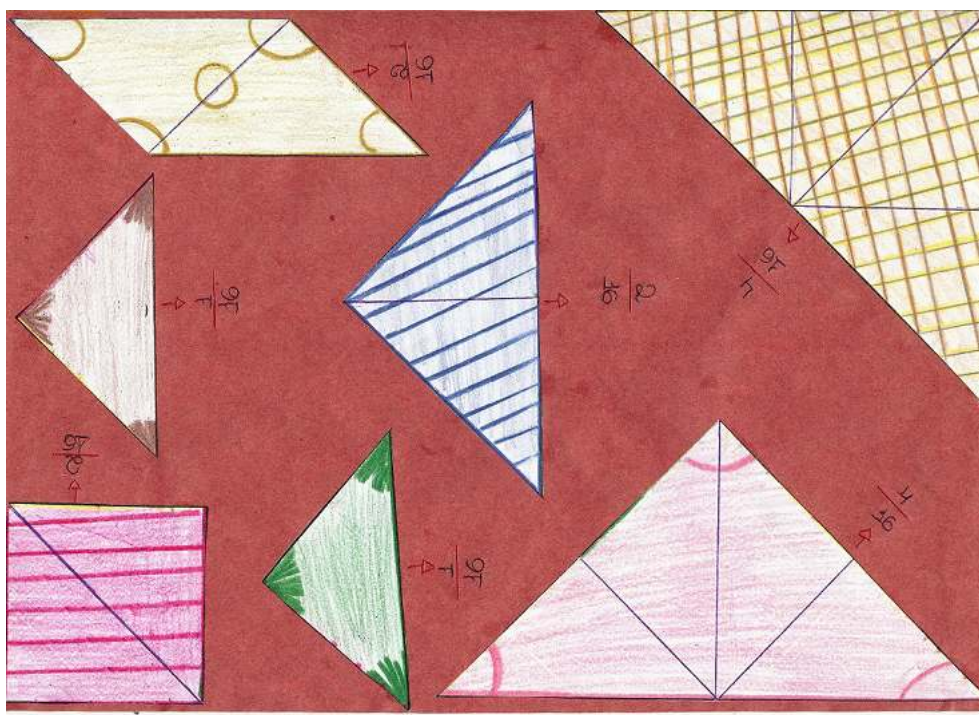


Figura 9

Frações com o Tangram



O tangram é um recurso lúdico que favorece ao aluno o desenvolvimento de sua capacidade de análise de figuras e noção de superfície, através de atividades manipulativas. De acordo com o autor Pais (2006), cabe ao professor proporcionar meios que favoreçam a interação entre o aluno e o saberes matemáticos, através de atividades que realmente se apresentem como desafios a serem superados, que possuam um sentido, uma contextualização do saber; o que, segundo ele, tem se apresentado como um dos grandes desafios da educação. Para o autor, “a articulação entre o saber matemático e o contexto educacional é uma maneira de valorizar o plano existencial do aluno e a componente profissional do trabalho docente” (PAIS, 2006, p.65)

O autor cita ainda Brousseau (1986), que trata do conceito denominado “devolução didática”, onde o aluno deve ser levado a ter uma interatividade com o conhecimento matemático, sendo o responsável por elaborar seu próprio conhecimento. Para este autor, a matemática oferece possibilidades que vão além de sua objetividade e exatidão. É apontada a existência de uma “beleza” em seus valores estéticos que lhe é própria e que pode ser explorada em especial na Geometria, motivo pelo qual, deve-se evitar a fragmentação desse conteúdo.

### **4.3 – Construindo Figuras Geométricas com o Tangram**

Nessa última tarefa os alunos já haviam avançado no desenvolvimento de uma linguagem mais objetiva e própria da matemática. Os conceitos trabalhados na introdução das atividades contribuíram na orientação do processo. Durante a construção do tangram e o desenvolvimento de cada atividade, os alunos passaram a compreender o que estavam produzindo e se apropriar deste conhecimento.

