UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
LICENCIATURA EM MÁTEMÁTICA

ALDISO EMIDIO VIEIRA JÚNIOR

# A UTILIZAÇÃO DE QUEBRA-CABEÇA GEOMÉTRICO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NAS AULAS DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA

MACEIÓ
2022

ALDISO EMIDIO VIEIRA JÚNIOR

# A UTILIZAÇÃO DE QUEBRA-CABEÇA GEOMÉTRICO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NAS AULAS DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado á banca examinadora do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Profª. Lucia Cristina

MACEIO
2022

**Catalogação na fonte**
**Universidade Federal de Alagoas**
**Biblioteca Central**
**Divisão de Tratamento Técnico**
Bibliotecário: Valter dos Santos Andrade

V658u Vieira Junior, Aldiso Emidio.
A utilização de quebra-cabeça geométrico como ferramenta didática nas aulas de matemática da educação básica / Aldiso Emidio Vieira Júnior, Maceió – 2022.
47 f. : il.

Orientadora: Lúcia Cristina Silveira Monteiro.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Matemática: Licenciatura) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Matemática, Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 43-45.
Apêndices: f. 46-47.

1. Matemática – Educação básica. 2. Geometria – Estudo e ensino. 3. Quebra cabeças - Utilização. 4. Tangram. I. Título.

CDU: 514.112

ALDISO EMIDIO VIEIRA JÚNIOR

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em

________________________________________ - Orientador
Prof.

________________________________________ - Membro Interno
Prof.
Titulação.
Universidade Federal de Alagoas

________________________________________ - Membro Interno
Prof.
Titulação.

Á Deus, aos meus pais, ao meu irmão, a minha família, aos meus amigos de curso e aos professores por sempre me apoiarem.

# AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, saúde e forças para ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da minha formação acadêmica,

Aos meus pais e familiares, que me apoiaram e incentivaram em momentos difíceis ao longo de minha trajetória.

Aos meus professores e colegas de faculdade, pelos ensinamentos que me permitiram evoluir muito no meu processo de formação profissional,

EPÍGRAFE

*“Educação não transforma o mundo.*
*Educação muda as pessoas.*
*Pessoas mudam o mundo”.*

(Paulo Freire)

RESUMO

Esta pesquisa se caracteriza como qualitativa de cunho teórico - exploratório que tem o objetivo apresentar uma proposta através de investigação em aulas de matemática por formulação e resolução de problemas abertos explorando quebra-cabeça geométrico como uma possibilidade de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais lúdico e concreto para alunos do ensino Fundamental. Os problemas abertos permitem diferentes caminhos para se chegar à solução, indicando ser um caminho metodológico promissor.

Palavras chaves: Tangram; Educação Básica: Geometria Plana; Atividade Lúdica.

ABSTRACT

This research is characterized as qualitative with a theoretical-exploratory nature that aims to present a proposal through investigation in mathematics classes, formulating and solving open problems, exploring geometric puzzles as a possibility to make the teaching-learning process more playful. and concrete for elementary school students. Open problems allow different paths to reach the solution, indicating that it is a promising methodological path.

Keywords : Tangram; Basic Education: Plane Geometry; Playful Activity.

## SUMÁRIO

# INTRODUÇÃO

Durante as experiências adquiridas no período de estágios supervisionados I e II, foi possível observar diferentes maneiras de abordar os conceitos matemáticos. Percebe – se que muitos professores abordam a disciplina de maneira superficial dando ênfase na memorização de figuras e fórmulas, sem dar a devida importância nos conceitos e raciocínios que essa disciplina suscita.

A metodologia de ensino - aprendizagem aplicadas nas aulas de matemática da educação básica do ensino fundamental apenas de forma teórico/abstrata pode comprometer a compreensão dos alunos, desde os conceitos fundamentais para esse conhecimento, sejam eles, as igualdades geométricas, aritméticas e algébricas. Propomos uma abordagem as igualdades na matemática da educação básica, pelas noções de equivalência, congruência, semelhança, que podem perpassar pelos conceitos de áreas, perímetros, formas geométricas etc., que aqui nesse trabalho serão explorados por quebra-cabeça geométrico e algumas noções de seus padrões de construção.

Compreendemos que a matemática é vista por muitos como uma ciência exata. No entanto, seus conceitos, fórmulas prontas e atribuições vão muito além dos números presentes na escola, em diferentes campos como: aritmética, álgebra, geometria, medidas, e podemos observar o caráter de ciência heurística da matemática, ou seja, uma ciência da descoberta das coisas do mundo. Observamos isto na matemática financeira, estatística, assim como também em outros campos da matemática aplicada como a física, a química, a biologia, as engenharias etc. Possíveis pela interpretação dos conceitos matemáticos por diferentes formas de raciocínios como o hipotético, indutivo e dedutivo. Portanto, buscaremos explorar uma complementaridade entre geometria e aritmética explorando-a pelo campo das medidas significativas, como, por exemplo, o conceito de área.

A educação matemática tem como finalidade a formação intelectual do estudante, em que ele seja capaz de manifestar sua própria opinião formada sobre o assunto, ser capaz de entender, interpretar e resolver problemas cuja aplicabilidade reflita no modo de vida que possui. Atualmente nosso sistema de educação é gerido pelas Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e no Plano Nacional de Educação (PNE), e, através dessas coordenadas, precisamos

> identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas. (PNCs,1998, p.47)

Ao observar o ensino da matemática no Brasil, nota-se que a forma de abordar a matemática na educação básica é predominantemente uma abordagem com finalidades propedêuticas, ou seja, sempre voltada para outras estruturas da matemática que ainda estão por vir, deixando em segundo plano a construção de significados e portanto, ficam de fora atividades envolvendo tecnologia digital, atividades lúdicas, investigação sobre possibilidades de níveis de interpretação dos conceitos matemáticos em sala de aula.

Nessas práticas tradicionais os principais aliados são a aula expositiva e a organização linear dos conteúdos nos livros didáticos, estimulando a memorização por exercícios repetitivos. Nessa forma de abordagem, a maioria dos alunos não compreendem a matemática como um conhecimento humano, mas, como algo institucional, acessível para poucos, resultando em um envolvimento e aprendizagem nessa disciplina muito abaixo do necessário.

Diante desse quadro geral do ensino de matemática, nesse Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, será proposta uma abordagem por investigação em sala de aula como alternativa, a partir da utilização da ferramenta conhecida como Tangram, um quebra-cabeça geométrico.

Com esse quebra-cabeça serão exploradas igualdades em matemática partindo de conceitos como áreas, perímetros, frações de área etc., buscando motivar por aspectos lúdicos dessa ferramenta, os conhecimentos prévios dos alunos sobre os conceitos, elaborando novos problemas para construção de um vocabulário significativo para a matemática, pois, para Paulo Freire:

> "Aprender a ler e a escrever é mais do que a aquisição de um sistema de código alfabético, é a possibilidade de que os sujeitos percebam "o que realmente significa dizer a palavra: um comportamento humano que envolve a ação e reflexão". (FREIRE, 1979*)*

A ação e reflexão sobre sentidos e significados dos conceitos presentes nos problemas propostos tem também por finalidade, promover o desenvolvimento de raciocínios matemáticos, pois, esse comportamento estimulado poderá fazer com que as dificuldades nos processos de ensino – aprendizagem sejam amenizados, construindo um caminho rumo à apreensão de níveis cada vez mais abstratos e generalizados dos conceitos matemáticos.

O citado quebra-cabeça, por se tratar de um jogo conhecido por seus aspectos lúdicos, também agrega a vantagem de ter baixo custo monetário tanto para os alunos, quanto para o professor pois, para ser construído, necessita apenas de lápis, papel e régua, ou mesmo ter custo nenhum, utilizando-se material de sucata como cartolinas, papelões, emborrachados, madeira etc. Esse quebra-cabeça também pode se tornar excelente aliado durante processos de ensino e aprendizagem, para construir formas geométricas já conhecidas e outras serem criadas. Portanto, a utilização do Tangram objetiva contribuir para o desenvolvimento de outros processos cognitivos como a criatividade, porque pode permitir os envolvidos no processo soltar a imaginação.

Assim, para alcançar os objetivos, nos tópicos iniciais deste trabalho, discorreremos sobre as bases legais, parâmetros curriculares, Lei de Diretrizes e Bases (BNCC) com destaque para a importância da geometria no ensino de matemática. Em seguida uma ligeira abordagem sobre a adequação de atividades lúdicas no ensino de matemática e, portanto, a investigação em aulas de matemática utilizando quebra-cabeças geométricos como atividade apropriada.

Nessa base teórica que sustenta a proposta aqui apresentada, segue um destaque para formulação de problemas pelo docente, no contexto das investigações em aulas de matemática, e a importância dos problemas abertos.

