

A OBMEP E A PERSPECTIVA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Autor: *Larissa Maria Aquino Didone*

Orientador: *Paulo Antonio Silvani Caetano*

Disciplina: Trabalho de Conclusão do Curso B

Curso: Licenciatura em Matemática

Professores Responsáveis: Prof. Dra. Adriana Ramos Pereira
Prof. Dra. Luciene Nogueira Bertencello
Prof. Dr. Luis Antonio Carvalho dos Santos

São Carlos, 29 de abril de 2022.

A OBMEP E A PERSPECTIVA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Autor: *Larissa Maria Aquino Didone*

Orientador: *Paulo Antonio Silvani Caetano*

Disciplina: Trabalho de Conclusão do Curso B

Curso: Licenciatura em Matemática

Professores Responsáveis: Prof. Dra. Adriana Ramos Pereira
Prof. Dra. Luciene Nogueira Bertoncello
Prof. Dr. Luis Antonio Carvalho dos Santos

Instituição: Universidade Federal de São Carlos
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Departamento de Matemática

São Carlos, 29 de abril de 2022.

Larissa Maria Aquino Didone
(aluno)

Paulo Antonio Silvani Caetano
(orientador)

Dedico à minha família, principalmente à minha mãe.

”Ninguém é perfeito. Desde que continuemos a nos esforçar para nos tornar melhores, nossas imperfeições são parte da jornada.”

Agradecimentos

A todos que de alguma forma colaboraram para a minha formação no curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal de São Carlos.

À minha família, pelo incentivo e apoio aos meus estudos e à minha formação.

Resumo

Este trabalho é um estudo sobre a utilização de questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) na Perspectiva da Resolução de Problemas e sua transposição para a sala de aula com a utilização de material manipulativo. Nele apresentamos uma proposta de utilização do Tangran para resolver uma questão do nível 2 da prova da OBMEP da segunda fase de 2012.

Palavra-Chave: Material Manipulativo, OBMEP, Resolução de Problemas.

Sumário

Introdução	xv
1 Proposta da Atividade	1
1.1 Desenvolvimento da sequência didática	1
1.2 Questão 1- Calcular a área do Quadrado	2
1.3 Questão 2 - O Tangram	5
1.4 Questão 3 - Um buraco no Tangram	11
2 Análise da atividade	15
3 Considerações Finais	17
A Folhas de Atividades	21

Lista de Figuras

1.1	Questão 1, item (A)	2
1.2	Questão 1, item (B)	2
1.3	Questão 1, item (C)	3
1.4	Questão 1, item (D)	3
1.5	Questão 1	4
1.6	Jogo Tangram	5
1.7	Aluno manipulando o jogo tangram	6
1.8	Questão 2, item (A)	7
1.9	Questão 2, aluno manipulando tangram	8
1.10	Questão 2, item (B)	8
1.11	Questão 2, item (C)	9
1.12	Questão 2, item (D)	9
1.13	Questão 2, item (C)	10
1.14	Questão 2, item (D)	10
1.15	Questão 2, item (E)	11
1.16	Questão 3	12
1.17	Questão 3, feito pelo aluno	12

Introdução

No TCC-A, foram estudadas algumas questões da OBMEP com o intuito de apresentar propostas de aplicações dessas questões em sala de aula com a utilização de material manipulativo de modo que os alunos alcançassem um raciocínio lógico com mais facilidade.

Segundo Vitti (1999):

”A matemática carrega o estigma de ser considerada uma disciplina chata, difícil e abstrata. Muitos pais procuram consolar seus filhos quando revelam que também tinham dificuldades em aprender matemática, ou até mesmo que escolheram uma área para formação profissional que não utilizasse matemática.” (VITTI,1999, p.32)

É neste ciclo escolar que ocorre o distanciamento do aluno com a matemática, gerando um certo preconceito ao estudo de exatas.

O papel do professor pode ser decisivo para mudar essa situação, buscando uma estratégia de ensino mais atrativa ao aluno, como a utilização de materiais manipulativos na resolução de problemas, por exemplo.

Resolução de problemas é um método que merece atenção na educação matemática, pois envolve os alunos em várias situações e o hábito no estudo matemático.

De acordo com os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) “Os recursos didáticos como livros, vídeos, televisão, rádio, calculadora, computadores, jogos e outros materiais têm papel importante no processo de ensino aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise da reflexão” (BRASIL, 1998, p.57).

No TCC-A foram analisadas questões dos três níveis da OBMEP. Já no TCC-B foi desenvolvida uma atividade utilizando uma questão do Banco de Questões da OBMEP sobre o cálculo de área de figura plana juntamente com o TANGRAM, com uma atividade diagnóstica inicial e, por fim, o próprio problema da OBMEP.

Esta atividade foi aplicada a alunos do 8º ano e 9º ano do Ensino Fundamental em aulas particulares, e por conta do momento em que vivemos na pandemia por causa do COVID-19, a atividade foi realizada na casa dos alunos com todos os protocolos de segurança.

A realização da atividade envolveu a apresentação do assunto abordado juntamente com a folha atividade. O registro foi feito através de uma folha de registro dos alunos, fotos e uma análise de como ocorreu a atividade.

Capítulo 1

Proposta da Atividade

Neste capítulo apresentaremos a folha atividade desenvolvida para os alunos em aulas particulares de reforço. Os participantes são do 8^o e 9^o ano do Ensino Fundamental.

Foram recolhidos os dados através de observações, interações com os alunos e da folha de registro das soluções feitas durante a atividade. Ao final as folhas de questões foram recolhidas e, posteriormente foram analisadas com objetivo de se obter detalhes sobre a compreensão dos alunos.

O problema inicial proposto foi para diagnosticar a facilidade ou dificuldade dos participantes e o nível de conhecimento sobre o cálculo de área de figura plana e, por fim, propondo um exercício do Banco de Questões da OBMEP.

Como afirma Dante (1991):

“[...] o professor deve funcionar como incentivador e moderador das ideias geradas pelos próprios alunos. Nesse caso, as crianças participam ativamente fazendo matemática, e não ficam passivamente observando a matemática ser feita pelo professor”. (p.52)

O plano de aula tem como objetivo desenvolver habilidades, como calcular área de figuras planas, compor e decompor as figuras planas e resolver o problema que envolve o cálculo de área.

