UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROFMAT – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

OBMEP NA ESCOLA:
Aspectos referentes à preparação dos estudantes de níveis 1 e 2

Kátia Cilene Gomes de Souza

RIO DE JANEIRO
2020

Kátia Cilene Gomes de Souza

OBMEP NA ESCOLA:

Aspectos referentes à preparação dos estudantes de nível 1 e 2

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-graduação em Matemática PROFMAT da UNIRIO, como requisito para a obtenção do grau de MESTRE em Matemática.

Orientador: Michel Cambrainha de Paula
Doutor em Matemática - UNIRIO

Rio de Janeiro
2020

Catalogação informatizada pelo(a) autor(a)

G719 GOMES DE SOUZA, KÁTIA CILENE
OBMEP NA ESCOLA: Aspectos referentes à preparação do estudante de Nível 1 e 2. / KÁTIA CILENE GOMES DE SOUZA. -- Rio de Janeiro, 2020.
79

Orientador: MICHEL CAMBRAINHA DE PAULA.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Matemática, 2020.

1. OBMEP. 2. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS. 3. ENSINO DE MATEMÁTICA. 4. PROGRAMA OBMEP NA ESCOLA. I. CAMBRAINHA DE PAULA, MICHEL, orient. II. Título.

Kátia Cilene Gomes de Souza

OBMEP NA ESCOLA:

Aspectos referentes à preparação dos estudantes de nível 1 e 2

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-graduação em Matemática - PROFMAT da UNIRIO, como requisito para a obtenção do grau de mestre em Matemática.

Aprovado em 26 de março de 2020.

BANCA EXAMINADORA:

Michel Cambrainha de Paula

Michel Cambrainha de Paula

Doutor em Matemática – UNIRIO

Raquel Tavares Scarpelli

Raquel Tavares Scarpelli

Mestre em Matemática – UNIRIO

Agnaldo da C. Esquincalha

Agnaldo da Conceição Esquincalha

Doutor em Educação Matemática – UFRJ

Ao meu filho Arthur e a todos
os meus familiares e amigos
que cuidam para que eu seja
sempre Kátia Cilene.

Resumo

O presente trabalho apresenta o resultado da observação do Programa Obmep na Escola realizado na Escola Municipal Benevenuta Ribeiro, no Méier, Rio de Janeiro. A caracterização da escola, do público-alvo, da metodologia e materiais é apresentada com vistas à realizar considerações sobre a importância do programa e sua influência na formação matemática dos estudantes da educação básica, a partir da metodologia de resolução de problemas, que é a proposta do programa. Tendo 2019 como ano de referência, pretende-se que este trabalho constitua-se um instrumento para que o programa, que possui abrangência nacional, seja abraçado pelas instituições de ensino, trazendo a possibilidade de tornar o contato com a matemática, na educação básica, mais agradável e com abertura de espaço para a descoberta de talentos.

Palavras-chave: Programa OBMEP NA ESCOLA, resolução de Problemas, educação básica, aprendizagem matemática.

Abstract

The OBMEP in School Program is a Brazilian Government Project with the goal of promoting students' interest in mathematics, applied both for public and private schools.

This dissertation presents the results of OBMEP in School program applied to Benevenuta Ribeiro School, located in Meier, Rio de Janeiro – Brazil.

The School characterization, target-public, methodology and materials used are presented to consider the importance of this initiative and it's influence in mathematics formation in lower levels students, thru problem-solving methodology.

This dissertation constitutes an instrument for leveraging the adoption of this national program by schools and, therefore making the contact with mathematics in basic schools more smooth and interesting and leveraging talents identification.

Keywords: OBMEP in School Program, thru problem-solving methodology, lower levels students, math learning.

Agradecimentos

Agradeço à Deus pela vida, sem a qual, não poderia ter tentado tanto. À minha família, amigos e colegas de trabalho.

Agradeço, com carinho, as turmas Profmat 2015 (Impa) e Profmat 2017 (UNIRIO). A primeira, pela caminhada de estudos e amizade e a segunda, por ter me abraçado e apoiado na chegada à UNIRIO.

Agradeço à Escola de Matemática UNIRIO pela oportunidade, em especial, os professores Silas Fantin e Fábio Xavier Penna. E, a secretária Wiliane Alcantara.
E, agradeço, ao professor Michel Cambrainha pela paciência e cuidado acadêmico enquanto orientador e, a professora Raquel Scarpelli pela coordenação acadêmica, incansável, no Programa OBMEP NA ESCOLA.

“Se estudar para nós não fosse quase sempre um fardo, se ler não fosse uma obrigação amarga a cumprir, se, pelo contrário, estudar e ler fossem fontes de alegria e de prazer, de que resulta também o indispensável conhecimento com que nos movemos melhor no mundo, teríamos índices melhor reveladores da qualidade de nossa educação.” (Paulo Freire)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

A matemática vem sendo, ao longo dos anos, um instrumento de medida no mundo conhecimento, atribuindo o título de “mente privilegiada” ao indivíduo que demonstre algum talento na área. No entanto, a matemática oferecida pelos livros didáticos para a educação básica, ou que tem conteúdos elencados para a o Ensino Fundamental e Médio, nada colabora para que estudantes sintam prazer em aprendê-la, ou percebam que podem aplicar o que aprenderam em situações comuns do seu cotidiano. Dessa forma, o que se chama de “mente privilegiada” pode ser simplesmente alguém com maior resistência à avalanche de exercícios repetitivos, presos aos conceitos e fórmulas, e sem nenhuma aplicação concreta proposta.

Uma mudança no ensino de matemática da Educação Básica passa, antes de tudo, por uma mudança na formação do professor e do conceito de educação de qualidade de nossa sociedade. Enquanto a matemática for um instrumento de medida em processos seletivos, os livros didáticos contiverem sequências que tão somente contemplem esses processos seletivos e as escolas boas forem as que aprovam nesses processos, a educação matemática estará relegada à uma caixa de ferramentas de tortura do aprendiz e do profissional de educação.

Na busca pelo prazer em aprender matemática, contamos com muitos trabalhos que propõe mudanças no ensino da disciplina e, até que oferecem metodologias diferenciadas para esse ensino. As editoras apresentam literatura paradidática, que utilizam histórias e até romances para a aprendizagem, mas que na verdade, ao final, pretendem a memorização de conceitos e fórmulas. O uso de recursos modernos, tecnológicos, jogos, revistas de desafios são, com certeza, colaboradores, mas não produzem mudança de paradigmas no ensino de matemática porque no final não modificam o objetivo da aprendizagem.

Para Machado (1988), algumas pessoas gostam de dançar, outras não. Há quem vibre ao dirigir automóveis e quem sinta sono na direção. Como tudo na vida, há quem goste de matemática e quem não a veja com bons olhos. Mas, para gostar de alguma coisa, é preciso conhecê-la. É preciso experimentá-la e ter a chance de sentir algum prazer neste contato.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) com publicação de 1997, já apontavam para a importância do uso de recursos diferenciados, mas, com um objetivo concreto de construção do pensamento:

> “recursos matemáticos como jogos, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais, têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base para a formalização Matemática” (PCN, 1997, p.19).

Ainda, os PCN, para Matemática, fazem uma reflexão sobre o descarte do conhecimento prévio dos alunos, partindo da ideia que não seriam capazes de apresentar soluções que não as delineadas pelo professor, e, ainda, a criação de um universo limitado para o termo “cotidiano do aluno”, descartando também conteúdos considerados desnecessários à esse universo previamente definido.