# CAPÍTULO 1

## A IMPORTÂNCIA DA GEOMETRIA NO DESENVOLVIMENTO DOS CONCEITOS MATEMÁTICOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A disciplina de matemática é obrigatória nos currículos escolares da educação básica, e trata-se de uma área que abrange uma grande quantidade de saberes. O objeto de estudo precisa estar centrado na atividade pedagógica que engloba as relações entre ensino, a aprendizagem, o conhecimento matemático, o desenvolvimento dos raciocínios hipotético, indutivo, dedutivo, a capacidade de abstrair e generalizar. Em virtude de sua importância, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PNCs, destacam como objetivos dessa matéria no ensino fundamental básico, levar o aluno a:

> • identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas;
> • fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos do ponto de vista do conhecimento e estabelecer o maior número possível de relações entre eles, utilizando para isso o conhecimento matemático (aritmético, geométrico, métrico, algébrico, estatístico, combinatório, probabilístico); selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente;
> • resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como dedução, indução, intuição, analogia, estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis;
> • comunicar-se matematicamente, ou seja, descrever, representar e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas conjecturas, fazendo uso da linguagem oral e estabelecendo relações entre ela e diferentes representações matemáticas;
> • estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares;
> • sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a auto-estima e a perseverança na busca de soluções;
> • interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. (BRASIL,1997, p. 37)

Para atender esses objetivos, o ensino da matemática deve possuir uma linguagem significativa que busque trazer à tona conhecimentos prévios do cotidiano dos alunos, rumo a construção de interpretações cada vez mais simbólica.

Thom (1971, p.698) esclarece que a geometria é um intermediário único entre o conhecimento formal matemático e a linguagem empírica, e, portanto, "o estágio do pensamento geométrico pode ser um estágio impossível de se omitir no desenvolvimento normal da atividade humana". Esse autor acrescenta ao relacionar visualização e conhecimento, a geometria parece favorecer o desenvolvimento de capacidades intelectuais nesse caso, a abstração.

A Geometria é importante na formação global do aluno e para o seu desenvolvimento intelectual. O conhecimento geométrico desenvolve ideias que possibilitam a compreensão do mundo no qual ele se insere, do espaço que o rodeia, explorando e descobrindo ações que lhe dão o sentido desse espaço. O autor José neto (2007), afirma que:

> A Geometria é de extrema importância no cotidiano das pessoas, pois desenvolve o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as diferentes situações devida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator de compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. A Geometria torna a leitura interpretativa do mundo mais completa, a comunicação das ideias se amplia e a visão de Matemática torna-se fácil de entender (JOSÉ NETO, 2007, p. 01).

Por apresentar conceitos e habilidades fundamentais para o desenvolvimento educacional e social do aluno, é importante apresentar a visão da Base Nacional Comum Curricular - BNCC, sobre seus componentes curriculares:

> A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes (BRASIL, 2017, p.271)

Observando esses argumentos, é importante analisar para buscar entender como os alunos da educação básica fundamental interpreta as representações geométricas, não apenas durante as aulas, mas como eles interpretam a geometria cotidiana, através de suas próprias experiências e ponto de vistas. Essa ideia é bastante discutida por diversos estudiosos, entre eles temos Lorenzato (1995, p.5), ele defende que:

> [...] sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem habilidade, dificilmente conseguirão

resolver as situações da vida que forem geometrizadas; também não poderão utilizar da Geometria como a fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer a Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzidas e a visão da Matemática torna-se incompleta” (LORENZATO, 1995, p. 5)

# CAPÍTULO 2

## A APLICAÇÂO DE ATIVIDADES LUDICAS E OBJETOS MANIPULÁVEIS NA GEOMETRIA

Kishimoto (2007) defende a ideia do uso dos jogos na escola, onde acredita - se que o jogo tem papel fundamental na produção de conhecimentos.

> [...] ao considerar o jogo como impregnado de conteúdos culturais e que os sujeitos, ao tomar contato com eles, fazem – no através de conhecimentos adquiridos socialmente. Ao agir assim estes sujeitos estão aprendendo conteúdos que lhes permitem entender o conjunto de práticas sociais nas quais se inserem. (KISHIMOTO,2007, p. 79)

Partindo desse princípio ao se trabalhar com o quebra-cabeça geométrico, os estudantes poderão determinar e comparar as áreas das mais variadas peças e figuras construídas com as peças através da sobreposição de figuras. Utilizando objetos manipuláveis na sequencia metodológica, tem - se uma enorme vantagem em relação a desenhos e figuras em 2D, para a doutora pedagoga Léa Fagundes: "(...) a vantagem que um material [manipulativo] oferece em relação ao desenho, é a mobilidade de seus elementos." (1977. P.7), desta forma os alunos poderão movimenta-las e sobrepô-las livremente, fazendo com que suas noções matemáticas e geométricas amadureçam de forma prática.

A utilização do Quebra-cabeça geométrico possibilita que o aluno construa relações entre a teoria e a prática, ou seja, faz uma ponte que une a fundamentação teórica com sua validação nas aulas práticas. É papel do professor despertar a curiosidade e motivar os alunos com experiências desafiadoras que incentivem a exploração de ideias, a elaboração de hipóteses e a construção de argumentos que possibilite o aluno pensar por si só. Essa é uma tarefa que exige do professor um trabalho intencional e conhecimento dos conceitos matemáticos.

SOUZA (1997) defende dois pontos que são, o desenvolvimento das atividades em grupo e o desenvolvimento oral e da escrita. Um dos aspectos importantes da atividade em grupo é promover diferentes interpretações para a mesma situação, promovendo assim

> “o desenvolvimento da linguagem que favorece a organização e estruturação do pensamento, auxiliando o aluno em sua reflexão quando elabora explicações ou ainda, permitindo a reconceitualização de suas construções cognitivas”. (SOUZA, 1997, p.6)

Com a intenção de auxiliar o professor no processo de ensino matemático, Lorenzato (2011, p. 24) estabelece dois princípios básicos para abordagens dos processos mentais[1] em sala de aula: começar o ensino da matemática por onde os alunos estão, respeitando seu grau de conhecimento em que se encontram e a exploração matemática deve acontecer em três campos e em diferentes níveis de interpretação: o espacial, o numérico e o das medidas. O primeiro faz referência ao estudo da geometria, já o segundo faz referência a aritmética e o terceiro a geometria com a aritmética.

Assim como Souza (1997), Lorenzato (2011) diz que é necessário abordar o mesmo de maneiras variadas “pois é justamente essa diversificação de atividades, experiências e contextos, a respeito de um mesmo conceito, que favorece a formação do conceito que está sendo construído pela criança” (LORENZATO, 2011, p. 29)

Fonseca (2009) afirma que a maior parte do conteúdo sobre geometria na educação tem se concentrado principalmente em conhecer termos, definições e propriedades das formas, fazendo com que os alunos se tornem adeptos a memorização de fórmulas e conceitos, enquanto a manipulação de materiais concretos durante a aprendizagem não é utilizada. As escolas modernas se tornaram formadores de alunos voltados para vestibulares e concursos, ensinando os alunos usando macetes e técnicas decorativas, se distanciando da verdadeira essência dos conceitos e raciocínios. estudar matemática.

As atividades propostas se colocam como uma estratégia para promover a reflexão do aluno sobre alguns tópicos de geometria e frações. Vale colocar que “a aprendizagem não decorre do material e das atividades propostas ao aluno, mas sim das relações que ele estabelece a nível de pensamento entre significados e conceitos.” (SOUZA, 1997, p.4)

---

[1] Os setes processos mentais básicos ( Correspondência, Conservação, Comparação, Classificação, Inclusão, Seriação e Sequenciação).

# CAPÍTULO 3

## INVESTIGAÇÃO POR FORMULAÇÂO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, UMA RELAÇÃO COM A CRIATIVIDADE

A resolução de problemas e formulação de problemas é uma estratégia de ensino que tanto interliga a Matemática a outras disciplinas, como favorece e amplia a formação de conceitos. Para João Pedro da Ponte (2000):

> A investigação matemática desenvolve-se com formulação e a resolução de problemas concretos, das necessidades reais, sociais, econômicas, biológicas, portanto, a formalização da ciência matemática, há de ser antecedida pela intuição e a experimentação. A aprendizagem da Matemática consiste em criar estratégias que possibilitam ao aluno atribuir sentido e construir significado às ideias matemáticas. Desse modo, supera o ensino baseado apenas em desenvolver habilidades, como calcular ou fixar conceitos pela memorização ou listas de exercícios. Desta forma, a sala de aula é o lugar do processo, entendido como atuar e agir dinâmico de contínua construção e experiência didática na reprodução das fases constituintes da investigação: compilação de informação, de levantamento de dados e experimentos com sua interpretação e compreensão e, finalmente, sistematização com a socialização coletiva para verificação e justificação dos resultados (JOÃO PEDRO DA PONTE, 2000, p.330).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, considera a resolução de problemas tanto o eixo como o ponto de partida para a atividade didática. Tal metodologia aplicada à sala de aula possibilita aos estudantes a mobilização de conhecimentos anteriores e o desenvolvimento da capacidade de gerenciar informações de modo que consigam “apreender conceitos, procedimentos e apresentar atitudes matemáticas” (BRASIL, 1997, p. 43).

Com Brown e Walter (1990) defendem que para se querer formular problemas é buscando proporcionar ao aluno ver um tópico padrão sob uma nova luz e, assim, poder fornecer para esse aluno uma compreensão mais profunda do problema. Com a finalidade de encorajar a criação de muitas novas ideias derivadas de um único tópico dado.