1.1 Desenvolvimento da sequência didática

A primeira atividade aplicada foi um diagnóstico para avaliar o nível dos alunos em relação ao cálculo de áreas de figura planas. A atividade ocorreu na casa de cada aluno, no horário de aula de reforço.

Cada estudante recebeu as folhas de atividades. No primeiro momento da atividade os alunos fizeram a questão diagnóstica que aborda a figura plana de um quadrado. Esta questão era para saber quantos quadrados de 1 cm^2 cabiam dentro do quadrado maior de áreas de 2 cm^2 , 3 cm^2 , 4 cm^2 , 5 cm^2 e 10 cm^2

Em seguida, os participantes foram orientados a destacar e a desenhar na folha de registro o que considerava importante no enunciado. Também foram convidados a fazer uma leitura atenciosa para terem uma estratégia de solução do problema.

1.2 Questão 1- Calcular a área do Quadrado

Alguns registros dos alunos na questão 1:

O registro foi feito na folha de atividade que foi entregue a cada aluno.

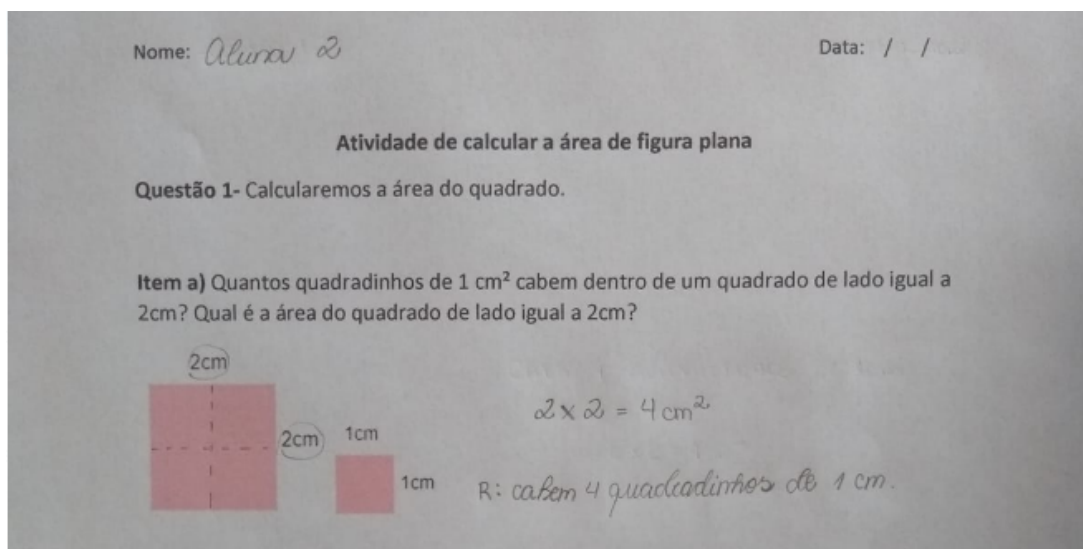


Figura 1.1: Questão 1, item (A)

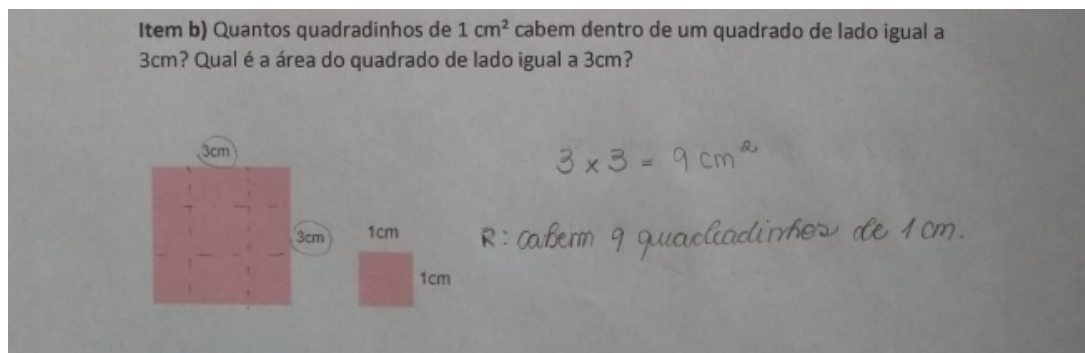


Figura 1.2: Questão 1, item (B)

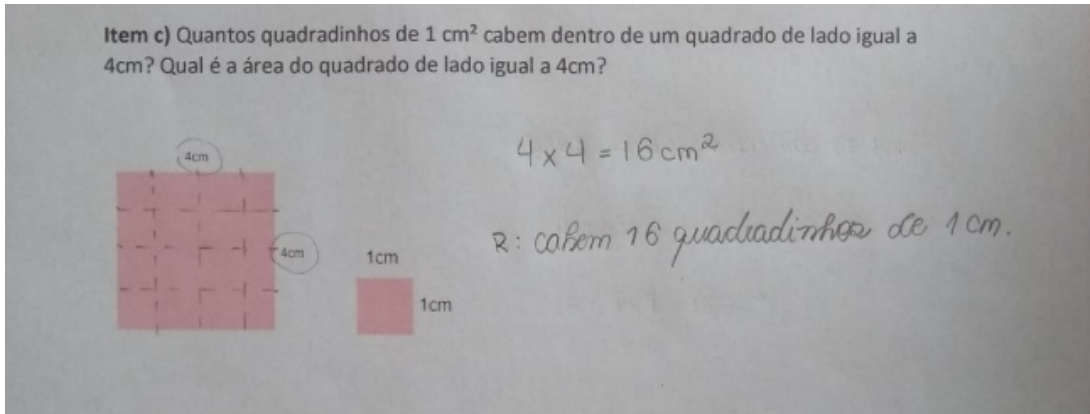


Figura 1.3: Questão 1, item (C)