A primeira e a segunda etapa da atividade, que envolvia a formação de um quadrado e de um retângulo utilizando as peças de um mesmo tangram foram realizadas sem nenhuma dificuldade pelos alunos. A maioria dos alunos visualizava a tarefa como uns quebra-cabeças, onde as partes tinham que se encaixar formando figuras. Porém, estavam sendo construídos importantes conceitos, como a noção de equivalência e medida de superfície, pois precisavam encontrar figuras que ocupassem a mesma superfície da figura dada.

Observei que uma das duplas, Júnior e Luiz, fazia correspondência entre as figuras planas que tentavam formar com objetos que viam cotidianamente, como ladrilhos de

calçadas. Estes alunos estavam realizando a representação plana de objetos espaciais e estabelecendo correspondência entre ambos, uma operação complexa cognitivamente. De acordo com Pais (2006, p.74):

(...)a aprendizagem é concebida como resultado de permanentes articulações não ordenadas entre símbolos e conceitos, procurando tratar simultaneamente seus aspectos experimentais, intuitivos e teóricos, sem priorizar as abstrações e a dimensão material dos objetos.

O aluno está continuamente transformando e aprimorando seus conhecimentos. Nesse sentido, acreditamos ser importante que a escola ofereça meios que facilitem essa transformação. É necessário que o aluno compreenda o objeto de estudo, se interesse por ele e dentro do possível possa relacioná-lo com sua realidade.

Observamos que os conhecimentos matemáticos podem ser trabalhados com jogos e desafios, tornando-se uma apresentação mais motivadora na sala de aula. Atividades realizadas em duplas ou trios que proponham questionamentos e reflexões podem ajudar no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, a capacidade de abstração e a própria autonomia.

Figura 10

Construção de Figura Geométrica com o Tangram

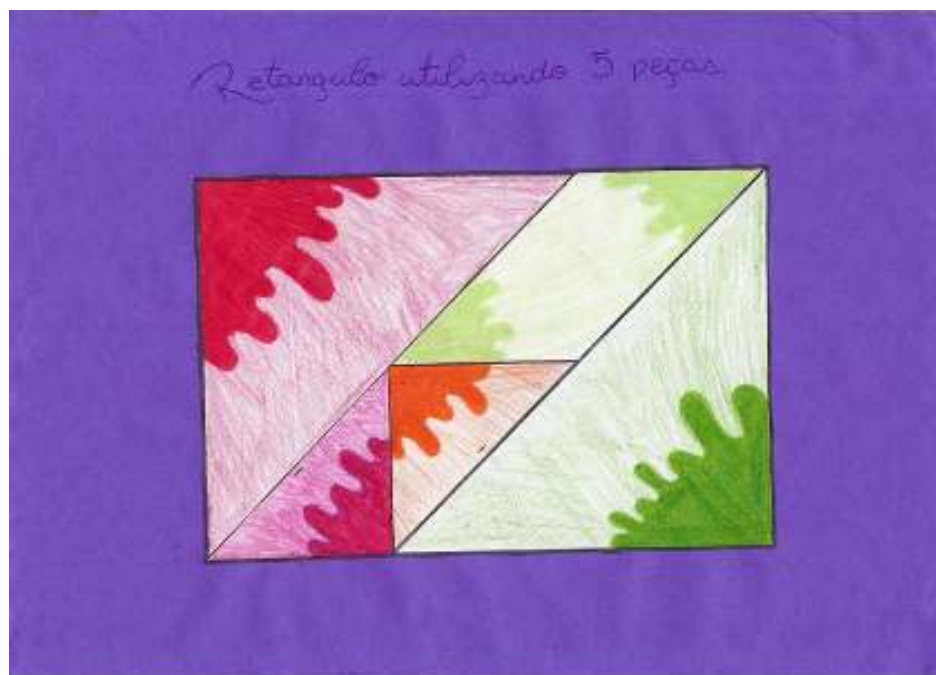
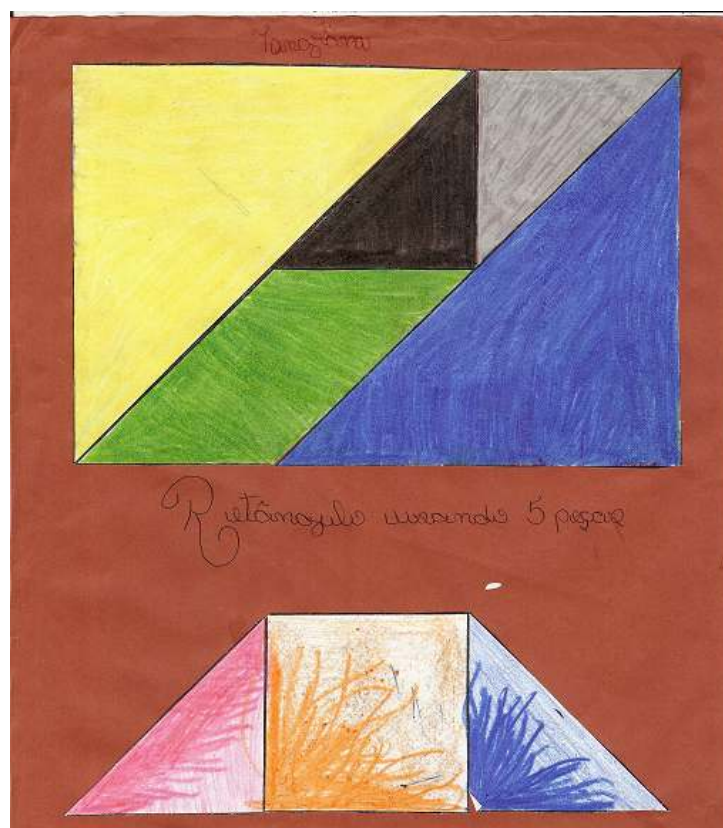