Utilizar quebra-cabeças geométricos para investigação em aulas de matemática, possibilita a elaboração de problemas abertos, que por sua vez podem favorecer a criatividade por permitir fluência, flexibilidade, originalidade nas respostas e formulação de novos problemas. Para Brown e Walter é importante a busca pela compreensão de algo e a exposição do problema dado por uma maneira lúdica, mesmo que o objeto em estudo esteja implícito inicialmente. Em seguida ou em concomitância com as experiências lúdicas, deve-se fazer uma imersão, um envolvimento conceitual, desenvolvendo atividades voltadas para reflexões sobre os significados dos conceitos.

## 3.1 PROBLEMAS ABERTOS E CRIATIVIDADE

A criatividade matemática é a capacidade de apresentar inúmeras possibilidades de soluções apropriadas para uma situação problema, de modo que estas focalizem aspectos distintos do problema e formas diferenciadas de solucioná-los, especialmente formas incomuns usando a sua originalidade, tanto em situações que requeiram a resolução e elaboração de problemas como em situações que solicitem a classificação ou organização de objetos e elementos matemáticos em função de suas propriedades e atributos, seja textualmente, numericamente, graficamente ou na forma de uma sequência de ações.

Ponte (2005), Smith & Stein (2011) os problemas abertos que podem ser interpretados como investigações podem apresentar mais do que um caminho para chegar à solução e mais do que uma resposta correta. São necessárias explorações, e assim, poder descobrir regularidades e formular conjecturas.

Para esses mesmos autores, a classificação de problemas se dava da seguinte forma: Ponte (2005) classifica 4 tipos essenciais de tarefas: 1) exercício; 2) problema; 3) exploração; 4) investigação. Já, para Smith & Stein (2011) classifica 4 tipos essenciais de tarefas: 1) exercícios: memorização e procedimentos sem conexões; 2) procedimentos com conexões e o fazer matemático. Essas classificações têm origem na obra de George Pólya – A arte de resolver Problema – ( How to solve it, 1954), que indica a necessidade de se reconhecer exercícios e problemas.

No ponto de vista educacional a utilização de problemas abertos em sala de aula, favorece o crescimento criativo, o social, e o racional do aluno, estimulando assim em uma melhora significa na concepção dos conceitos matemáticos e nas demais áreas de estudo. Para, (Boavida, Paiva, Cebola, Vale, I. & Pimentel, 2008), formular e resolver problemas é um componente essencial que permite fazer contato com ideias matemáticas significativas, eles destacam duas componentes principais na formulação e resolução de problemas: Exploração: descoberta de possíveis relações e a utilização de raciocínio e processos indutivos e as estratégias que levam à procura de solução. Confirmação: Testar as relações descobertas e usar raciocínio e processos dedutivos, incluindo apresentar contraexemplos e justificar as generalizações.

# CAPÍTULO 4

## METODOLOGIA

Nesse projeto, será apresentada uma proposta por uma complementaridade entre geometria e aritmética, usando quebra-cabeças geométricos como ferramenta principal. Inicialmente a partir do Tangram, será buscado padrões e regularidades nesse quebra-cabeça. Serão explorados conceitos como de áreas, perímetros, figuras planas, entre outros.

Para formulação das questões para a investigação foram observadas possibilidades desse quebra cabeça, como: a identificação, comparação, descrição, classificação e representação de figuras geométricas planas:

- as transformações geométricas, através de composição e decomposição de figuras planas;
- a equivalência de áreas; frações de áreas; porcentagens de áreas; comparações entre esses conceitos para construção de igualdades e desigualdades
- Possibilidades de alcançar Igualdades Pitagóricas por diagramas geométricos.
- Tornar as aulas de matemática mais lúdicas e divertidas;
- Apresentar o Tangram como ferramenta de ensino – aprendizagem para alunos da educação básica.
- Apresentar a matemática como atividade de produção de símbolos, instrumento para a construção de novos conhecimentos, novos problemas;
- Abordar Geometria, com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais;
- Ressaltar a importância dos Jogos, especificamente os quebra-cabeças geométricos nos processos de ensino e aprendizagem da matemática.

A metodologia utilizada na realização desse trabalho, por se tratar de uma pesquisa de cunho teórico - exploratório que tem o objetivo apresentar uma proposta, explorando a aplicação do Tangram para o desenvolvimento de conceitos matemáticos na educação dos alunos do ensino fundamental.

Para dados de pesquisa foi investigada uma turma do 9º ano do ensino fundamental básico do turno matutino de uma escola do estado de Alagoas, localizada na cidade de Maceió. A turma era composta por 20 alunos, com idades de 13 a 15 anos. Para o projeto, a investigação ocorreu em várias etapas, que foi aplicada durante 4 momentos, cada momento composto por 2 aulas, cada aula com duração de 50 minutos.

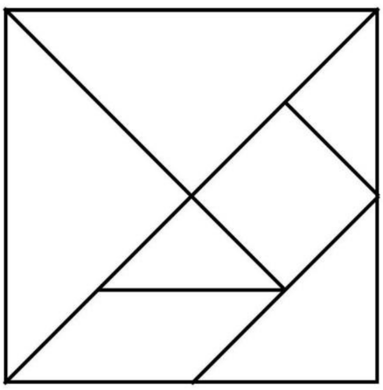
A coleta de dados para a realização dessa pesquisa foi a observação e análise das anotações de campo além da participação dos alunos do 9º ano que ao decorrer do projeto respondiam questionários acerca de conhecimentos no campo da Geometria, como conceitos de áreas, perímetros, figuras planas.

Para a realização desse projeto, foram seguidos os seguintes passos:

- Conhecer a origem do Tangram.
- Conhecer os conceitos matemáticos: áreas, perímetro, segmento de reta;
- Explorar as características físicas das peças do Tangram.
- Compor e decompor figuras usando o Tangram.
- Aprender a traçar o Tangram;
- Relação de Área x Perímetro, fração e proporcionalidade.
- Atividade Avaliativa

## 4,1 INVESTIGAÇÃO EM AULAS DE MATEMÁTICA E A FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS

### 4.1.1 A origem do Tangram



F figura 1 – Tangram Quadrado

Nesta secção será apresentada um pouco sobre a origem do Tangram, pois para que se possa aprender a usar esse quebra-cabeça é importante aprender as principais lendas que o acompanha.

O Tangram é um quebra-cabeça chinês formado de sete peças que formam um quadrado. Surgiu há mais de 2000 anos e seu nome original, “Tchi Tchiao Pan”, significa “Sete Peças da Sabedoria”. Seu objetivo é conseguir montar uma determinada forma, usando as sete peças. Não se sabe ao certo, qual a verdadeira origem desse jogo, mas que o mesmo está ligado a lendas e mitos da cultura chinesa, assim apresentarei as mais famosas lendas sobre a origem do Tangram.

**O mensageiro e o Imperador**

"Há cerca de 4000 atrás, um mensageiro partiu o espelho quadrado do imperador Tan, quando o deixou cair ao chão. O espelho partiu-se em sete pedaços. Preocupado, o mensageiro foi juntando as sete peças, a fim de remontar o quadrado. Enquanto tentava resolver o problema, o mensageiro criou centenas de formas de pessoas, animais, plantas, até conseguir refazer o quadrado.

**O discipulo e o mestre**

"Um jovem chinês despedia-se do seu mestre para fazer uma grande viagem pelo mundo.Nessa ocasião, o mestre entregou-lhe um espelho de forma quadrada e disse:-Com esse espelho, registarás tudo o que vires durante a viagem para me mostrares na volta.O discípulo, surpreso, indagou:-Mas mestre, como poderei mostrar- -lhe, com um simples espelho, tudo o que encontrar durante a viagem? No momento em que fazia essa pergunta, o espelho caiu- lhe das mãos e quebrou-se em sete peçasEntão o mestre disse:- Agora poderás, com essas sete peças, construir figuras para ilustrar o que viste durante a viagem.

**O Sr. Tan e o azulejo**

"Era uma vez, num país muito distante, um senhor chinês chamado Tan. O senhor Tan vivia num palácio dourado, junto de um lago. O que ele mais adorava era passear à volta do lago durante horas a fio... Um dia, enquanto vagueava no meio dos juncos, viu no chão um objeto brilhante. Baixou-se e descobriu um magnífico azulejo de prata. Apanhou-o e admirou-o: o azulejo era liso como a superfície do lago, macio como uma pluma, brilhante como o seu traje. Quis virá-lo, mas... infelizmente, o lindo azulejo escapou-lhe das mãos e partiu-se no chão em 7 pedaços! O senhor Tan, desiludido, tentou reconstituí-lo. Juntando as peças, criou a forma de uma pequena personagem! Deslocou mais umas peças e, para seu espanto, formou-se uma linda casa! O senhor Tan regressou ao palácio muito entusiasmado por ter inventado um novo jogo. Batizou-o de TANGRAM e mandou fabricar um para cada habitante do seu reino!"