Aprender matemática por meio de resolução de problemas tem sido a proposta apresentada pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) no caminho de aproximar a pesquisa e o saber científico da educação básica, por intermédio de iniciativas ligadas à Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Este trabalho apresenta uma dessas iniciativas, o Programa OBMEP NA ESCOLA, como uma política acessível, de abrangência nacional, que promove a aprendizagem da matemática, permitindo que alunos e professores sejam desafiados, estimulados à pesquisa e à modelagem de problemas como forma de desenvolvimento dos saberes relacionados à esses problemas. Tornando o processo de aquisição do conhecimento matemático prazeroso e o espaço da aula, um momento de troca e de crescimento. Todo o processo de estudo é montado de forma a permitir que o aluno se sinta livre para apresentar diferentes soluções para um mesmo problema, seja capaz de trocar com seus pares e elabore respostas e conclusões a partir do simples contato com esses problemas.

O Programa OBMEP NA ESCOLA será apresentado a partir do estudo do caso da Escola Municipal Benevenuta Ribeiro situada à Rua Felipo Cavalcanti, 10 – Méier - Rio de Janeiro – RJ, onde o programa foi realizado, nos Níveis 1 e 2, no período de 2016 a 2019. Apresentará a caracterização da escola e do trabalho realizado no processo de preparação do aluno de Nível 1 e 2. Para ao final, apresentar considerações finais sobre os efeitos do programa na comunidade escolar, pensando e repensando o ensino de matemática para nossa sociedade, avaliando a metodologia de ensino, o crescimento de professores e alunos e os efeitos nos números da escola quanto à evasão e quanto à aprendizagem de matemática e das outras áreas do conhecimento.

2. OBMEP NA ESCOLA

Neste capítulo denotaremos o Programa OBMEP NA ESCOLA de forma a entender do que se trata, como funciona e como ele se encaixa na rede de educação básica brasileira.

2.1. O PROGRAMA

O programa OBMEP NA ESCOLA é uma iniciativa do IMPA – Instituto de Matemática Pura e Aplicada, com apoio, parceria e incentivo da SBM – Sociedade Brasileira de Matemática, do MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, do MEC – Ministério da Educação e da Fundação Itaú Social que patrocina o programa com bolsas para os professores. Em funcionamento desde 2016, o programa OBMEP NA ESCOLA envolve alunos e professores das escolas públicas do país na melhoria do ensino e da aprendizagem da matemática, introduzindo a resolução de problemas como uma metodologia de ensino, fazendo circular material didático de qualidade ao mesmo que tempo que instiga o interesse pela disciplina, transformando-a numa ferramenta de inclusão no mundo do conhecimento, da pesquisa e da formação profissional.

2.2. ESTRUTURA DO PROGRAMA

O programa é realizado em unidades escolares da rede pública, implementado por profissionais com licenciatura em matemática que atuem na rede pública de ensino (PEB – Professor da Educação Básica), com, pelo menos, dois anos de efetivo exercício do magistério. Esses professores passam por uma prova de habilitação, e, a seguir, com anuência dos gestores das unidades escolares, podem formar uma turma com o mínimo de 20 alunos, que realizem encontros que completem uma carga horária de 4 horas quinzenais. Essas escolas passam a ser chamadas Polos de preparação para a OBMEP, e, nesses encontros os alunos são orientados a usar o Portal da Matemática, ferramenta que contém resumos, vídeos e exercícios; o material didático do PIC – Programa de Iniciação Científica da OBMEP, que é disponibilizado para todos os alunos do Polo; e, seguindo os Roteiros de Estudos para cada ciclo de aprendizagem, a resolver questões de matemática e, forma de problemas, que o desafiem, do processo de modelagem à escrita, para a consequente apresentação de soluções dos problemas propostos, visto que a 2ª fase da OBMEP é dada por meio de uma prova aberta, discursiva.

O programa é composto por 7 ciclos de aprendizagem, e, cada ciclo possui 2 encontros de conteúdos e sequência de exercícios. Antes de cada ciclo, o professor (PEB) possui um encontro de formação, com coordenadores e outros professores de polos, divididos por abrangência geográfica. Nesses encontros os professores podem trocar experiências, resolver as questões propostas para os ciclos dos 3 níveis de avaliação e tirar suas dúvidas quanto ao desenvolvimento do programa.

Os alunos dos polos bem como os professores são monitorados quanto ao seu desempenho na OBMEP, frequência e dedicação, podendo, ainda, ter acesso à programas como o Programa de Iniciação Científica Jr (PIC), e, assim, migrar para uma iniciação científica júnior e ascender para outros níveis de formação e fomento.

2.3. OS CICLOS DE APRENDIZAGEM

Os ciclos de aprendizagem são divididos em dois encontros tendo cada encontro a previsão de um tema, acrescido de conteúdos periféricos, revisados e reordenados ano a ano, mas sempre construídos sobre temas essenciais da aritmética, da álgebra e da geometria, conteúdos conceituais que são base da construção da matemática referente à educação básica. Não se pretende discutir neste trabalho porque e de qual forma esses conteúdos são selecionados, mas a sua apresentação é importante para a compreensão do processo de aplicação da metodologia de resolução de problemas. Assim, os 7 ciclos apresentam os temas mais frequentes abordados nas provas de 1ª e 2ª fase da OBMEP. O Planejamento Acadêmico referente ao ano de 2019 apresenta o seguinte elenco de conteúdos:

NÍVEL 1	
Ciclo 1	
Encontro 1	Paridade e operações com números inteiros.
Encontro 2	Frações como razões ou como porcentagens; Razões e proporções.
Ciclo 2	
Encontro 1	Contagem através de listagens e de árvores de possibilidades. Princípios aditivo e multiplicativo. Resolução de exercícios.
Encontro 2	Resolução de exercícios de contagem.
Ciclo 3	
Encontro 1	Geometria: Figuras geométricas simples, áreas e perímetros.
Encontro 2	Geometria: Figuras geométricas simples, áreas e perímetros.
Ciclo 4	
Encontro 1	Operações com números inteiros. Notação posicional.
Encontro 2	Cálculo com letras.
Ciclo 5	
Encontro 1	Múltiplos e divisores. Divisão Euclidiana. Critérios de divisibilidade.
Encontro 2	Fenômenos periódicos. Padrões aritméticos e geométricos.
Ciclo 6	
Encontro 1	Figuras geométricas simples, áreas e perímetros.
Encontro 2	Visualização de figuras tridimensionais.
Ciclo 7	
Encontro 1	Resolução de questões de provas anteriores e do Banco de Questões.
Encontro 2	Resolução de questões de provas anteriores e do Banco de Questões.

NÍVEL 2	
Ciclo 1	
Encontro 1	Paridade. Sistema decimal: representações e operações numéricas.
Encontro 2	Divisão Euclidiana. Fenômenos periódicos: padrões numéricos.
Ciclo 2	
Encontro 1	Princípio Aditivo e Multiplicativo: identificar, modelar e resolver situações-problema.
Encontro 2	Noções básicas de probabilidade.
Ciclo 3	
Encontro 1	Áreas e perímetros de figuras planas. Congruência de triângulos.

Encontro 2	Paralelismo: Soma dos ângulos internos do triângulo, propriedades dos quadriláteros notáveis (quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio e losango).
Ciclo 4	
Encontro 1	Múltiplos, divisores e primos. Algoritmo de Euclides: MDC e MMC.
Encontro 2	Razões e proporções. Função afim: interpretação de gráficos de funções afins e tabelas.
Ciclo 5	
Encontro 1	Explorando o uso de “simetrias” na resolução de problemas. Explorando a inserção de “ambientes recreativos” ao processo de ensino-aprendizagem.
Encontro 2	Explorando o uso de “padrões” na resolução de problemas. Explorando o “reconhecimento de representações numéricas, gráficas ou geométricas” em problemas de modelagem.
Ciclo 6	
Encontro 1	Semelhança de triângulos. Teorema de Tales.
Encontro 2	Relações métricas no triângulo retângulo: Teorema de Pitágoras.
Ciclo 7	
Encontro 1	Resolução de questões de provas anteriores e do Banco de Questões.
Encontro 2	Resolução de questões de provas anteriores e do Banco de Questões.