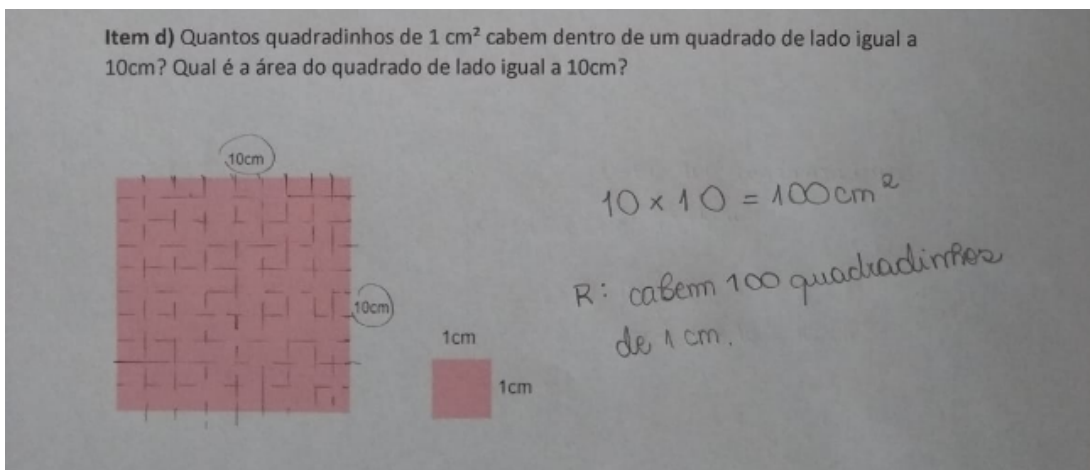


Figura 1.4: Questão 1, item (D)

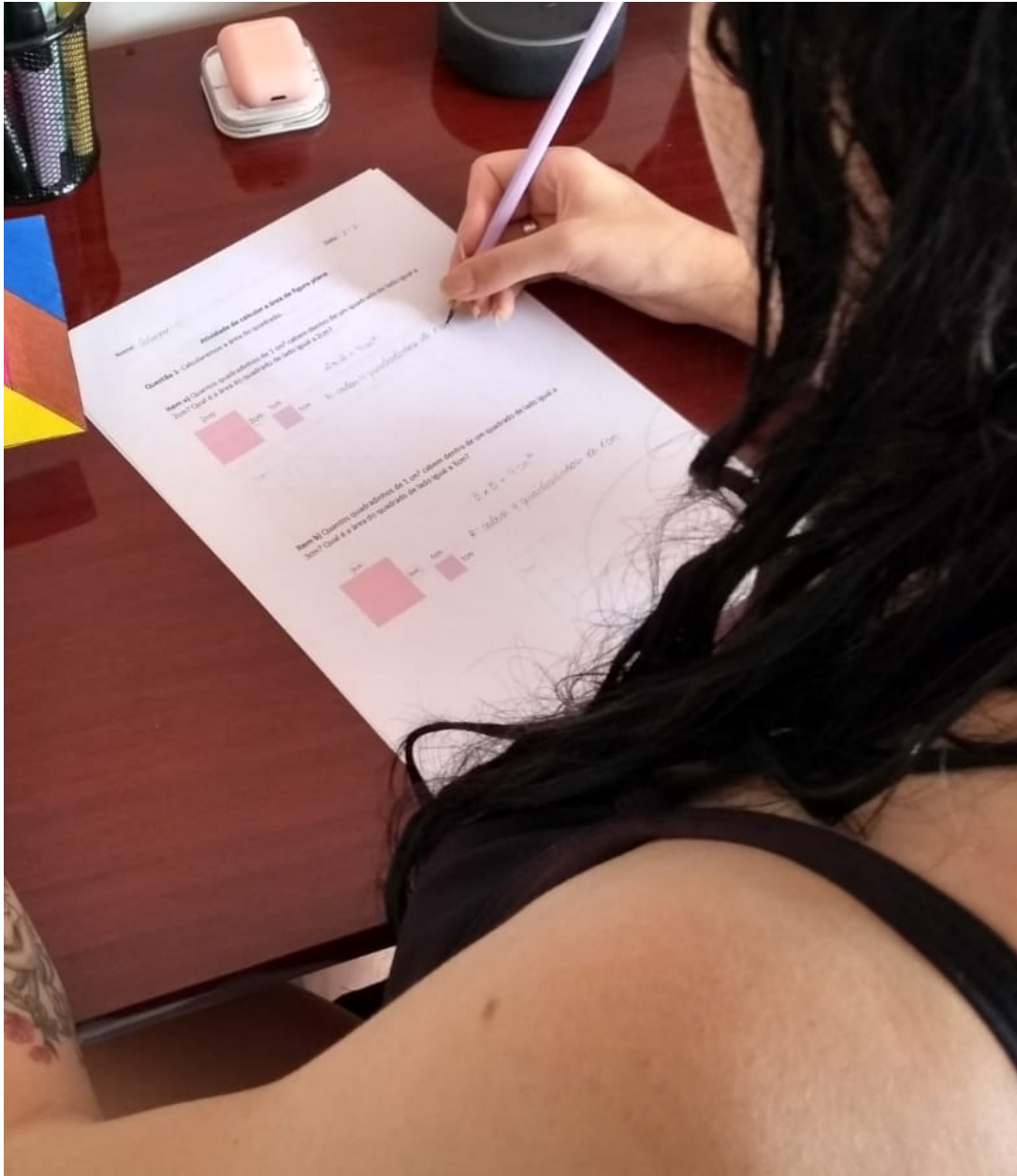


Figura 1.5: Questão 1

Quando os alunos terminaram esta primeira atividade, foi discutido como eles chegaram na resolução e qual raciocínio fizeram. Alguns alunos fizeram rapidamente, pois sabiam que para calcular a área do quadrado tinha que fazer lado x lado. Outros alunos desenharam os quadrados de 1 cm dentro do quadrado maior para ver quantos quadradinhos cabiam dentro, para depois fazer a conta e ter a certeza que tinha chegado no resultado certo.

Nesta discussão, alguns alunos relataram que os desenhos na folha de atividades facilita a resolução, bem como o uso do material manipulativo como os quadradinhos sobrepostos ao quadrado maior.