***<u>Yu e o deus do trovão</u>***

Há muitos milhares de anos atrás, Yu (玉龙), o Grande Dragão, viveu entre os humanos. Estes veneravam-no porque ele era 'yang', bom, e estava sempre pronto a ajudá-los. Um dia o deus do trovão, numa explosão de raiva, com ciúmes das

ofertas que os homens tinham levado a Yu, esmagou o céu com seu machado. Então, o céu caiu sobre a Terra em sete peças pretas como o carvão e a luz desapareceu levando consigo todas as coisas existentes.
No início Yu sentiu-se triste pelo mal que tinha acontecido ao mundo, mas depois sentiu-se nostálgico. Decidiu então recolher as sete peças pretas do céu e, em memória do antigo mundo, começar a montar vários tipos de formas: animais, plantas e seres humanos que haviam desaparecido. Mas depois de terminar cada uma das formas, a sua sombra abandonava-as para vaguear pelo mundo deserto a lamentar-se da sua má sorte.Estas lamentações chegaram aos ouvidos do Deus do Trovão que ficou impressionado e, para remediar o dano que havia causado, criou, para cada uma das sombras, o ser vivo correspondente, para que pudessem repovoar a Terra.Diz-se que a partir desse momento a nossa sombra segue fielmente todos os movimentos que fazemos. Diz-se também que com os sete pedaços do céu, chamados Qi Qiao Ban (literalmente "sete tábuas da astúcia"), tudo na Terra ainda pode ser moldado

Fonte: http://mentesirrequietas.blogspot.com/2011/11/lenda-do-tangram-yu-e-o-deus-trovao.html

### 4.1.2 Conceitos de Área x Perímetro

Nesta secção será abordado os conceitos de área e perímetro, que são fundamentais para o estudo da geometria, em destaque a geometria plana. De maneira simplória, o estudo de área está ligado ao cálculo das superfícies planas, já o perímetro é comumente definido como as somas de todos os lados. Informação essa que não é verídica.

Como o ensino da matemática hoje se tornou mecanizado, focado apenas em respostas rápidas, muitos conceitos foram sendo esquecidos, um deles é a definição correta de perímetro, ao se afirmar que a mesma é a soma de todos os lados, isso limita sua definição á apenas figuras planas retas, esquecendo totalmente as figuras circulares, como a circunferência. Dessa forma, é correto associar o perímetro como sendo a medida do contorno.

Já quando se tratando de área, é correto associar a definição de área como sendo à medida total que uma figura ocupa no plano, desta forma destaca que sua medida é bidimensional, já o perímetro é uma grandeza dimensional.

Buscando esquematizar o conceito de área e perímetro, considere um campo de futebol, o interior do campo, onde está localizado o gramado está fazendo referência ao estudo de área, já as linhas laterais e canto estão fazendo referência ao perímetro já que é o contorno das medidas do campo de futebol.

Para a realização dessa atividade será utilizado um Tangram desenhado no papel milimetrado, lápis, borracha e tesoura. Com isso, será capaz de responder o questionário de aprofundamento á seguir:

1º) Qual a diferença entre Área e Perímetro?
2º) Qual as unidades de medidas usadas para determinar área? E quais usadas para determinar perímetro?
3º) Sabendo que um Quadrado tem lado 4, qual sua área?
4]) Qual a área de um paralelogramo de base 3 e altura 4?
5) Qual a área de um Triangulo cuja base mede 2 e altura mede 4?

No decorrer dessa atividade, foi apresentada como unidade de medida de área um quadradinho do papel milimetrado, e como unidade de medida de contorno o lado do quadradinho. Com isso, todos os alunos resolveram á atividade perdendo aos conceitos aprendidos em sala de aula sobre área x perímetro.

Isso possibilitou, a introdução do conceito de área invariante. Onde partindo das peças do Tangram, foi possível criar os quadriláteros notáveis (quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo). A partir disto, percebe -se que diferentes figuras planas foram formadas pelas mesmas 7 peças. Desta afirmação, foi lançado o seguinte questionamento: “È possível que essas figuras planas formadas, pelas mesmas 7 peças, apresentem áreas diferentes?”. Usando os quadradinhos das malhas quadriculadas como medida de área, foi constatado que a área permanecia constante, já que as figuras são formadas pelas mesmas peças, apenas posicionadas de forma diferente.

A composição e a decomposição de figuras é uma maneira simples e bastante intuitiva de comparar a área de figuras planas poligonais. Sendo assim, caso duas figuras são formadas pelas mesmas peças sem que aja sobreposição das mesmas, elas sempre terão a mesma área. Em contrapartida, o mesmo valerá para o perímetro? Utilizando o mesmo método para o perímetro e com um auxílio de uma régua, os alunos chegarão à conclusão que por mais que a medida de sua superfície permaneça constante o mesmo não valerá para a medida do contorno.

### 4.1.3 Conhecendo as características físicas do Tangram

Nesta secção será apresentada as características físicas do Tangram, destacando suas peças de forma individualizada. O Tangram é um quebra-cabeça chinês composto por sete peças com formas geométricas resultantes da decomposição de um quadrado, que são: 2 (dois) triângulos grandes; 2 (dois) triângulos pequenos; 1 (um) triângulo médio; 1(um) quadrado; 1(um) paralelogramo.

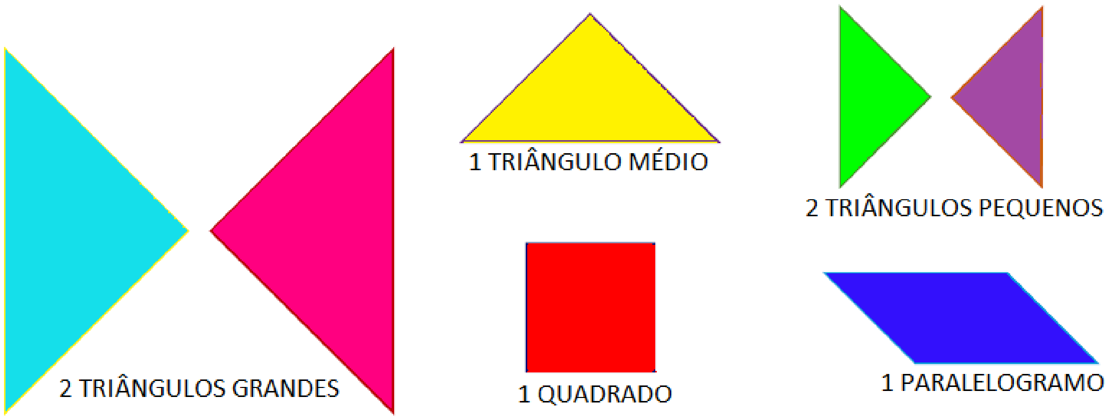



Figura 2 componentes do tangram

Com estas peças é possível criar e montar cerca de 1700 figuras entre animais, plantas, pessoas, objetos, letras, números, figuras geométricas e outros. Com o uso do tangram podemos trabalhar a identificação, comparação, descrição, classificação e desenho de formas geométricas planas, visão e aspectos de figuras planas, exploração de transformações geométricas através de decomposição e composição de figuras, abrangência das propriedades das figuras geométricas planas, reprodução e resolução de problemas usando padrões geométricos.

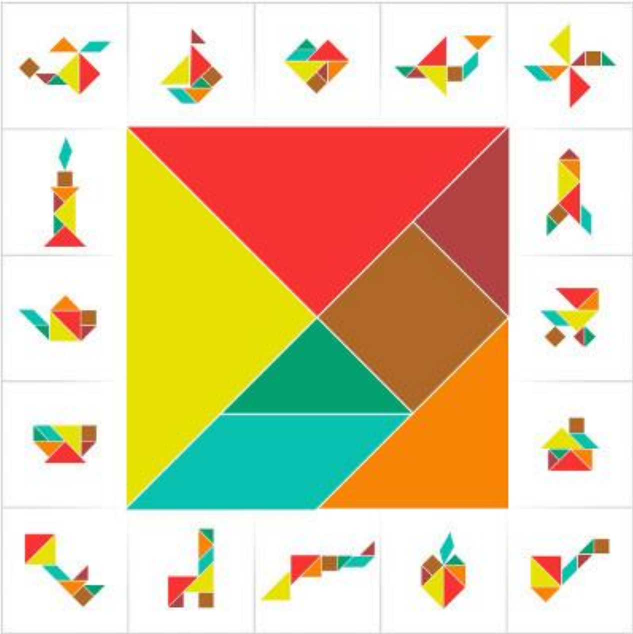


Figura 3 formas do Tangram

#### 4.1.4 Compor e Decompor figuras usando o Tangram

Nesta secção será abordado o tema de composição e decomposição de figuras usando o Tangram, como visto na secção anterior 5.1.3 o Tangram é um jogo lúdico bastante versátil, onde o limite é a imaginação e criatividade de quem o manipula.

Esta atividade desenvolve o raciocínio lógico, a cognição e o lado criativo dos alunos, onde com apenas 7 peças existem diversas possibilidades de criações. É importante lembrar que na secção 5.1.1 nas lendas e mitos envolvendo o Tangram, tivemos a lenda do Yu e o Deus Trovão, onde diz que os sete pedaços do céu, chamados Qi Qiao Ban (literalmente "sete tábuas da astúcia"), tudo na Terra ainda pode ser moldado. Sendo assim, vamos mostrar algumas opções para despertar a criatividade dos alunos.