Figura 11

Construção de Figura Geométrica com o Tangram



Segundo Starepravo (2009), a aprendizagem acontece do encontro dos conhecimentos prévios do aluno com os conteúdos do meio escolar. Nesse momento ocorre um aperfeiçoamento destes conhecimentos, através da intervenção do professor. É dentro desse contexto que o jogo direcionado para os fins pedagógicos representa uma forma de atribuir ao conteúdo escolar um novo significado e um momento de estar fazendo o que a autora aponta como reelaborações.

Não serão todos os conhecimentos matemáticos que poderão ser trabalhados com o auxílio de jogos, ou vinculados à prática diária, mas, certamente representará um grande avanço se uma parte desses conceitos contarem com jogos, desafios e uma apresentação mais motivadora na sala de aula, atividades realizadas em duplas ou trias que proponham questionamentos e reflexões, desenvolvendo o raciocínio lógico-matemático, a capacidade de abstração e a própria autonomia.

Mas, para que o jogo se constitua como um aliado à prática pedagógica, o professor deve estar consciente sobre a finalidade de seu uso dentro do contexto escolar. É fundamental que se preservem suas características de articulação, estratégias, articulações e conflitos, pois será desta forma, que o aluno fará suas descobertas e reelaborações. Segundo Coll e Sole (1998, p.20) *apud* Starepravo (2009, p.15):

Quando ocorre este processo, dizemos que estamos aprendendo significativamente, construindo um significado próprio e pessoal para um objeto de conhecimento que existe objetivamente. De acordo com o que descrevemos, fica claro que não é um processo que conduz à acumulação de novos conhecimentos, mas à integração, modificação, estabelecimento de relações e coordenação entre esquemas de conhecimentos que já possuíamos dotados de certa estrutura que varia em vínculos e relações a cada aprendizagem que realizamos.

## 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da realização deste trabalho, fizemos algumas observações sobre fatores que contribuíram para o desenvolvimento do processo como um todo. É importante ressaltar o significativo avanço nos aspectos cognitivos e sociais apresentados pela turma. Houve durante cada tarefa a apresentação da Geometria com um olhar diferenciado. Os alunos tiveram oportunidade de interagir com o conhecimento, desenvolveram sua capacidade de análise, organizaram informações, relacionando-as com outros conceitos e compararam diferentes estratégias elaborando suas conclusões em registros escritos.

Durante o trabalho procurei não intervir diretamente sobre as dúvidas dos alunos, levando-os sempre a buscar suas próprias estratégias de resolução de cada atividade proposta. Isso permitiu que dentro dos cinco dias previstos para o desenvolvimento do trabalho houvesse uma participação ativa do grupo. Não existiram momentos de ociosidade que gerassem desorganização ou desentendimentos. Quando uma dupla de alunos não sabia como resolver uma questão, eles comentavam com outros colegas buscando uma solução, ou ainda, utilizava o tempo para aperfeiçoar seu desenho.