2.4. OS ROTEIROS

Os roteiros de estudos do Programa OBMEP NA ESCOLA apresentam uma sequência didática completa de trabalho que precisará ser administrada pelo professor quanto à dinâmica de aplicação, verificação de conteúdos prévios, preparação de aula expositiva dos requisitos para o desenvolvimento das questões, administração de tarefa domiciliar e avaliação.

O professor, antes de tudo, necessita reservar um tempo para estudar a lista, conferir os materiais indicados para os alunos e editar a lista de atividades (o roteiro apresenta possíveis soluções para os problemas). Os roteiros destinados ao Nível 1 são apresentados à alunos do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, e os roteiros para Nível 2 são apresentados para alunos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, dessa forma, é importante garantir que os alunos tenham domínio dos conteúdos básicos necessários à resolução das questões, não ficando desestimulados diante das questões, mas, encontrando alguma familiaridade na proposta, começar a tecer, de forma criativa, caminhos para a solução.

Antes de cada encontro o professor poderá sugerir aos alunos a leitura e as videoaulas recomendadas para os temas. Assim, os alunos já chegarão na aula tendo alguma noção do assunto que será tratado. Os exercícios selecionados para o encontro devem ser trabalhados pelos alunos com tempo e oportunidade para compartilharem suas soluções e apresentarem ao grupo, como forma de multiplicar a função do professor e de desenvolver a capacidade de argumentar e defender as soluções encontradas podendo ter caminhos refutados com inferência do professor orientador, que passa a tomar ciência do pensamento do aluno. Essas ações constituem-se conteúdo na metodologia de resolução de problemas. Esse tempo, permite ao aluno, e ao professor, olhar a solução do outro e perceber a existência de outros caminhos. Comparar as soluções e reconhecer o valor da solução do outro, mais longa, mais curta, com base no conteúdo trabalhado e em outros conhecimentos trazidos pelos alunos.

2.5. O DESENVOLVIMENTO DOS ROTEIROS

Para o desenvolvimento dos roteiros de estudo é essencial que o professor dedique um tempo para a leitura da proposta, faça uma visita a bibliografia e vídeos indicados e resolva, antecipadamente, todas as questões. É impossível imaginar uma preparação consistente onde o professor transparece para o aluno que não conhece o que está ensinando.

A forma como os problemas serão apresentados aos alunos irá variar com as condições e recursos disponíveis em cada polo de preparação. Se o professor fará uma compilação dos problemas em material impresso ou se apresentará a lista por meio de projetor de multimídia, com ou sem alteração do formato disponibilizado nos roteiros, dependerá, conforme dito, dos recursos disponíveis, mas também, da decisão autônoma do professor que conhece especificidades do seu grupo de alunos.

2.5.1. ESTUDO E PLANEJAMENTO DO ROTEIRO

Para melhor compreensão do processo de estudo e planejamento de aula do professor vamos utilizar um dos roteiros de estudo, escolhido aleatoriamente, como modelo (ANEXO 1- Figuras geométricas simples, áreas e perímetros).

O professor inicia o Ciclo de Aprendizagem estudando. Segundo a organização dos Ciclos de Aprendizagem o professor tem um encontro mensal onde poderá estudar, resolver e compartilhar dúvidas do roteiro disponibilizado no sistema acadêmico do programa. Assim, está previsto um tempo para o estudo do material, mas, ainda assim, é importante que o professor garanta a existência, na sua prática, de uma semana de estudos do Ciclo, onde ele irá visitar a indicação bibliográfica, assistir as aulas em vídeo propostas, buscar materiais para o desenvolvimento do tema e editar, para impressão, a lista de exercícios proposta. Resolvendo as questões do Roteiro de Estudos ele garante uma perspectiva de tempo para a resolução da lista de problemas, perceberá que questões possuem maior complexidade e/ou demandam explicações adicionais de conteúdo. Ainda, a apresentação de propriedades que encurtem o processo resolutivo, cria uma esfera de adoração e simpatia do aluno pela resolução de problemas que o desafiem, fazendo com que a admiração pelo conhecimento do professor fomente o interesse do aluno de adquirir, ainda mais, conhecimento.

2.5.2. APRESENTAÇÃO DO ROTEIRO PARA A TURMA

Para desenvolvimento do tema “Figuras geométricas simples, áreas e perímetros” com os alunos de nível 2, a princípio, não é necessário a construção de uma aula expositiva com o resumo do tema, visto que os alunos de 8º e 9º anos já conhecem bem o assunto. O mesmo não acontece com alunos do Nível 1, que abarca alunos do 6º e 7º anos, e, portanto, o conteúdo poderá estar pouco consolidado. No caso do Nível 2, o professor poderá aguardar as dúvidas para realizar inferências conceituais.

No primeiro momento o professor apresenta a lista de problemas, determinando o tempo disponibilizado para o seu desenvolvimento e a forma de trabalho. No Polo de preparação da E.M. Benevenuta Ribeiro são utilizadas estações de trabalho com 5 alunos, onde eles podem resolver juntos e trocar informações sobre o processo resolutivo. Também é praxe, a resolução inicial de duas questões do elenco, como modelo de organização das informações disponibilizadas pela questão e da modelagem de problemas. Ao final do tempo determinado, as questões são apresentadas voluntariamente, sendo oportunizada a apresentação de resoluções diferentes. A professora interfere sempre que uma questão não é resolvida, realizando, se necessário, uma breve aula expositiva, e, apresentando soluções mais concisas ou recursos decorrentes de propriedades que não foram percebidas pelos alunos. Neste polo, todas as questões da lista são resolvidas, ainda que ocorra a demanda de uma aula em outra data e horário. Também, as aulas são disponibilizadas para alunos visitantes, que são matriculados na escola, mas não pertencem a turma. Estes alunos são incluídos em uma das estações de trabalho, sendo convidados ao estudo e introduzidos na metodologia pelos próprios colegas. Esta é uma forma de mostrar que os alunos do polo possuem interesse pela matemática, pela busca do conhecimento, sem os instrumentos de barganha tradicionais dos professores, como pontos por participação e/ou na média bimestral.

2.5.3. TAREFA DE CASA E AVALIAÇÃO

A cada ciclo de aprendizagem corresponde uma tarefa de casa e uma avaliação. A tarefa de casa é um prolongamento do trabalho feito em sala de aula e uma forma do aluno manter-se em contato com problemas após o encontro de estudo. O aluno tem o intervalo entre uma aula e outra para pesquisar, resolver e tirar suas dúvidas com o professor, sendo corrigida na aula seguinte ou conforme os tratos criados em cada polo de preparação. Na E.M. Benevenuta Ribeiro, a solução da tarefa de casa é afixada, em mural próprio, na véspera do encontro seguinte e os alunos chegam pra correção compartilhando o sucesso, o insucesso e as impressões geradas pelas tentativas, acertos e erros.

A avaliação, no entanto, é oferecida como teste de conhecimentos, onde os alunos tentam resolver as questões como se tratasse da prova de 2ª fase da OBMEP, a professora só faz interferências após decorridos o tempo necessário a resolução das questões.

As questões são apresentadas como as questões de 2ª fase, com redação individual da solução, abertas, algumas com itens (a), (b), (c) com aumento gradativo da cobrança de informações que possam ser extraídas do mesmo problema.

2.5.4. A SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS DO ROTEIRO

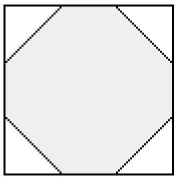
As questões são apresentadas de forma compactada em formato paisagem, mais econômico para a escola e/ou PEB do polo.