Figura 4 - Seres Humanos

Pode também montar animais, criando assim um cenário mais divertido e motivado para os alunos.

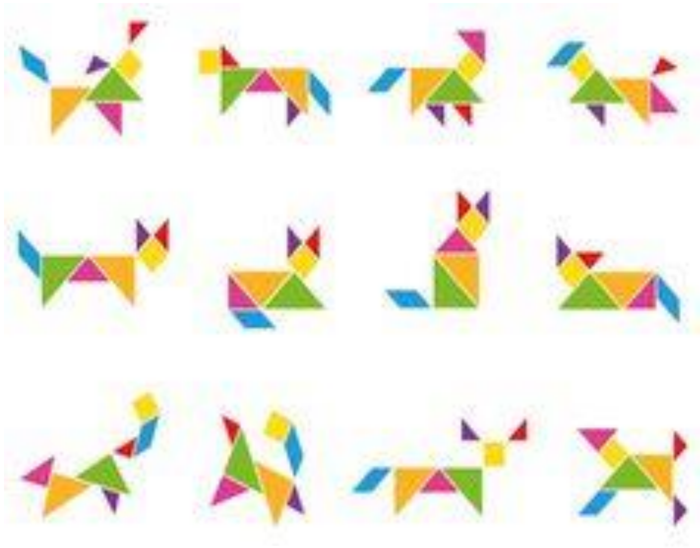


Figura 5  tangram  - Animais

Com o Tangram é possível escrever todas as letras do Alfabeto:

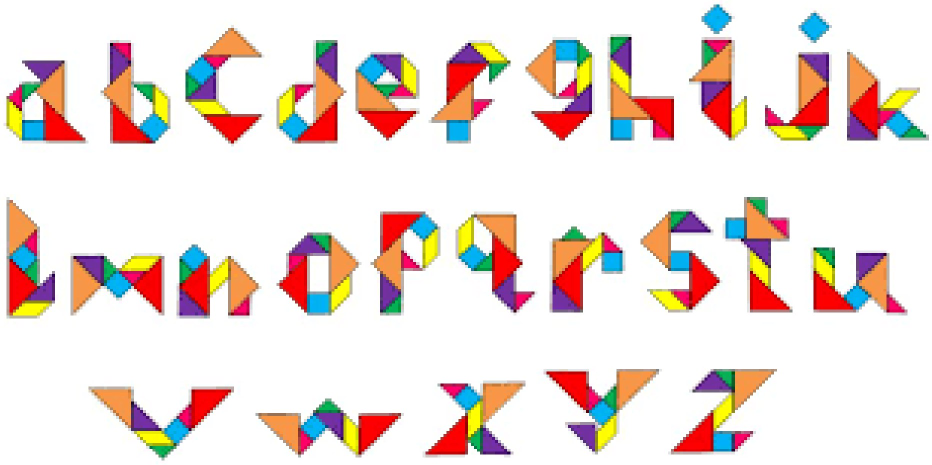


Figura 6 Tangram – Alfabeto

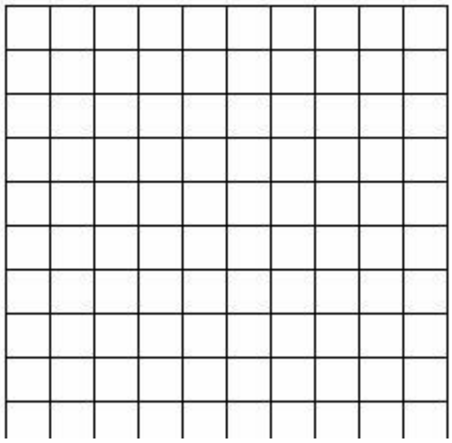
Com a análise de algumas das inúmeras possibilidades de criação com o Tangram, fica mais fácil entender como o jogo funciona e pensar em novas aplicações de seu uso. Como citado, na secção 5.1.3 existem cerca de 1700 figuras possíveis, mas claro que esse número está longe de ser o exato, pois tudo depende da sua criatividade para montar novas formas com suas peças.

### 4.1.5 Traçando o Tangram

Nesta secção, será abordada como traçar esse quebra-cabeça, após aprender sobre a origem, características, conceito de áreas e perímetro, chegou a hora de montar o Tangram, para isso se farar necessário o uso de alguns materiais para que o traçado seja o mais preciso possível. Para a confecção será necessário: uma malha de papel quadriculada, régua, lápis e tesoura.

Esta atividade foi realizada em sala de aula, onde cada aluno estava em posse de seus materiais e seguindo o passo-a-passo designado no quadro, juntamente com as orientações fornecidas pelo Professor:

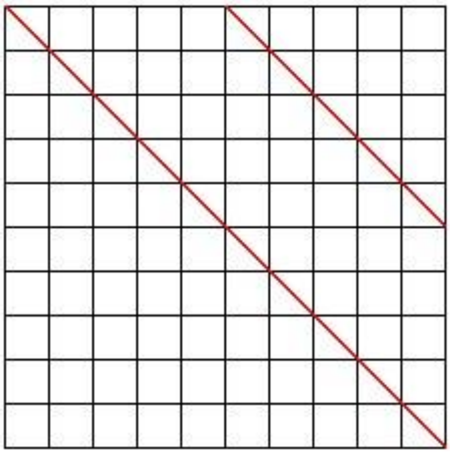
1- Na malha quadriculada, foi feito o desenho de um quadrado de 10 cm, após isso cortamos esse quadrado para dar prosseguimento na confecção do Tangram:



Construção do Tangram - Etapa 1

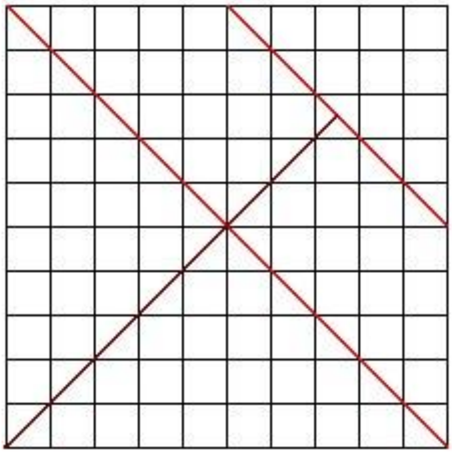
-

2- Após formado o quadrado de lado 10 cm, foi traçada a diagonal de um quadrado e um segmento de reta que une os pontos médios de dois lados consecutivos do quadrado, de forma que esse segmento seja paralelo á diagonal traçada inicialmente. Esses passos forem ilustrados na figura á abaixo. Nessa etapa, foi explicada o conceito de ponto médio, diagonal e paralelismo, pois são conceitos importantes pouco abordados em sala de aula.



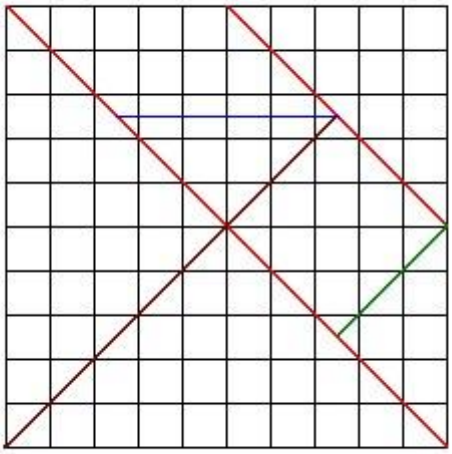
Construção do Tangram - Etapa 2

3- Nessa etapa será traçada uma segunda diagonal do quadrado, partindo do canto inferior esquerdo até a segunda linha traçada.



Construção do Tangram - Etapa 3

4- Nessa etapa, o traçado e seguindo as instruções áudio- visuais do professor em sala de aula, fazendo exatamente o mesmo traçado do quadro. Mas destacando a importância do ponto médio, pois todas essas intersecções de retas estão marcando exatamente no ponto médio de cada segmento de reta do Tangram.



Construção do Tangram - Etapa 4

5- Após finalizada as etapas, nota -se o Tangram Quadrado, onde é fácil ver seus componentes: 2 – Triângulos grandes, 2 Triângulos pequenos, 1 – Triângulo médio, 1 – Quadrado, 1 – Paralelogramo. Sendo assim com o uso da tesoura, podemos cortar cada figura separadamente afim de formar a quebra – cabeça Tangram.