Em seguida, a segunda questão foi entregue aos alunos juntamente com todas as peças do jogo tangram, e algumas peças a mais, pois a atividade se referia às figuras geométricas que contém no jogo do tangram.

1.3 Questão 2 - O Tangram

O tangram é um jogo de quebra-cabeça que contém 7 peças que possuem formas geométricas variadas e, quando unidas, formam várias figuras. O objetivo deste jogos é fazer com que o aluno interaja em diversos assuntos ligados à matemática e às artes.



Figura 1.6: Jogo Tangram

Em relação ao Tangram, alguns alunos nunca tinha visto ou jogado, apenas ouviram falar dele. Neste momento os alunos manipularam as peças geométricas do Tangram para formarem algumas formas geométricas.

Dante(1991), sugere:

”Devemos criar oportunidades para as crianças usarem materiais manipulativos(blocos, palitos, tampinhas), cartazes, diagramas, tabelas e gráficos na resolução de problemas. A abstração de ideias tem sua origem na manipulação de atividades de mentais a elas associadas.”(DANTE, 1991, p.60)

Após este manuseio do jogo os estudantes começaram a fazer a questão 2 da folha de questões. Alguns itens dessa questão perguntavam sobre a área de cada figura e se havia alguma relação entre uma figura geométrica e a outra.



Figura 1.7: Aluno manipulando o jogo tangram


Alguns estudantes nem manipularam o tangram. Já outros desenharam na folha e também manipularam o tangram. Rapidamente alguns alunos fizeram a atividade e outros levaram algum tempo a mais.

Como destaca Dante:

[...] a resolução não pode se transformar numa competição de velocidade, e eles (alunos) precisam muito mais de tempo para pensar e trabalhar no problema do que instruções específicas para resolvê-lo. Procure criar entre os alunos um clima de buscar, exploração e descoberta, deixando claro que mais importante que obter a resposta correta é pensar e trabalhar no problema durante o tempo que for necessário para resolvê-lo. (DANTE, 1991, p.53)

Registro dos alunos da questão 2:

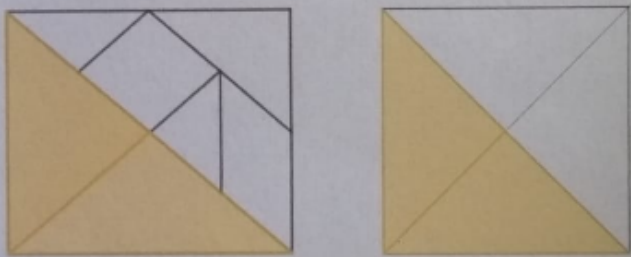
Questão 2- O tangram é um quadrado que se decompõe em 7 peças, conforme descritas abaixo:



- 2 triângulos grandes amarelos ✓
- 2 triângulos pequenos rosas ✓
- 1 triângulo médio azul ✓
- 1 paralelogramo marrom ✓
- 1 quadrado verde ✓

Vamos assumir que a área do quadrado do tangram montado com as 7 peças é de 20cm^2 .

Item a) Qual é a área de cada triângulo grande amarelo?



$$\begin{array}{r} 20 \overline{) 4} \\ 20 \overline{) 5} \\ \hline 0 \end{array} \quad A = 5\text{cm}^2$$

R: área de triângulo amarelo é 5cm^2

Figura 1.8: Questão 2, item (A)

Para esta questão os alunos preferiram utilizar o jogo tangram que entreguei para eles antes de começar a atividade. Manipulavam o tangram antes ou depois de lerem atentamente o enunciado da questão.

Pelos registros dos alunos, podemos observar que alguns alunos faziam a conta passo a passo, outros faziam diretamente ou utilizavam o tangram inteiro, pegando todas as