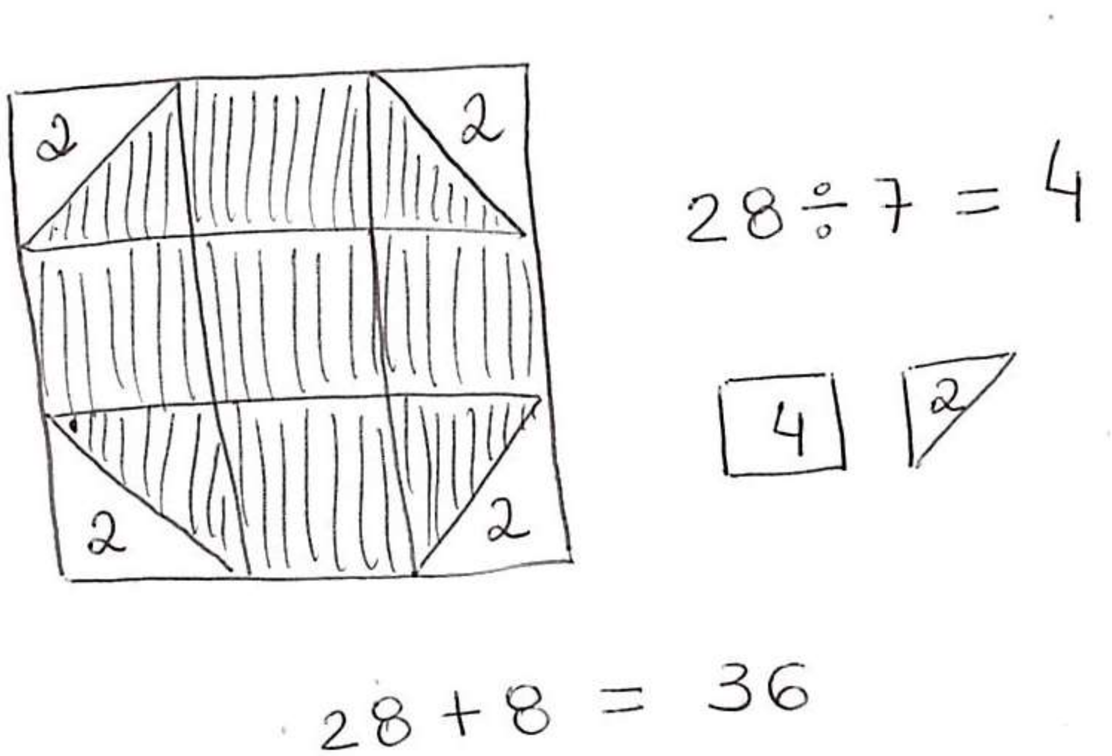
A partir dos roteiros escolhidos, vamos a apresentação do desenvolvimento das questões. As imagens das soluções representam a forma que mais predominou na busca da solução, transcritas pela professora do polo.

Para demonstrar o trabalho desenvolvido em conjunto nos polos de preparação, foram selecionadas uma sequência de 4 questões do roteiro de Nível 1, 4 questões do roteiro de Nível 2, 1 questão de tarefa de casa de Nível 1 e 1 questão de avaliação de Nível 2. O objetivo desta seleção foi, tão somente, apresentar cada tarefa rotineira através de exemplos, sem nos estendermos de forma a desenvolver questões em excesso.

Nível 1

Exercício 1. (Prova 1ª fase OBMEP 2018 – Nível 1 – questão 5) A área da figura sombreada é 28 cm^2, e seus vértices dividem os lados do quadrado em três partes iguais. Qual é a área do quadrado?

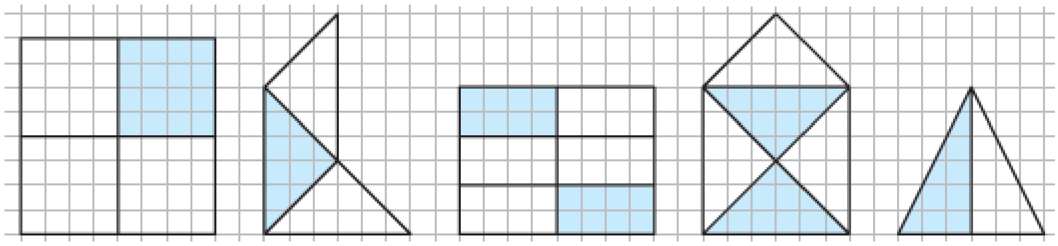


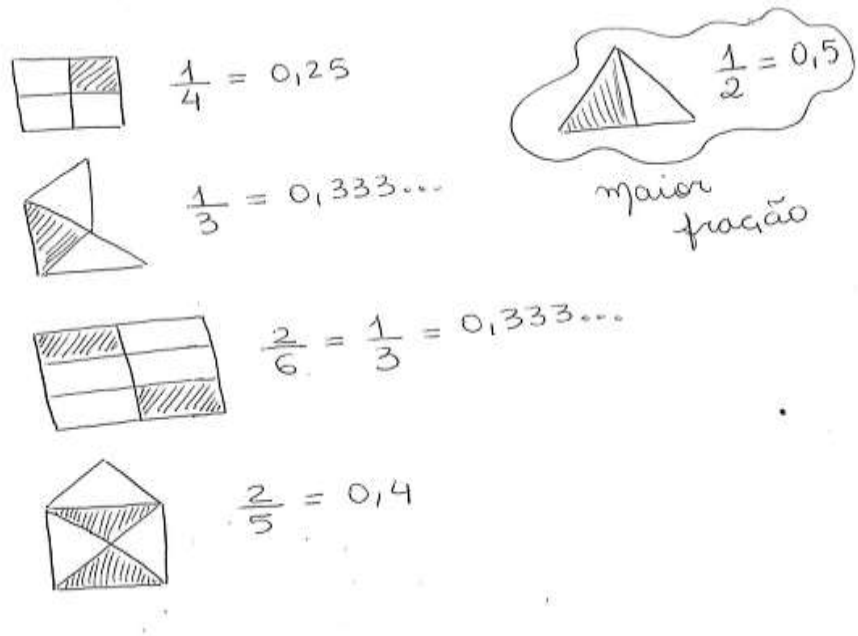


Avaliação: A maioria dos alunos, habituados a utilizar o papel quadriculado, dividiu o quadrado em quadrados menores, considerando a informação sobre a divisão dos lados. Dessa forma, a solução foi encontrada com sucesso: a área do quadrado é 36 m².

Exercício 2. (Prova 1ª fase OBMEP 2018 – Nível 1 – questão 7)

Na primeira figura a seguir, a área pintada corresponde a $\frac{1}{4}$ da área total. Em qual figura a fração correspondente à área pintada é a maior?

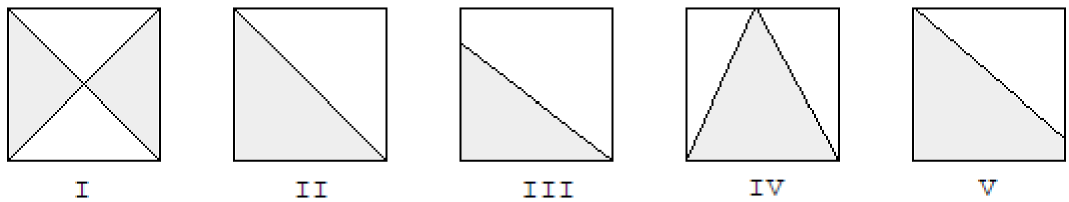


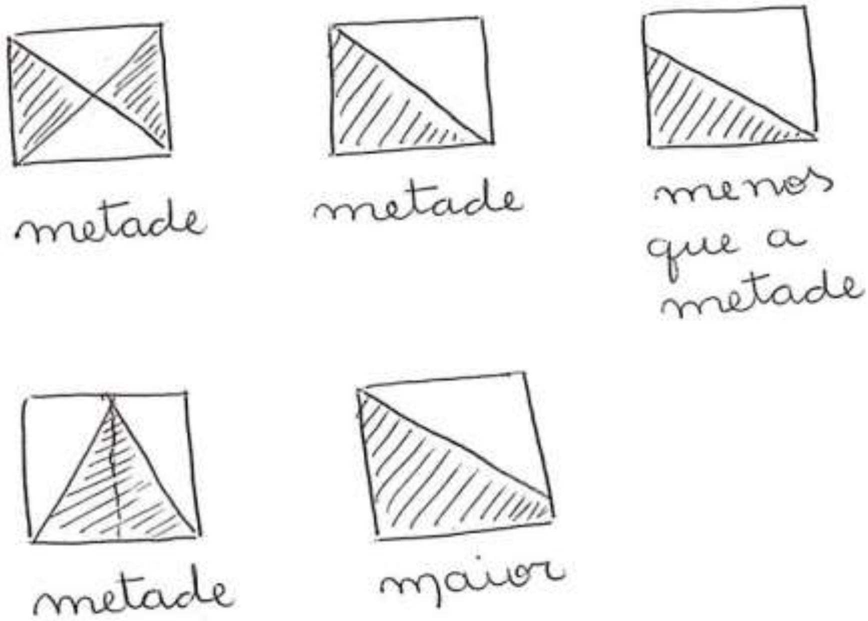


Avaliação: Determinar a fração foi imediata para todos os alunos, no entanto, entender que a maior fração seria $\frac{1}{2}$ demandou interferência da professora para conversão para decimal e exposição sobre qual fração representaria o maior pedaço se fossem aplicadas em uma figura de mesmo tamanho.