O conhecimento matemático trabalhado nas atividades foi construído interativamente, articulando-se os conhecimentos prévios dos alunos, as bases teóricas da matemática e o lúdico como suporte. A cada final de uma tarefa discutíamos sobre as dificuldades e as diferentes estratégias adotadas, o que tornou o processo ainda mais significativo para a turma.

Porém, o trabalho também apresentou algumas dificuldades durante seu percurso, que me levaram a repensar seu formato para novas propostas. Um dos fatores que mais comprometeu o desenvolvimento foi o tempo escolhido para a realização das tarefas. O fato de ter demorado a escolher as atividades e o tempo necessário para a preparação de todo o material, fez com que o projeto tivesse seu início na segunda semana do mês de novembro, o que trazia a preocupação com as avaliações finais, o fechamento do ano e as comemorações da despedida da turma (que se encontrava no último ano do segundo ciclo). Foram necessários muitos esclarecimentos para tranquilizar alunos e pais de que o trabalho não comprometeria a finalização do semestre.

Esses fatores me levaram a refletir que, para proporcionar um aprendizado mais tranquilo, esta atividade deve ser iniciada a partir do mês de agosto, quando ao retornar do

recesso, os alunos se encontram mais bem dispostos e preparados para uma nova proposta de trabalho, sem as preocupações com o final de ano letivo.

Mas, independente de circunstâncias de tempo ou formatos de trabalhos vale ressaltar a importância de se realizar com os alunos propostas que realmente apresentem desafios e oportunidades de interação com o conhecimento. Em tempos de progressivos avanços tecnológicos é urgente modificar o olhar sobre a educação, em especial a área da matemática que funciona como base de inserção e apropriação do mundo. O aluno deve se enxergar dentro do processo, fazendo parte dele, recebendo informações articuladas com sua realidade com as quais ele possa estabelecer vínculo.

Como educadora, consegui ampliar meus conhecimentos a partir desta proposta, podendo agora enxergar na Matemática uma ciência bem mais abrangente e articuladora do que me permitia minha restrita visão anterior. Através de propostas como esta aqui apresentada, baseadas em situações que se aproximem do real e que possuam suportes variados, como os jogos por exemplo, estaremos nos aproximando de uma educação mais efetiva e integral.

## REFERÊNCIAS

Blog LUCIANA MEYER. *Construção do Tangram com régua*. Disponível em < <http://luciameyer.blogspot.com.br/2009/08/construcao-do-tangram-com-regua.html>>

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. -3. ed. – Brasília: MEC, 1998.

FONSECA, Solange. *Metodologia de ensino: matemática*. Belo Horizonte, MG: Ed. Lê: Fundação Helena Antipoff, 1997.

MATEMÁTICA: *Ensino Fundamental/* Coordenação João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. Coleção Explorando o Ensino; v.17.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Educação. Material de referência para o professor: matemática: ciclo básico de alfabetização, ensino fundamental/ Secretaria de Estado de Educação; elaboração de Maria Francisca Teresa B. Magalhães, Maria Vicentina de Brito Carvalho, Renato Srbek Araújo. –Belo Horizonte, SEE/MG, 1997. (volumes 4, 5 e 6).

PAIS, Luiz Carlos. *Ensinar e aprender matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

PASTELLS, Angel. *Desenvolvimento de competências matemáticas com recursos lúdico-manipulativos: para crianças de 6 a 12 anos: metodologia*. Tradução: Vera Lúcia de Oliveira Dittrich. – Curitiba: Base Editorial, 2009.

STAREPRAVO, Ana Ruth. *Jogando com a matemática: números e operações*. Curitiba: Aymarã, 2009.

TOLEDO, Marília Barros de Almeida. *Teoria e prática de matemática: como dois e dois*. São Paulo: FTD, 2009. Volume único: livro do professor.

WIKIPEDIA. *Régua*. Disponível em < <http://pt.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9gua>>.