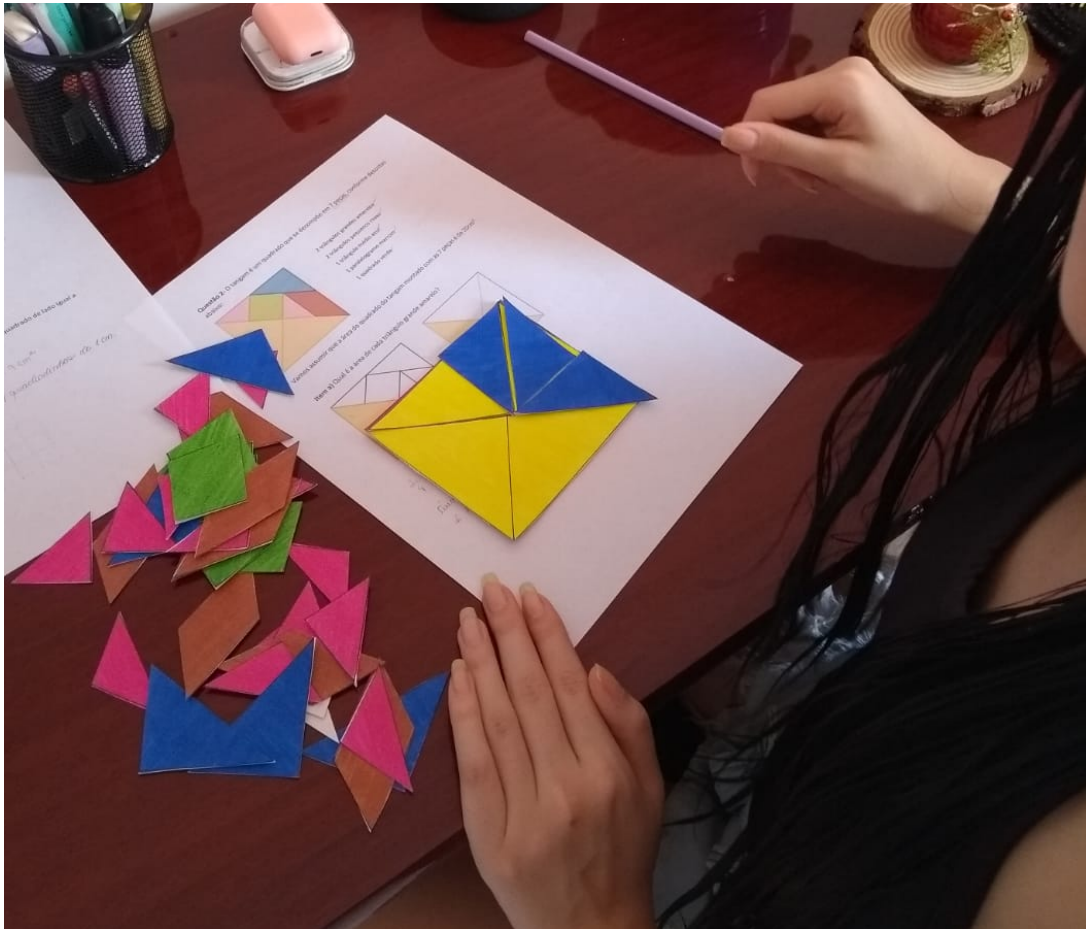


Figura 1.9: Questão 2, aluno manipulando tangram

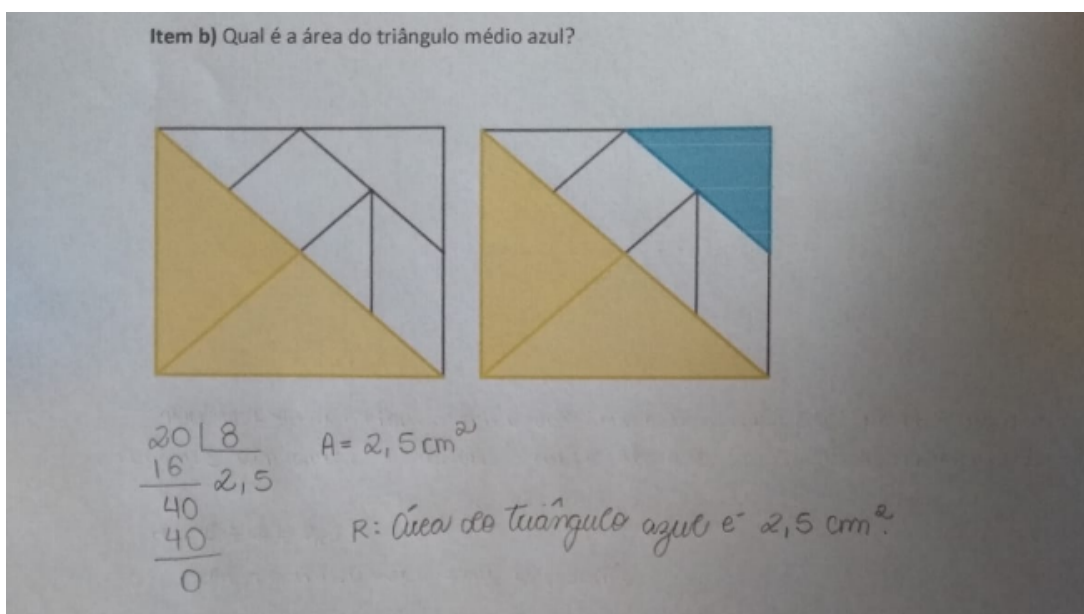
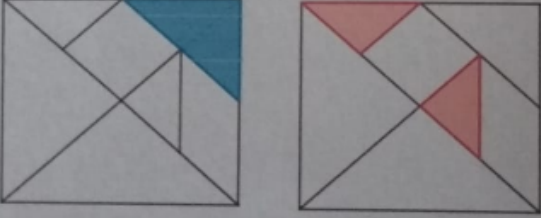


Figura 1.10: Questão 2, item (B)

Item c) Quantos triângulos pequenos rosas cabem dentro do triângulo médio azul? Qual é a área do triângulo pequeno rosa?



Handwritten solution for item c):

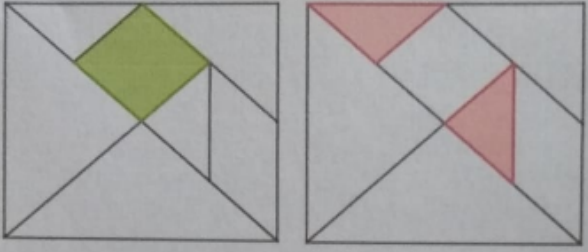
$$\begin{array}{r} 20 \overline{)16} \\ 16 \\ \hline 40 \\ 32 \\ \hline 80 \\ 80 \\ \hline 0 \end{array}$$

$A = 1,25 \text{ cm}^2$

R: Área do triângulo é $1,25 \text{ cm}^2$

Figura 1.11: Questão 2, item (C)

Item d) Quantos triângulos pequenos rosas cabem dentro do quadrado verde? Qual é a área do quadrado verde?



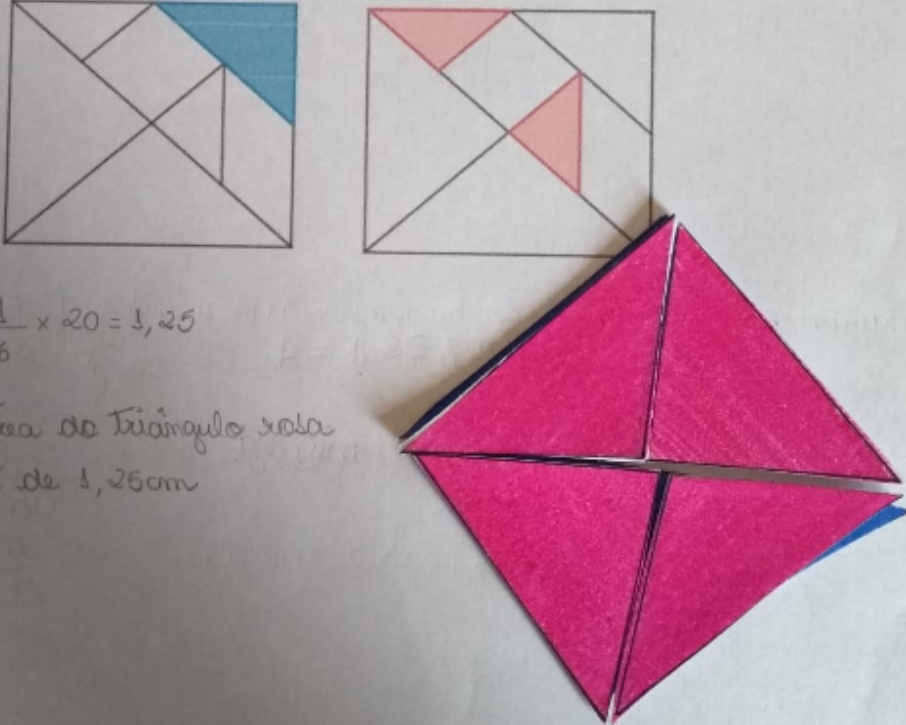
Handwritten solution for item d):

$$A = 1,25 + 1,25 = 2,5$$

R: Área do quadrado é $2,5 \text{ cm}^2$

Figura 1.12: Questão 2, item (D)