Exercício 3. (Prova 1ª fase OBMEP 2006 – Nível 1 – questão 3)

Os quadrados abaixo têm todos o mesmo tamanho. Em qual deles a região sombreada tem a maior área?

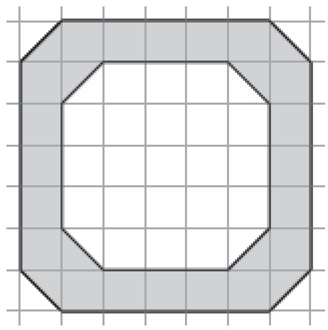


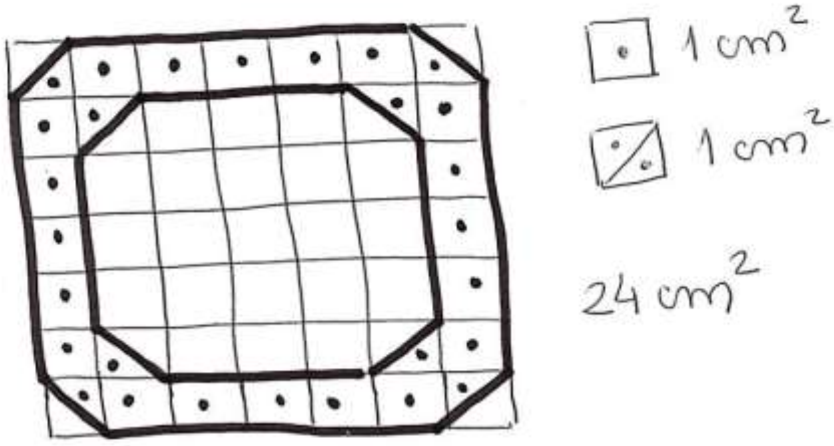


Avaliação: O pensamento predominante foi o da simples observação da parte que "parecia" maior. Os alunos acertaram, mas sem a convicção que a figura IV teria a parte hachurada igual a metade do quadrado. A professora interviu mostrando que qualquer que fosse a posição do vértice superior do triângulo no lado do quadrado, pela fórmula da área do triângulo, a área hachurada sempre representaria a metade do quadrado.

Exercício 4. (Prova 1ª fase OBMEP 2009 – Nível 1 – questão 2)

O quadriculado da figura é feito com quadradinhos de 1 cm de lado. Qual é a área da região sombreada?



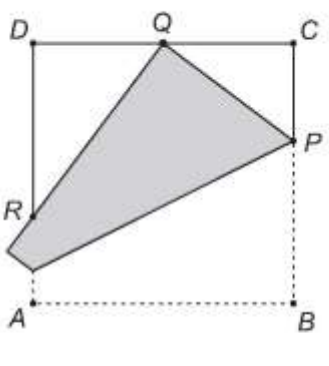


Avaliação: Os alunos utilizaram a contagem direta dos quadradinhos de 1cm², unindo as metades nos cantos. A questão só recebeu a orientação da professora para observar, sempre, o valor referente à área de referência, que em alguns casos poderá não ser um quadrado de lado 1cm.

Nível 2

Exercício 1.

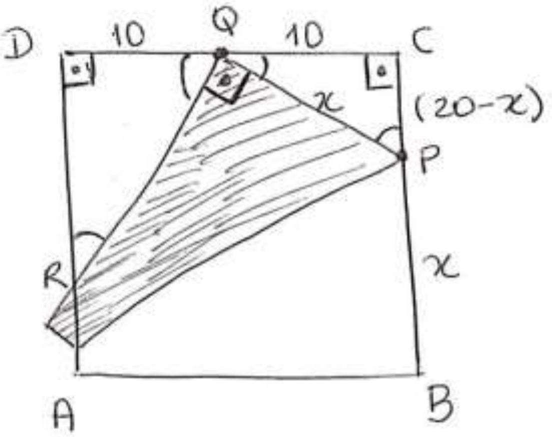
Uma folha de papel quadrada ABCD com 20 cm de lado foi dobrada de modo que o ponto B coincidisse com o ponto médio Q do lado $\overline{CD}$ (BP=PQ), como indicado na figura abaixo



a) Encontre o comprimento do segmento $\overline{\boldsymbol{BP}}$;

b) Justifique a afirmação: os triângulos QCP e RDQ são semelhantes;

c) Calcule o comprimento do segmento $\overline{\boldsymbol{RD}}$.



a) $\overline{BP} = x$

$x^2 = 10^2 + (20-x)^2$

$\cancel{x^2} = 100 + 400 - 40x + \cancel{x^2}$

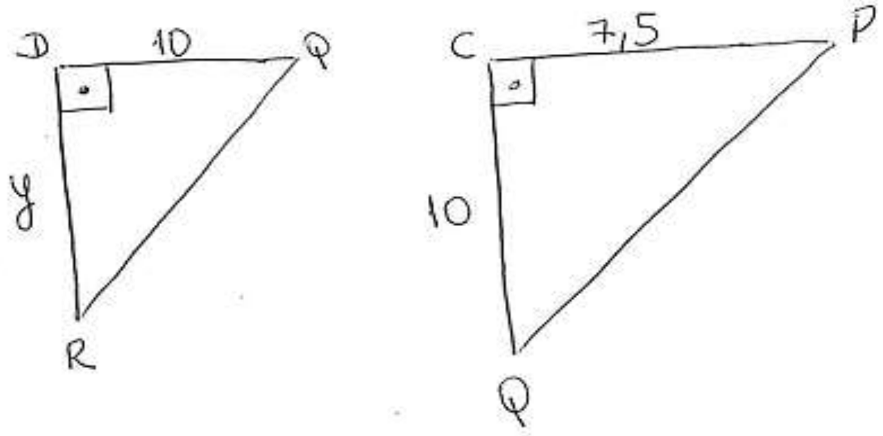
$40x = 500$

$x = \frac{50\cancel{0}}{4\cancel{0}} = 12,5$ cm

b) QCP e RDQ são semelhantes pelo caso AAA, $\hat{D}$ e $\hat{C}$ medem 90°, $\hat{R} + \hat{Q} = 90°$ e $\hat{P} + \hat{Q} = 90°$ então $\hat{R} = \hat{P}$.