### 4.1.6 Tangram de Frações e Tangram de porcentagem

Nesta secção será abordado o Tangram por meio de frações e Porcentagens, observando a complementaridade da geometria com a aritmética dessa forma fica mais fácil de entender o conceito de área, após o traçado do quebra-cabeça no papel milimetrado, fica mais fácil a visualização dos espaços de áreas. Para alcançar esse objetivo foi confeccionado um questionário:

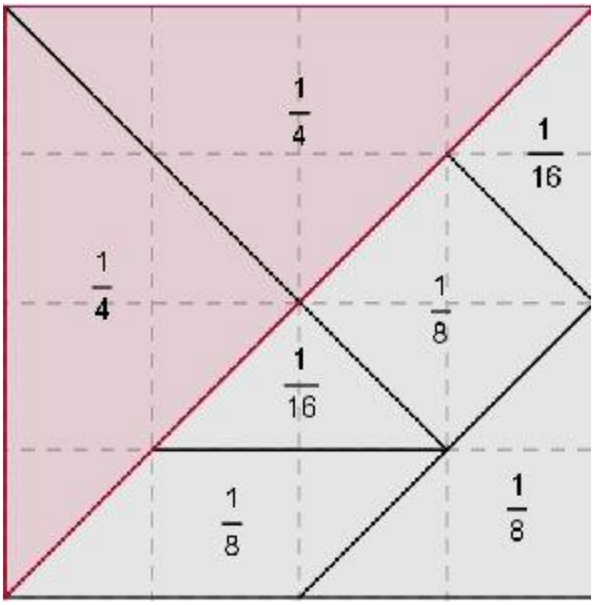
1= Usando o triângulo pequeno como unidade de área, verifique:

a- Quantas vexes o triângulo médio equivale ao triângulo pequeno?
b- Quantas vezes o triângulo grande equivale ao triângulo pequeno?
c- Quantas vezes o quadrado equivale ao triângulo pequeno?
d- Quantas vezes o paralelogramo equivale ao triângulo pequeno?

2- Baseado nas resposta da questão anterior quais as figuras que apresentam a mesma área°

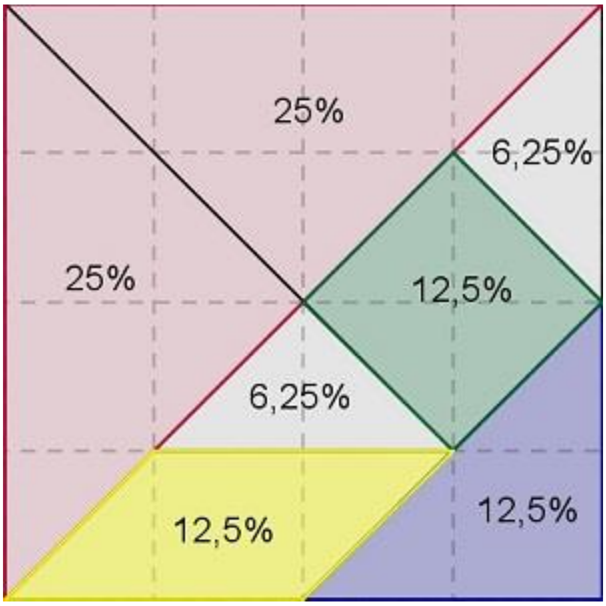
3- Analisando as questões anteriores, represente na forma de fração e porcentagem a área de cada figura, em relação a área total do tangram quadrado;

Ao decorrer da aplicação da atividade foi constatado que usando o triângulo pequeno como unidade de medida e a sobreposição de peças a resolução dos questionários se dava de forma mais lúdica e concreta, facilitando assim a concepção e o aprendizado dos alunos desses conceitos. Finalizada as atividades, foi observado que o quebra-cabeça de frações e o quebra-cabeça de porcentagem ficaria da seguinte forma:




Tangram de Frações

Análogo ao Tangram de frações o Tangram de porcentagem foi obtido da mesma forma, todavia a sua representação se deu em porcentagem. Sendo assim:




Tangram de Porcentagem

### 4.1.7 Atividade Avaliativa

Nesta secção foi realizada uma atividade avaliativa para que fosse colocado em prática tudo aquilo que foi aprendido durante as aulas, sendo essa a última etapa da sequência didática elaborada para a realização do projeto.

1- Dado um Tangram quadrado de lado 10 cm, usando os conhecimentos adquridos em sala de aula, qual a área do quadrado branco destacado na figura abaixo:

Portal do Professor - Tangram Quadrado

2- (**PUC-SP**, 2010 – Adaptado) O ***Tangran*** é um antigo quebra-cabeça chinês cujo nome significa "sete tábuas da sabedoria". Ele é composto de sete peças — cinco triângulos isósceles, um paralelogramo e um quadrado — que podem ser posicionadas de modo a formar um quadrado, como é mostrado na figura abaixo.

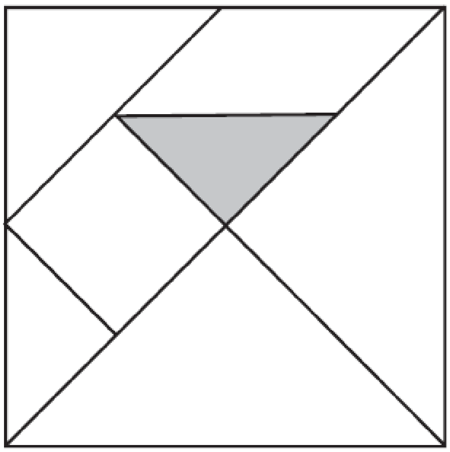


Figura I

Utilizando seis das peças de um Tangran, foi construída a seta mostrada na figura a seguir.

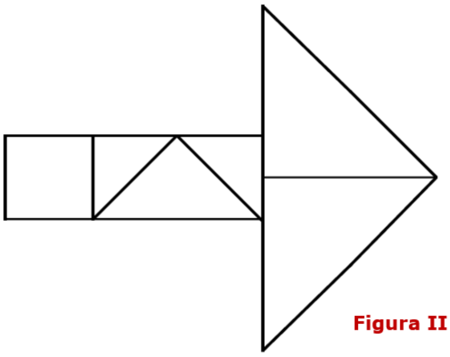


Figura II

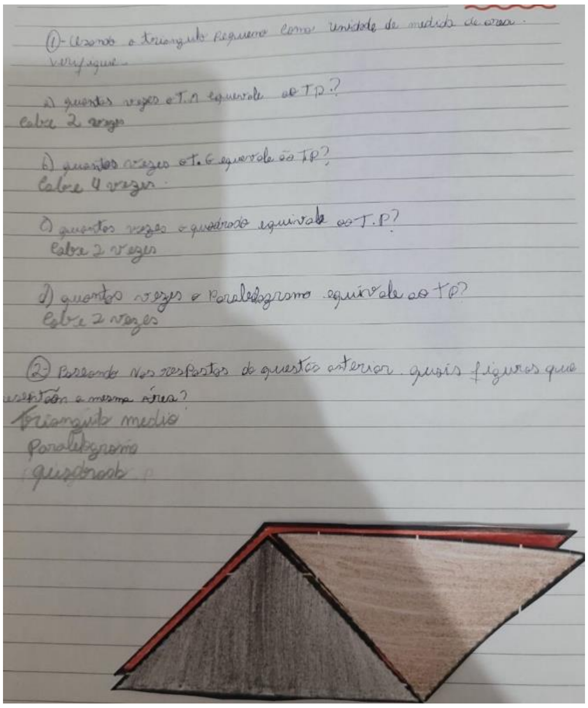
Sabendo que a área do triângulo sombreado na figura I é igual a 9cm², qual é a área, em centímetros quadrados, da superfície da seta exibida na figura II**?**

**Avaliação de Resultado**

Ao decorrer dessas atividades foram observadas diversas situações sobre padrões e regularidades, pois os alunos na sua formação básica sempre aprenderam a buscar conjecturas que simplificassem a resolução de seus problemas sem se preocupar em entender toda construção lógica para se obter aquele resultado. Como diz João Pedro da ponte: “[...] é preciso perceber melhor quais são as estratégias de raciocínio dos alunos no trabalho com diversos tipos de padrões e regularidades e também como é que este trabalho pode ajudar a promover todas as outras aprendizagens em matemática”.

Foi constatado o quanto que as aulas de matemática são voltadas em buscas de padrões e regularidades, porém a educação matemática diferente da matemática pura não é gerida através de deduções e sim através de pesquisas de campos e diferentes metodologias, não buscamos encontrar um denominador comum e sim alcançar os diferentes tipos de raciocínios e formas de interpretação.

Com a metodologia apresentada acima, os alunos passaram a compreender melhor todos a fundamentação teórica por trás de cada etapa realizada, o que proporcionou um crescimento criativo e abstrato bastante significativo. O que me levou a pensar o quanto o papel do professor é fundamental para o desenvolvimento social e educacional dos alunos.