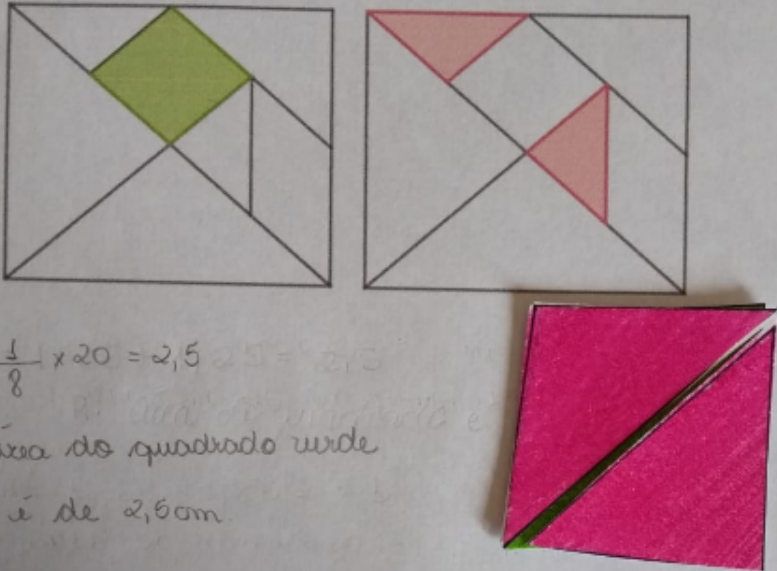
Item c) Quantos triângulos pequenos rosas cabem dentro do triângulo médio azul? Qual é a área do triângulo pequeno rosa?



$\frac{1}{16} \times 20 = 1,25$
 Área do triângulo rosa
 é de 1,25cm

Figura 1.13: Questão 2, item (C)

Item d) Quantos triângulos pequenos rosas cabem dentro do quadrado verde? Qual é a área do quadrado verde?



$\frac{1}{8} \times 20 = 2,5$
 Área do quadrado verde
 é de 2,5cm

Figura 1.14: Questão 2, item (D)

peças e fazendo a razão das áreas de cada cor. Nem sempre todos os alunos da mesma turma fazem as atividades de mesma maneira.

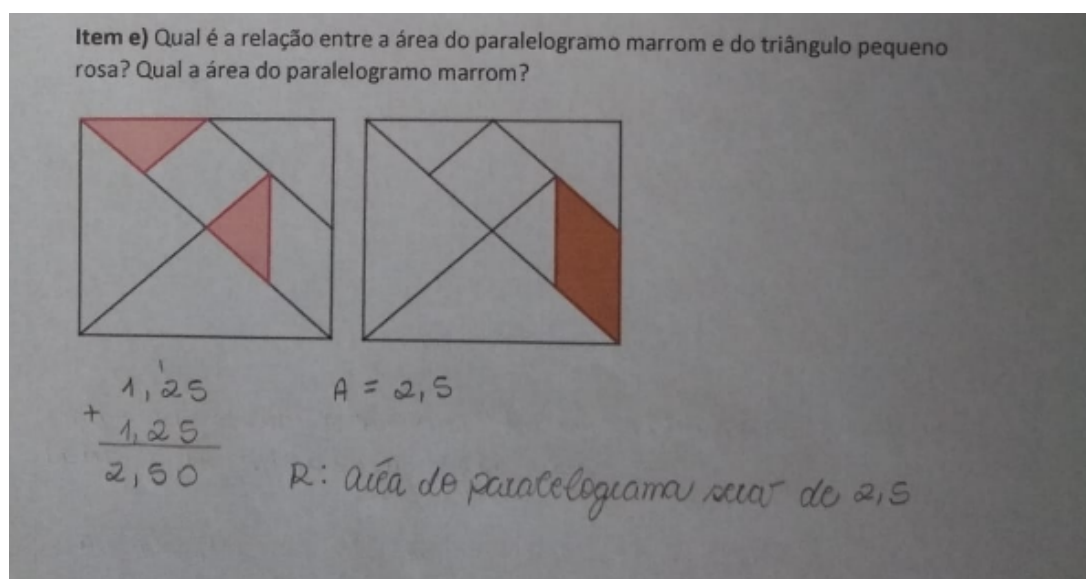


Figura 1.15: Questão 2, item (E)

As questões 1 e 2 foram propostas para auxiliar os alunos no cálculo de áreas de figuras planas, para que conseguissem desenvolver o problema principal retirado do Banco de Questões da OBMEP de 2012, intitulada um buraco no Tangram.

A partir desta atividade, constatou-se que os alunos se divertiram, além de terem a oportunidade de tirar dúvidas (sem nenhum problema em errar algo que poderia ser visto como fácil).

1.4 Questão 3 - Um buraco no Tangram

A terceira questão foi retirada do Banco de Questões da OBMEP do ano de 2012, que se referia a um Buraco no Tangram. Por isso, a questão 2 do diagnóstico envolveu o tangram, para que os alunos tivessem uma familiaridade com a atividade final.

Questão 3 - Um buraco no Tangram

Registro dos alunos na atividade 3:

Em todas as atividades, os alunos foram orientados a lerem o enunciado atentamente, fazerem marcações que julgassem importantes, e pensarem numa estratégia para começar o exercício.