*

c)



$$\frac{10}{y} = \frac{7,5}{10}$$

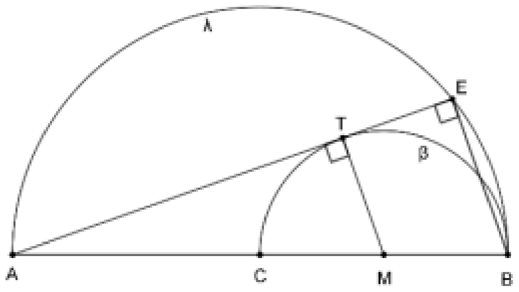
$$7,5 \cdot y = 100$$

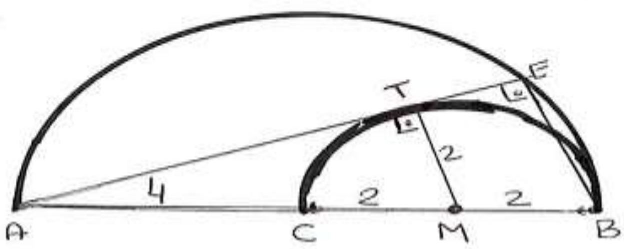
$$y = \frac{100}{7,5} = \frac{1000 \div 25}{75 \div 25} = \frac{40}{3}$$

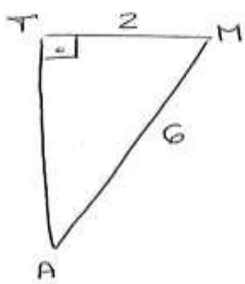
Avaliação: Questões que envolvem semelhança geralmente são resolvidas rapidamente. Existe uma euforia inicial, ou uma esperança de que todas as questões de geometria sejam possíveis de se resolver por semelhança. No entanto, nesta questão específica, os alunos se permitiram enganar no item b, quando afirmaram que o ângulo $\hat{Q}$ de dos triângulos RDQ e QCP possui a mesma medida. Quando apenas são complementares, e isso fica claro no item c e os alunos só se deram conta disso com intervenção da professora do polo. O que não altera o caso de semelhança, mas alteraria o resultado do item c, caso fosse mantido como verdade.

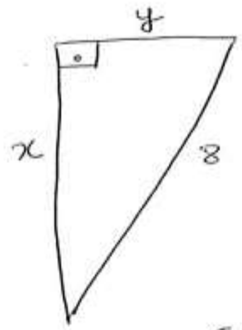
Exercício 2.

Na figura abaixo temos um semicírculo λ de centro C e diâmetro AB=8 cm, um semicírculo β com centro no ponto M e os triângulos retângulos AMT e ABE. Determine as medidas BE e AE.









$$\frac{2}{6} = \frac{y}{8}$$

$$6 \cdot y = 16$$

$$y = \frac{16}{6}$$

$$y = \frac{8}{3}$$

$$8^2 = x^2 + \left(\frac{8}{3}\right)^2$$

$$64 = x^2 + \frac{64}{9}$$

$$64 - \frac{64}{9} = x^2$$

$$\frac{576 - 64}{9} = x^2$$

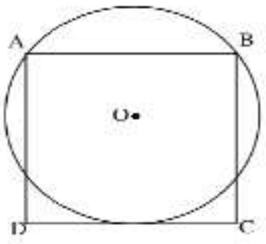
$$x^2 = \frac{512}{9}$$

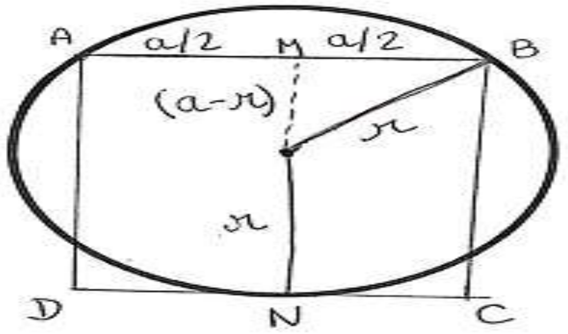
$$x = \sqrt{\frac{512}{9}} = \frac{16\sqrt{2}}{3}$$

Avaliação: O exercício não gerou dificuldade, a separação dos triângulos semelhantes se deu de forma automática, ficando o problema reduzido às operações aritméticas correspondentes.

Exercício 3. (Apostila, PIC – OBMEP, Teorema de Pitágoras e Áreas, página 20)

É dado um quadrado ABCD de lado a. Determine o raio da circunferência que contém os vértices A e B e é tangente ao lado $\overline{CD}$, conforme indicado na figura que segue.





$$r^2 = (a-r)^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2$$

$$\cancel{r^2} = a^2 - 2ar + \cancel{r^2} + \frac{a^2}{4}$$

$$2ar = a^2 + \frac{a^2}{4}$$

$$2ar = \frac{4a^2 + a^2}{4}$$

$$2ar = \frac{5a^2}{4} \qquad r = \frac{5a}{8}$$

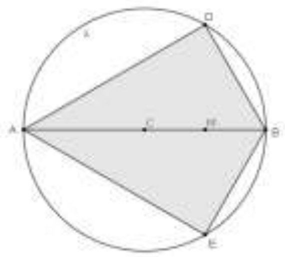
$$8ar = 5a^2$$

$$r = \frac{5a\cancel{a}}{8\cancel{a}}$$

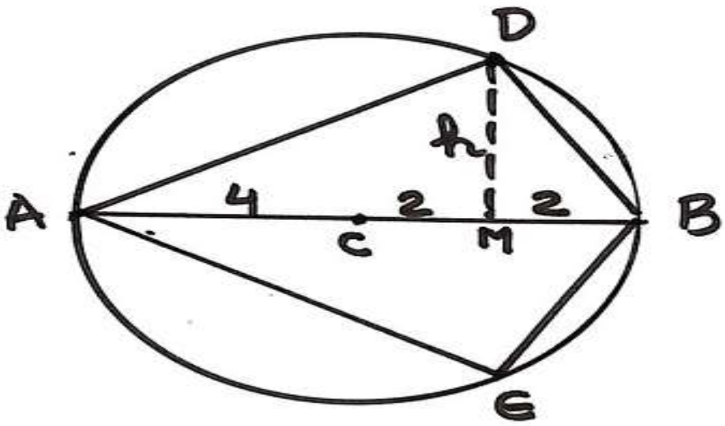
Avaliação: Este exercício reúne alguns itens que costumam geram dificuldade nos alunos. A resposta algébrica e a partida inicial de aplicação de conteúdo de geometria não aparente. Para conclusão do exercício com os alunos do polo, a professora precisou de uma breve exposição de conteúdo: a equação literal e a divisão da figura em figuras com propriedades conhecidas.

Exercício 4.

Na figura, o círculo λ tem centro C e diâmetro AB= 8 cm, M é o ponto médio do raio $\overline{CB}$ e os pontos D e E são as interseções da perpendicular ao diâmetro $\overline{AB}$ passando por M com círculo λ.



Determine o valor do produto das medidas das diagonais AB e DE do quadrilátero ADBE.



$$h^2 = 6 \cdot 2$$

$$h^2 = 12$$

$$h = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

$$\overline{DE} = 4\sqrt{3}$$

$$\overline{AB} \cdot \overline{DE} = 8 \cdot 4\sqrt{3} = 32\sqrt{3}.$$

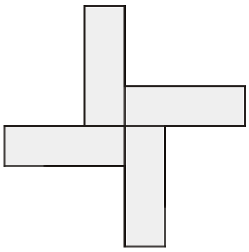
Avaliação: Este exercício não gerou dificuldades considerando que as relações métricas no triângulo retângulo, quando estudadas, oferecem exercícios similares, portanto a questão pareceu familiar para os alunos.

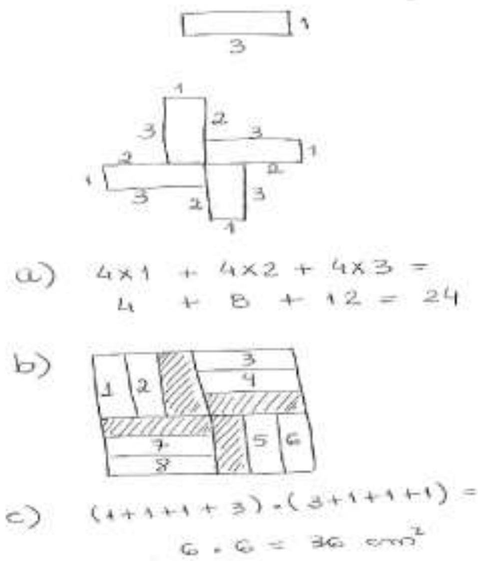
Tarefa de Casa – Nível 1

(Prova OBMEP 2005 – 2ª Fase – N1 – Questão 1)

Tia Anastácia uniu quatro retângulos de papel de 3 cm de comprimento por 1 cm de largura, formando a figura ao lado.