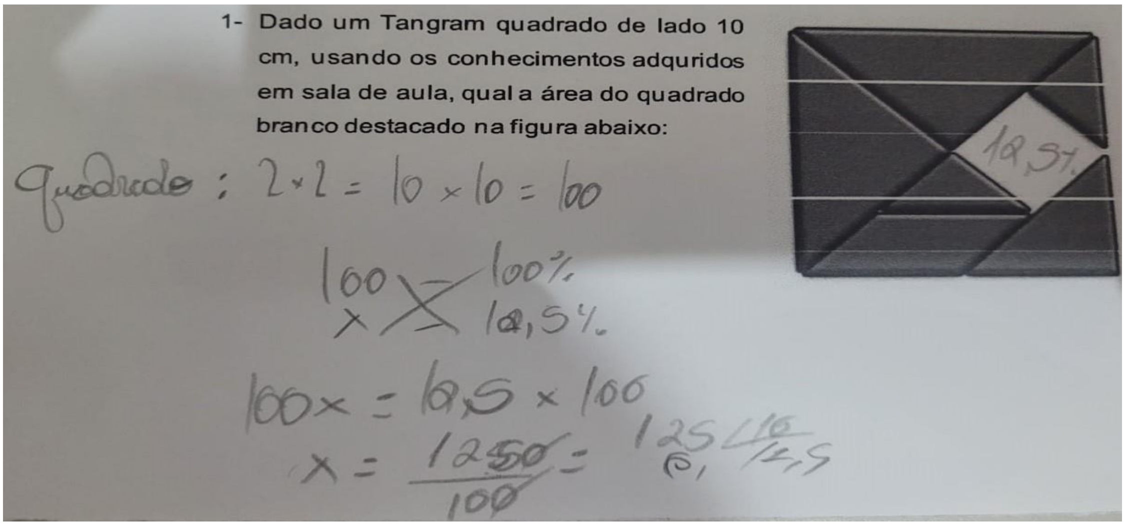

Fonte: Arquivo Pessoal

Na atividade apresentada na foto acima, tinha como objetivo central a sobreposição de figuras, para comparação de áreas de diferentes peças que compõe o Tangram, a princípio os alunos demonstraram um pouco de dificuldade em organizar o triangulo pequeno como unidade de área, mas após algumas tentativas, conseguiram alcançar as respostas desejadas. Vale ressaltar, que para resolução da segunda questão, alguns alunos tiveram dificuldade em compreender que diferentes figuras poderiam apresentar a mesma área. Mas, após obter a comprovação por meio da sobreposição de medidas, todas as dúvidas a respeito disto foram sanadas.

Ao utilizarmos o Tangram, buscando aprender o uso dos padrões e regularidades, obtém -se uma maior aplicação de seus conceitos em outras áreas da matemática. De modo geral, a repetição de forma planejada levará um crescimento considerável no entendimento do aluno, vale ressaltar que para isso é necessário a elaboração de questionários/atividades que desenvolva essas habilidades sem que fique estagnado em apenas uma situação problema, pois é comum nos depararmos em livros didáticos diversas questões que abrangem a apenas uma habilidade ignorando todo o resto,

Para Otte (2003), “a prática matemática, [...] requer uma abordagem complementarista – talvez mais do que qualquer outro campo de conhecimento com a finalidade de que seja adequadamente compreendida”.

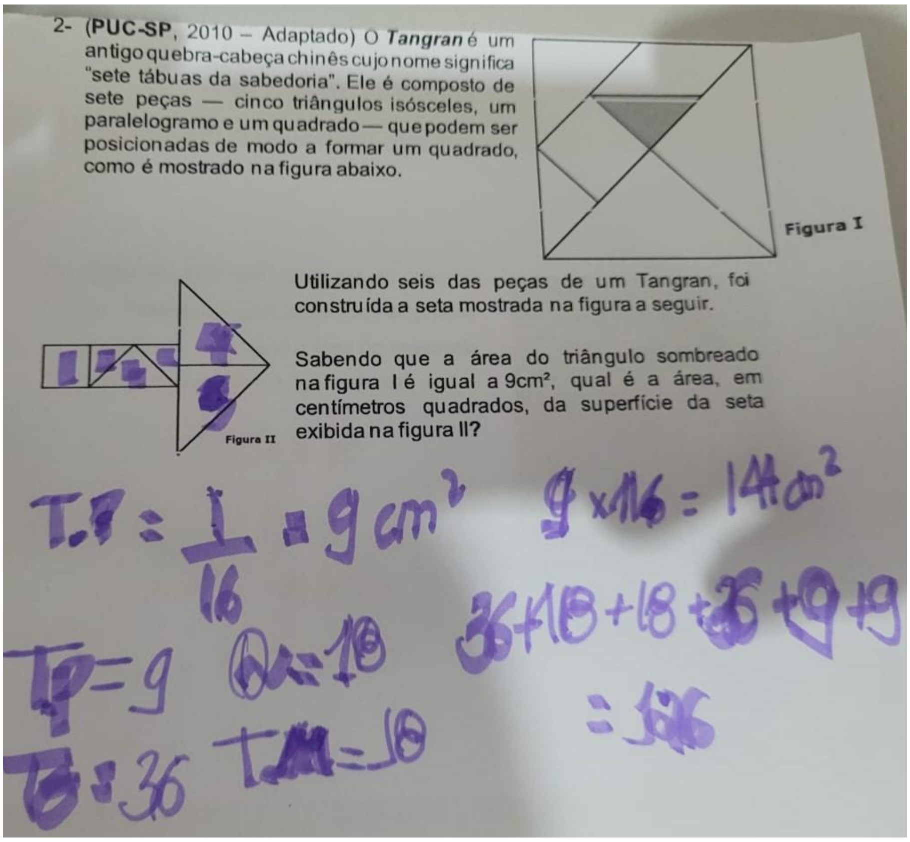
Visando aprofundar -se nos conceitos de Tangram de Frações e Tangram de porcentagem, foram propostas duas questões, onde após a explicação do conteúdo foi aplicada a atividade.




Fonte: Arquivo Pessoal

Nessa atividade, diversos alunos apresentaram a solução baseado nas explicações que obtiveram em sala – de -aula, com um conhecimento prévio de figuras planas, calcularam a área do quadrado, e por regra de três simples, calcularam usando as informações obtidas anteriormente e calcularam de forma simples e fácil a área do quadrado destacado.Outros alunos, se aventuraram a responder por sebreposição de peças, onde se baseando pela área do T.G ( Triângulo Grande) obtiveram o valor do quadrado. Seguiram, o seguinte raciocínio mental: “ A área do quadrado grande é 100 cm², o T.G equivale a 25 %, então o T.G vale 25 cm², já o quadrado é metade da área do T.G. então a área do quadrado será a metade 25 cm², entao a área será 12,5 cm².

Essa forma de resolução apresentada por dois estudantes, fizeram com que os demais se questionarem que havia mais de “uma” maneira de resolver a mesma situação – problema.O que elevou o nível de percepção que os alunos possuiam até então.




Fonte: Arquivo Pessoal

Para a resolução dessa questão problema, os alunos fizeram uso do Tangram de frações e Tangram de porcentagem, os alunos que conseguiram resolver o problema fez o uso da seguinte linha de raciocínio: “o T.P (triângulo pequeno) possui a área de 9 cm², e ele representa á decima sexta parte do Tangram, sendo assim a área total do Tangram é 9 x 16 = 144 cm², observando a figura II, nota -se que a figura que falta é o paralelogramo, então basta calcular a área individual de cada figura, baseando no conceito de sobreposição de peças. Onde o T.G (triângulo grande) vale 4 vezes a área do T.P, o Quadrado vale 2 vezes a área do T.P e assim sucessivamente. No final dessa linha de raciocínio, somaram a área individual de cada figura e obteve o resultado de 126 cm². Outros alunos, responderam o mesmo problema, mas usando outra linha de raciocínio:” Calcularam a área total a medida do T.P. sabendo que ele possuía uma área de 9 cm², e ao todo no Tangram caberia 16 triângulos pequenos, multiplicou 16 x 9 = 144 cm², após isso foi observado que na figura II, faltava a figura do paralelogramo, que por sua vez valia dois triângulos pequenos, foi ai que calcularam a área subtraindo esses dois triângulos pequenos que faltavam, da seguinte forma: 14 X 9 = 126 cm².

Após a aplicação da sequência didática, foi feita uma análise em grupo com todas as respostas apresentadas pelos alunos, desde a etapa 1 da sequência didática ate a sua finalização na etapa 7. De modo, que pudéssemos acompanhar seu amadurecimento ao longo das aulas. O método se tornou eficaz, pois de início muitos alunos se mostraram resistentes em participar, pois acreditavam que se tratavam de mais uma atividade chata, sem valor algum para eles. Uma das maiores dificuldades que os professores possuem é tentar ensinar matemática para um público que não gosta de matemática.

> “É muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então, de uma realidade, de percepções, necessidades e urgências que nos são estranhas. Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta.” (D’AMBRÓSIO, 1996, p.31).

Ao estudarmos matemática e importante sempre ressaltar sua importância no meio social e cultural, além de quebrar o estereótipo de que matemática e uma matéria complexa demais para ser aprendida.

> “Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento (BRASIL, 1998 p. 42).”

De modo geral, foi nítida como a aplicação da sequência didática impactou de forma postiva no ensino – aprendizagem dos alunos, pois através de um simples jogo foram capazes de responder questões antes complexas, e o mais interessante é que vários alunos obtiveram as mesmas respostas tomando rumo e estratégias diferentes para a resolução das questões. Mostrando para eles, que na matemática não existe apenas uma forma de se alcançar o resultado esperado.

De acordo com Carraher, Carraher e Schielman (1995, p. 99):

> Quando a experiência diária é combinada com a experiência escolar é que os melhores resultados são obtidos. Isto não significa que os algoritmos, fórmulas e modelos simbólicos devam ser banidos da escola, mas que a educação matemática deve promover oportunidades para que esses modelos sejam relacionados a experiências funcionais que lhes proporcione significado. Carraher, Carraher e Schielman (1995, p. 99):

O projeto visa identificar e solucionar problemas de ensino aprendizado em relação á matemática para um público do ensino fundamental básico que por muito tempo tinha perdido o interesse pelo estudo da matemática, além de desenvolver o gosto pelos números quebrando paradigmas e preconceitos em relação ao estudo da matemática.