Questão 3- Um buraco no Tangam

A figura 1 mostra um quadrado de 40cm^2 cortando em cinco triângulos retângulos isósceles, um quadrado e um paralelogramo, formando as setes peças do jogo Tangam. Como elas é possível formar a figura 2, que tem um buraco sombreado. Qual é a área do buraco?

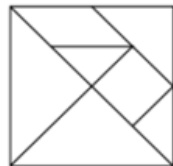


Figura I

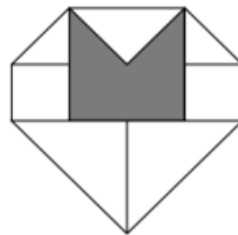


Figura II

Fonte: IMPA. OBMEP (2012, p.35).

Figura 1.16: Questão 3

Total: 10cm^2 dividido em 20cm^2
 $\frac{1}{4}$ de quadrado
 $\frac{1}{4}$ de triângulo pequeno
 $\frac{1}{4}$ de triângulo médio
 $\frac{3}{4}$ de triângulo grande
 $\frac{1+1+1}{4} = \frac{3}{4}$
 $\frac{3}{4} \times 20 = 15\text{cm}^2$
 R: área do buraco é 15cm^2 .

Figura 1.17: Questão 3, feito pelo aluno

Os alunos concluíram que a parte de fora se encaixava na parte que é o buraco, formando um quadrado de área a 20 cm^2 . Além disso, o quadrado poderia ser dividido em 4 partes iguais e que o buraco correspondia a 3 partes. Sendo assim, o buraco tinha $\frac{3}{4} \times 20 \text{ cm} = 15 \text{ cm}$.

Durante a resolução dessa questão os alunos relacionaram, através da manipulação das peças do Tangram, a composição, a decomposição e a sobreposição das figuras para o cálculo das áreas das figuras planas, sem utilizar fórmulas, apenas manipulando as peças.

Capítulo 2

Análise da atividade

Durante o processo da atividade desenvolvida, tentamos fazer com que os alunos refletissem, analisassem e interpretassem o enunciado do problema, para que favorecessem na tomada de decisões válidas para a solução e desenvolver a capacidade de raciocínio lógico para outros problemas através da Resolução de Problemas.

Os alunos aplicaram o seu conhecimento prévio sobre o cálculo de área na aplicação da atividade. No decorrer da atividade pudemos observar que os alunos em geral tiveram interesse em continuar a resolver e desenvolver atividades deste tipo, pois não foi uma atividade só de aplicação e sim uma atividade de interação com material manipulativo, podendo errar sem ter medo de serem julgados.

O material manipulativo foi um facilitador para o desenvolvimento da atividade. O fato de manipular o material fez com que a atividade atraísse os alunos a permanecerem concentrados na resolução do problema, testando e montando estratégias para a solução.

No final da atividade, depois de observar os alunos e seus registros, pudemos ver que a atividade se desenvolveu muito bem, pois explicar primeiramente como seria o exercício e mostrar os materiais que seriam utilizados fizeram com que os alunos tivessem interesse e não recusassem a fazer a atividade.

Pela atividade, pudemos observar que este método de ensino (utilizar uma atividade de resolução de problemas junto com algum material manipulativo) envolve o aluno no exercício. E como esta atividade foi aplicada em casa, os alunos tiveram mais desenvoltura em tirar dúvidas sem ter medo de errar ou de escutarem algo de colegas de sala ou do professor que os desmotivassem na atividade.

Capítulo 3

Considerações Finais

A matemática é a área de conhecimento em que desenvolvemos habilidades dentro e fora do ambiente escolar. Por isso que o objetivo da atividade é investigar, diagnosticar a aprendizagem dos alunos.

Podemos fazer o ensino da matemática mais atrativa, utilizando a Resolução de Problemas e o Material manipulativo, fazendo com que o aluno interaja nas aulas.

Diante da escolha da atividade no Banco de Questões, fizemos um plano de aula e a elaboração da atividade diagnóstica, por meio da resolução de problemas, explorando os conteúdos dos alunos que participaram.

É necessária a aproximação da matemática com o cotidiano do aluno, para contribuir na confiança da aprendizagem, no raciocínio e o mais importante, para que este aluno se sinta confortável nas aulas.

No final deste estudo pudemos observar que os alunos não tiveram tanta dificuldade em desenvolver a atividade nem medo de errar e não terem confiança no que fazem. Por isso que nós, professores, não podemos diminuir em nenhum momento o aluno. Ele, errando ou tendo medo, deve ser incentivado através de uma conversa calma e tranquila.

Referências Bibliográficas

- [1] POLYA, George. A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.
- [2] POLYA, George. O ensino por meio de problemas. Revista do professor de matemática. v. 7, p. 11-16,1985.
- [3] DANTE, L. R. Didática da resolução de problemas de matemática. São Paulo: Editora ÁTICA,1991,p.52
- [4] OLIMPÍADAS BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS. Disponível em [hh://obmep.org.br/index.htm](http://obmep.org.br/index.htm) Acesso on-line 03/03/2022
- [5] Ministério da Educação Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática. Ensino de 5^a a 8^aanos. Brasília-DF: MEC/SEF, 1998.
- [6] VITTI, C. M. Matemática com prazer: a partir da história e da geometria. 2. ed. Piracicaba: Editora UNIMEP, 1999, p. 21 e 22.

Apêndice A

Folhas de Atividades

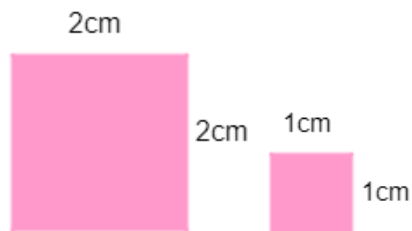
Nome:

Data: / /

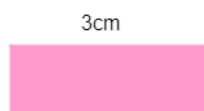
Atividade de calcular a área de figura plana

Questão 1- Calcularemos a área do quadrado.

Item a) Quantos quadradinhos de 1 cm^2 cabem dentro de um quadrado de lado igual a 2 cm ? Qual é a área do quadrado de lado igual a 2 cm ?