A) Qual é o perímetro da figura?
B) Qual é o menor número de retângulos de 3 cm de comprimento por 1 cm de largura que é necessário juntar a essa figura para se obter um quadrado? Faça um desenho ilustrando sua resposta
C) Qual é a área do quadrado obtido no item anterior?

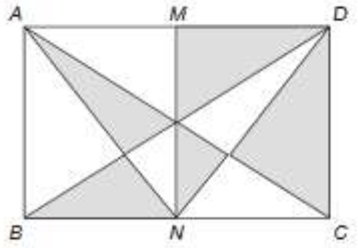


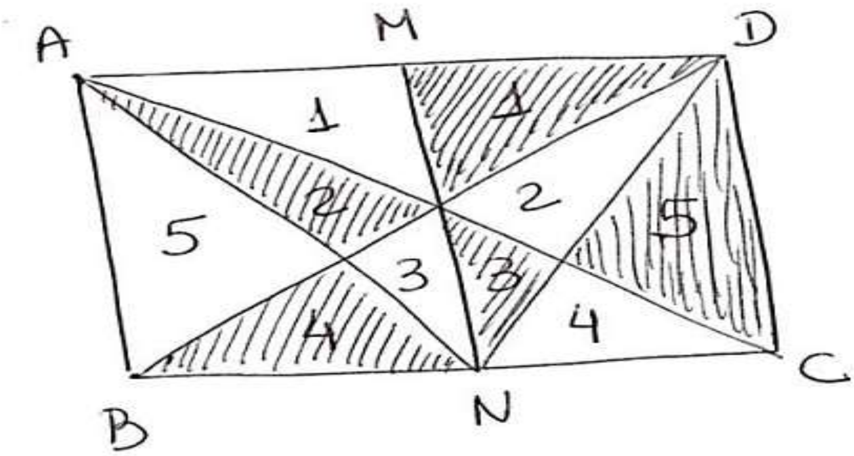


Avaliação: Os alunos apresentaram a solução sem dificuldades, e as questões de tarefa de casa são um forma de treinar a escrita, com calma, para as provas de 2ª fase.

Avaliação – Nível 2

Os lados do retângulo ABCD, representado na figura abaixo, medem 6 cm e k cm, respectivamente, sendo M e N os pontos médios dos lados AD e BC. Sabendo que a área da região sombreada é igual a 24 cm^2, determine o valor de k.





Área = 48 cm^2

Área = 6 . K

K = 8 cm^2

Avaliação: Embora fácil, os alunos demoraram a perceber que o segmento $\overline{MN}$ poderia funcionar como eixo de simetria. Após a dica/indução da professora, os alunos concluíram que a área total do retângulo ABCD, seria 48 m², sendo a parte branca exatamente de mesma área que a parte sombreada

2.6. METODOLOGIA E OBJETIVOS DO PROGRAMA

Neste capítulo apresentamos observações quanto a metodologia de resolução de problemas e os objetivos alvo do Programa OBMEP NA ESCOLA, considerando que resolução de problemas não possui, até aqui, um conceito fechado no âmbito do ensino e aprendizagem de matemática.

2.6.1. SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A proposta de trabalho do Programa OBMEP NA ESCOLA é a resolução de problemas como metodologia de ensino da matemática, fazendo circular nas mãos de alunos das escolas públicas do país, material didático de qualidade, oferecendo questões que agucem a curiosidade do aluno pelo conhecimento, e que garantam a desconstrução da imagem da matemática como matéria aborrecedora e de alcance de uns poucos, do processo de consolidação do conhecimento por meio da exaustão em exercícios repetitivos e em grande número e da iniciação à pesquisa e difusão do conhecimento matemático acumulado pela humanidade.

O conceito de problema precede a compreensão do que seria a resolução de problemas como metodologia. Estudos apontam para ideias distintas do que seja um problema, o que nos obriga uma pesquisa e aproximação maior do que seja um problema em matemática. Assim, de acordo com Dante (2009), um problema é definido como um obstáculo a ser vencido, algo que deva ser solucionado e que requer o pensar consciente do sujeito a fim de resolvê-lo. E, ara Lester (1982), problema é uma situação na qual um indivíduo ou grupo é solicitado a executar uma tarefa para a qual existe um algoritmo prontamente acessível que determine completamente o método de resolução.

Essa definição serve como argumento para que o professor jamais entregue uma lista de problemas aos seus alunos sem resolvê-la previamente. É muito frustrante para o aluno perder tempo tentando resolver um problema que por erro de construção ou edição não tenha solução. O professor precisa garantir que o problema forneça todas as informações necessárias ao desenvolvimento do algoritmo que determina a sua solução e, que o aluno tenha conhecimento da existência desse algoritmo, ou das informações necessárias ao seu processo de construção. Por exemplo, deduzir a fórmula da área do losango a partir do conhecimento da área do retângulo.

Quando, a partir do contato com um problema, o aluno se organiza a caminho da solução, utiliza um algoritmo e determina a sua solução, ele “resolveu o problema”, ou, pode-se ainda descrever como “modelou e resolveu” o problema proposto. Como resultado da experiência e da observação o aluno aprende a organizar e a resolver problemas reunindo, como resultado desta vivência, conteúdos adquiridos e consolidados.

Dessa forma, a metodologia apresentada pelo Programa OBMEP NA ESCOLA pode ser estendida à sala de aula regular, partindo de um elenco previamente definido de conteúdos, e de um conjunto de questões elaboradas com vistas a permitir a modelagem e resolução de problemas. O programa de forma implícita propõe que sua metodologia seja reproduzida na construção dos conteúdos curriculares, ensina o professor a olhar outros caminhos, a compartilhar com seus pares, promovendo um impacto na capacitação do professor da educação básica, e consequentemente, na qualidade desse professor.

2.6.2. SOBRE OS OBJETIVOS DO PROGRAMA

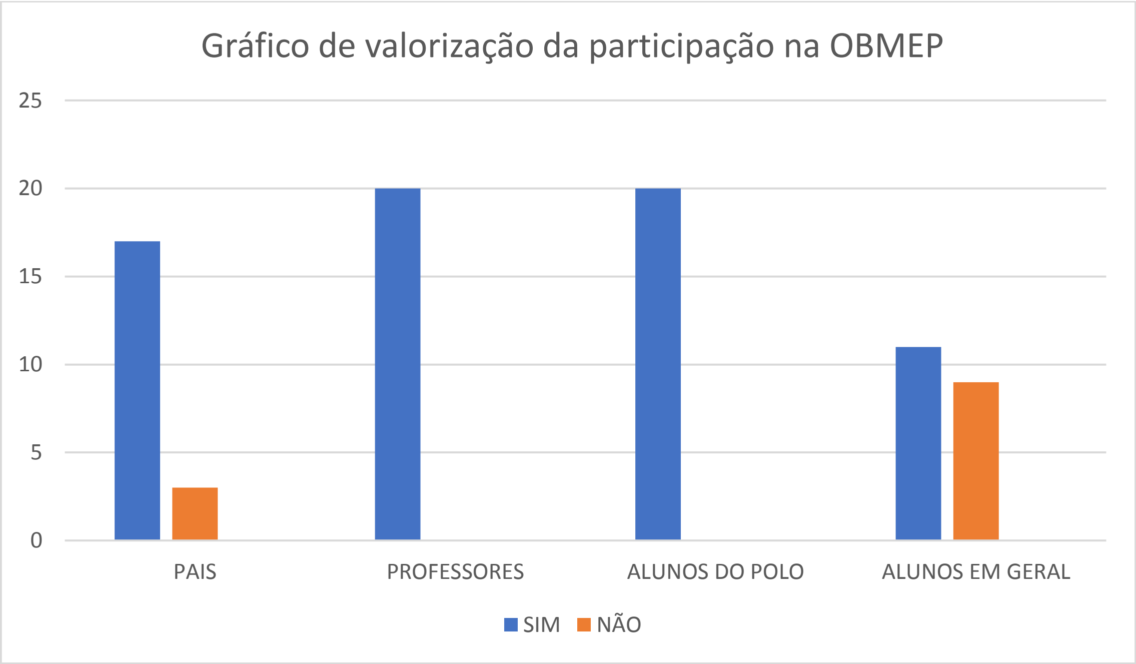
Em sua carta de apresentação no sistema acadêmico do programa, Cláudio Landim apresenta a OBMEP como uma forma de alcançar uma melhoria da qualidade de ensino do país e de valorização do professor do ensino básico. É objetivo do programa introduzir a metodologia de resolução de problemas como metodologia de ensino e difundir o material disponível no Portal da Matemática e as apostilas do PIC produzidas pela dupla SBM/IMPA.