## Considerações Finais

O ensino da matemática se tornou esquematizado, onde primeiro são passados os conceitos, após isso exemplos sobre o tema abordado ressaltando os esses conceitos e pôr fim a aplicação de exercícios e testes para pôr em prática o que foi estudo, dessa forma acreditando estar extraindo todo potencial do aluno, porém essa estratégia de ensino é a mesma usada nas décadas de 70, 80 e 90.

A sequência didática se baseava na utilização do Tangram quadrado como ferramenta de ensino – aprendizagem nas aulas de Geometria, destacando a importância de área, perímetro, figuras geométricas. Foi desenvolvida de modo que tornasse as aulas mais dinâmicas, divertidas e mostrasse um lado mais significativo, lúdico e motivador

Com o uso do tangram, foi possível alcançar resultados impressionantes, pois os alunos não decoraram fórmulas, mas aprenderam conceitos o que proporcionou maior entendimento do conteúdo e agilidade na resolução das atividades, por se tratar de apenas 4 momentos, com 2 aulas de 60 minutos cada, nosso conteúdo foi mais objetivo, mas que em matéria de comparação os benefícios alcançados superam e muito a metodologia padrão aplicada.

Além de proporcionar melhorias no estudo da geometria, o tangram auxilio no campo da criatividade e imaginação pois ao decorrer das aulas, mesmo nunca terem visto imagens de apoio, os alunos foram capazes de criar conjecturas a partir da sua própria imaginação, tornando as aulas mais dinâmicas e divertidas.

De modo geral, ao explorar ludicidade com construção de significados com atividades motivadoras em sala de aula, é possível melhorar de maneira significativa o rendimento em sala de aula, além de motivar os alunos pela busca do conhecimento.

## 8. REFERÊNCIAS


BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs – Matemática. Disponível em ; < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>

BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases da Educação (9394/96) – LDB – Matemática. Disponível em; < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs – Matemática. Disponível em ; http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf .

JOSE NETO. **A geometria é de extrema importância na vida das pessoas**. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC; 2017.Disponívelem:< http://basenacionalcomum.mec.gov.br/ >7

LORENZATO, S. **Por que ensinar Geometria?** A Educação Matemática em Revista – Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Rio de Janeiro, p. 5, 1995.

PONTE, J. P., Matos, J.M. & Abrantes, P. (1998). Investigação em educação matemática: Implicações curriculares

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais (Matemática). Brasília: MEC, 1997.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo brinquedo, brincadeira e educação /** Tizuko M. Kishimoto Paulo: Cortez, 2007.

FAGUNDES, Léa da Cruz. **Materiais manipulativos no ensino da matemática a crianças de 7 a 14 anos Período das operações concretas.** Palestra proferida no seminário nacional sobre recursos audiovisuais no ensino de 1º grau. Departamento de ensino Fundamental – MEC – Brasília, 1977.

SOUZA, E. R. **A matemática das sete peças do tangram.** São Paulo: IME – USP, 1997.

LORENZATO, Sérgio. **Educação infantil e percepção matemática. 3ª** Ed. rev. Campinas, SP. Autores Associados, 2011

FONSECA, M. da C. et al. **O ensino da geometria na escola fundamental:** três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: Da teoria à prática. São Paulo: Papirus,1996.

CARRAHER, Terezinha Nunes; CARRAHER, Davis; SCHIELMAN, Analúcia. Na vida dez, na escola zero. São Paulo: Cortez Editora, 1995.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs – Matemática. Disponível em ; < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, Brasília/ DF: MEC/SEF, 1998.

PONTE, J. P.: Padrões: Múltiplas perspectivas e contextos em educação matemática. Dezembro, 2009

MONTEIRO, L.C.S. Complementaridade na circularidade das representações: uma abordagem semiótica para a criatividade em matemática, ALAGOAS / AL: UFAL

OTTE, M. Complementarity, sets and numbers. In: Educational Studies in Mathematics, n. 53. pp. 203-228. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2003

BROWN, S. & WALTER, M.. **The Art of problem posing**. 1990. Tradução livre por Lúcia Monteiro, de - The art of problem posing, Brown e Walter, 1990, pp 1-22)

SMITH, M. & STEIN, M. (2011). *Practices for orchestrating productive mathematics discussions.* Reston: National Council of Teachers of Mathematics.

PONTE, J. P. (2005). Gestão curricular em matemática. Em GTI /ED.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp.11-34). Lisboa APM.

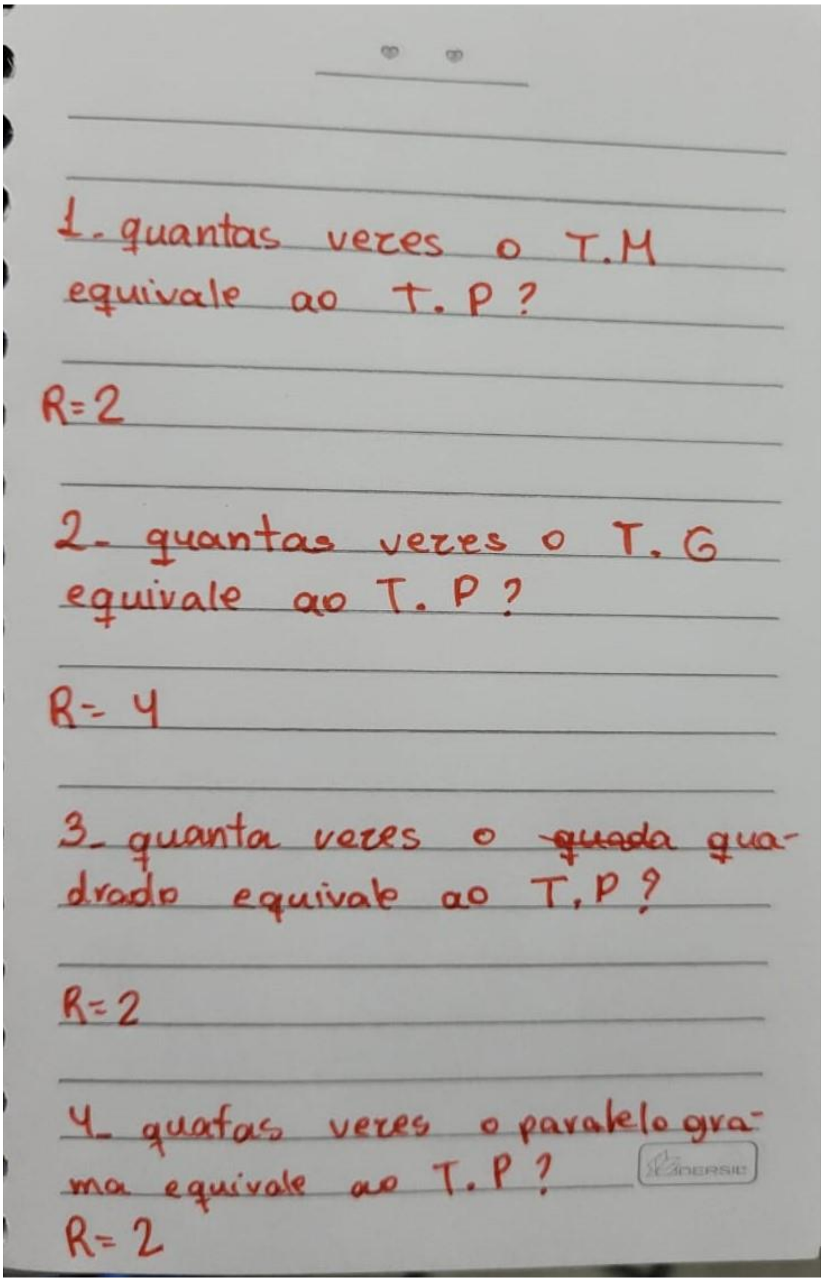
MONTEIRO. L. C. S. Uma relação entre a formulação de problemas e as dimensões da criatividade. ALAGOAS / AL: UFAL

BOAVIDA, A., PAIVA, A., CEBOLA, G., VALE, I. & PIMENTEL, T. (2008). *A experiência Matemática no ensino Básico*. Lisboa:ME-DGIDC. *http://area.dgidc.min-edu.pt/.../005_Brochura_experiencia_matematica.pdf*

THORM, R. (1971). Modern mathematics: an educational and philosophic error? *Ametican Scientist,* n. 59, p. 695-699.

**APÊNDICE**

Apêndice 1 - Fotos da Aplicação da Sequência Didática: A UTILIZAÇÃO DE QUEBRA CABEÇA GEOMÉTRICO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NAS AULAS DE MATEMATICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA.



Instituto de Matemática
Curso de Licenciatura em Matemática
**Campus** A. C. Simões. Av. Lourival Melo Mota, S/N,
Tabuleiro do Martins, **Maceió** - AL, Cep: 57072-970.