Item b) Quantos quadradinhos de 1 cm^2 cabem dentro de um quadrado de lado igual a 3 cm ? Qual é a área do quadrado de lado igual a 3 cm ?



Questão 2- O tangam é um quadrado que se decompõe em 7 peças, conforme descritas abaixo:



2 triângulos grandes amarelos

2 triângulos pequenos rosas

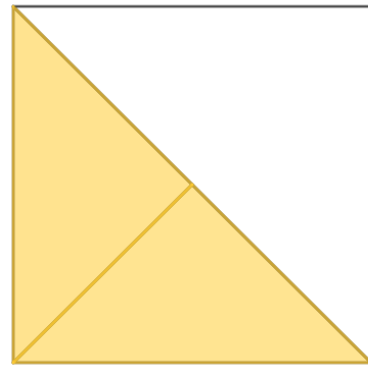
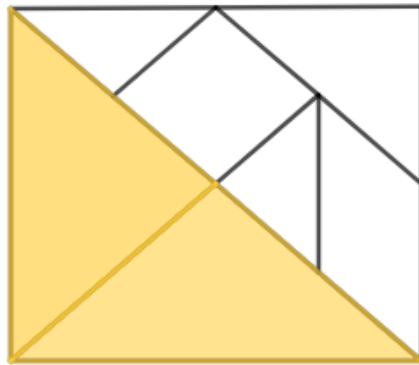
1 triângulo médio azul

1 paralelogramo marrom

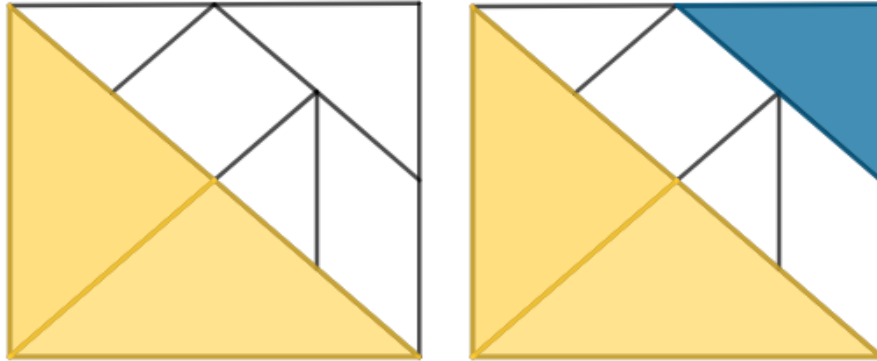
1 quadrado verde

Vamos assumir que a área do quadrado do tangam montado com as 7 peças é de 20cm^2 .

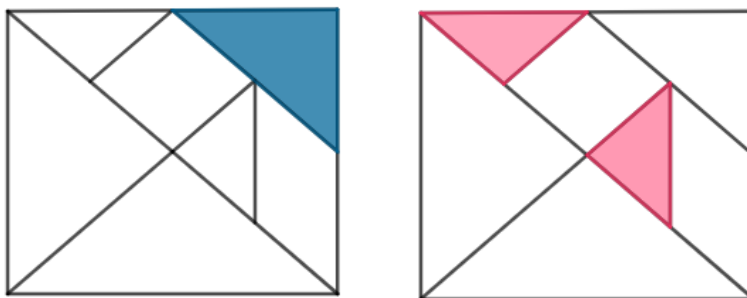
Item a) Qual é a área de cada triângulo grande amarelo?



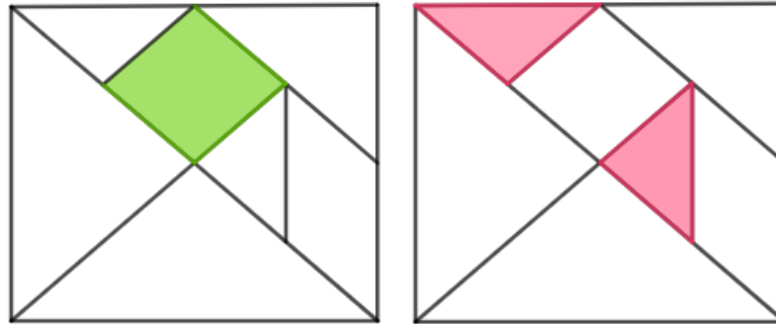
Item b) Qual é a área do triângulo médio azul?



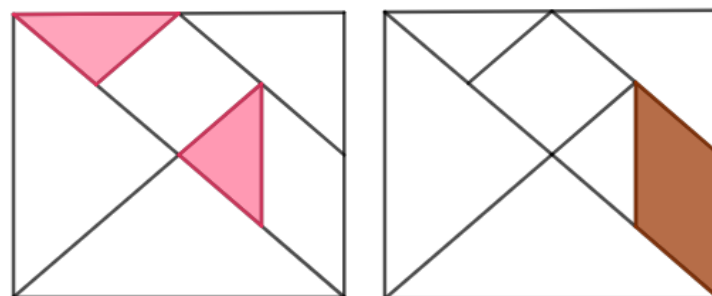
Item c) Quantos triângulos pequenos rosas cabem dentro do triângulo médio azul? Qual é a área do triângulo pequeno rosa?



Item d) Quantos triângulos pequenos rosas cabem dentro do quadrado verde? Qual é a área do quadrado verde?



Item e) Qual é a relação entre a área do paralelogramo marrom e do triângulo pequeno rosa? Qual a área do paralelogramo marrom?



Questão 3- Um buraco no Tangam

A figura 1 mostra um quadrado de 40cm^2 cortando em cinco triângulos retângulos isósceles, um quadrado e um paralelogramo, formando as setes peças do jogo Tangam. Como elas é possível formar a figura 2, que tem um buraco sombreado. Qual é a área do buraco?

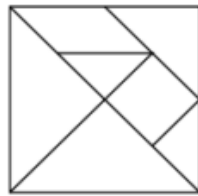


Figura I

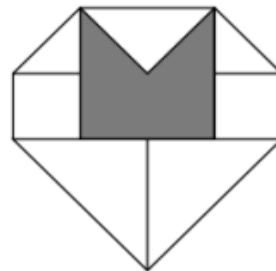


Figura II

Fonte: IMPA. OBMEP (2012, p.35).