Toda a esfera construída em torno da turma de preparação é uma forma de promover a olimpíada como uma política pública de oportunidades e melhoria do ensino, fazendo com que os alunos se sintam privilegiados por participar da turma ou estarem matriculados numa escola onde funciona um polo de preparação para a OBMEP. Ainda, a apresentação de uma matemática divertida e interessante, desfazendo a ideia de “bicho de sete cabeças” que a acompanha ao longo da história da educação básica. Junto com tudo isso, a valorização do professor, que conta com um material organizado, facilitador do seu trabalho, e, oportunidade de estudar, aprimorando e trocando conhecimento com outros profissionais da área.

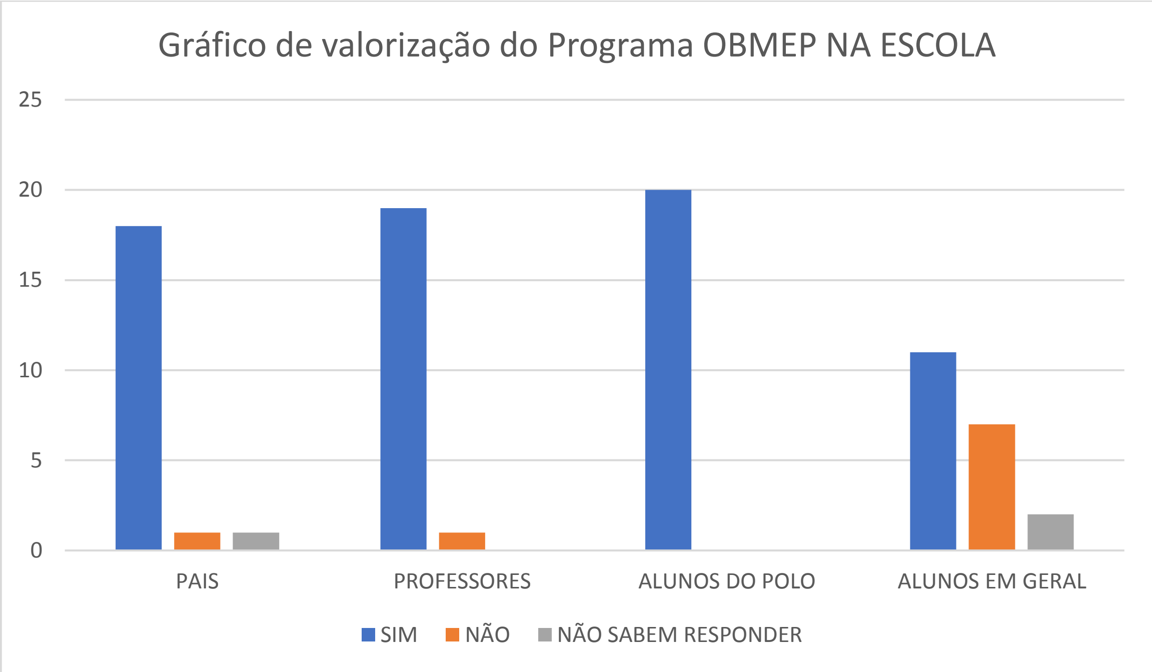
2.6.3. O ALCANCE DO PROGRAMA OBMEP NA ESCOLA

O programa OBMEP NA ESCOLA é realizado na E.M. Benevenuta Ribeiro desde 2016 em turmas de Nível 1 e 2. No ano de 2019, nos Centros de Estudos Integrais dos professores, a OBMEP e o Programa OBMEP NA ESCOLA foram apresentados aos professores de todas as disciplinas, coordenação pedagógica, direção, funcionários de apoio, pais e alunos através do vídeo institucional disponibilizado no Canal YouTube[BR]: "OBMEP Oficial". O objetivo era mobilizar toda a comunidade escolar para a realização da primeira fase da olimpíada e apresentar estudantes premiados em todo o Brasil e, em como, a OBMEP se constituiu uma oportunidade de mudança de vida para famílias brasileiras, sendo uma política pública que precisa ser defendida. A partir daí, para verificar o alcance do Programa junto a comunidade escolar, realizou-se uma pesquisa junto aos alunos, professores e responsáveis. Os questionários foram entregues no mês de agosto de 2019, apresentando os seguintes resultados:

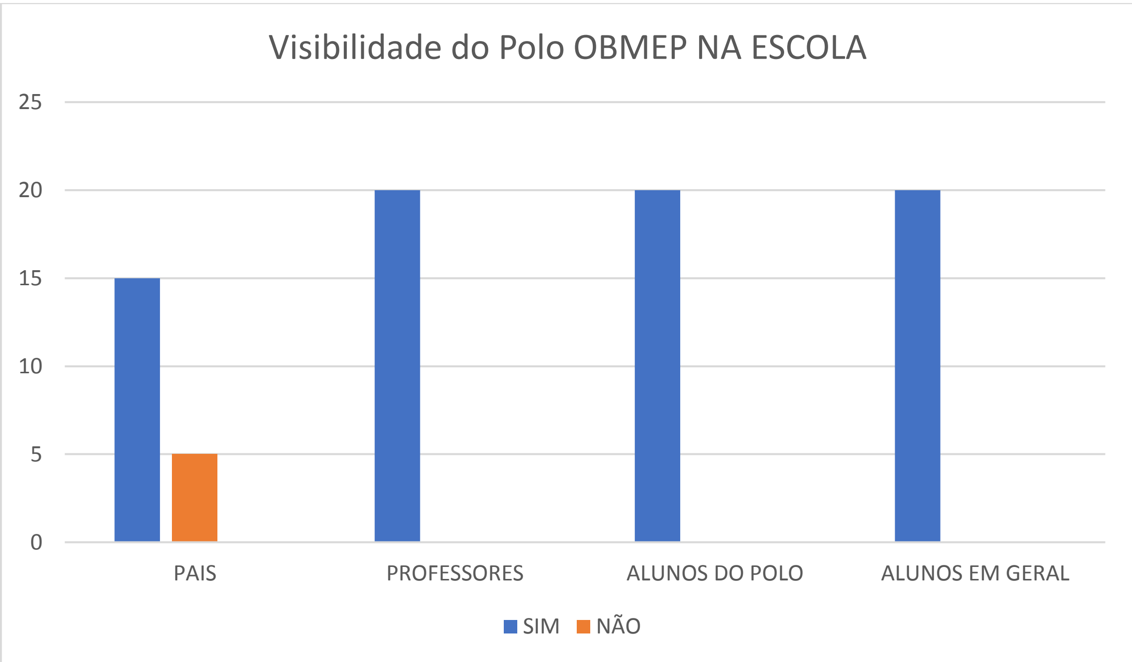
1) Sobre a importância da participação na OBMEP.



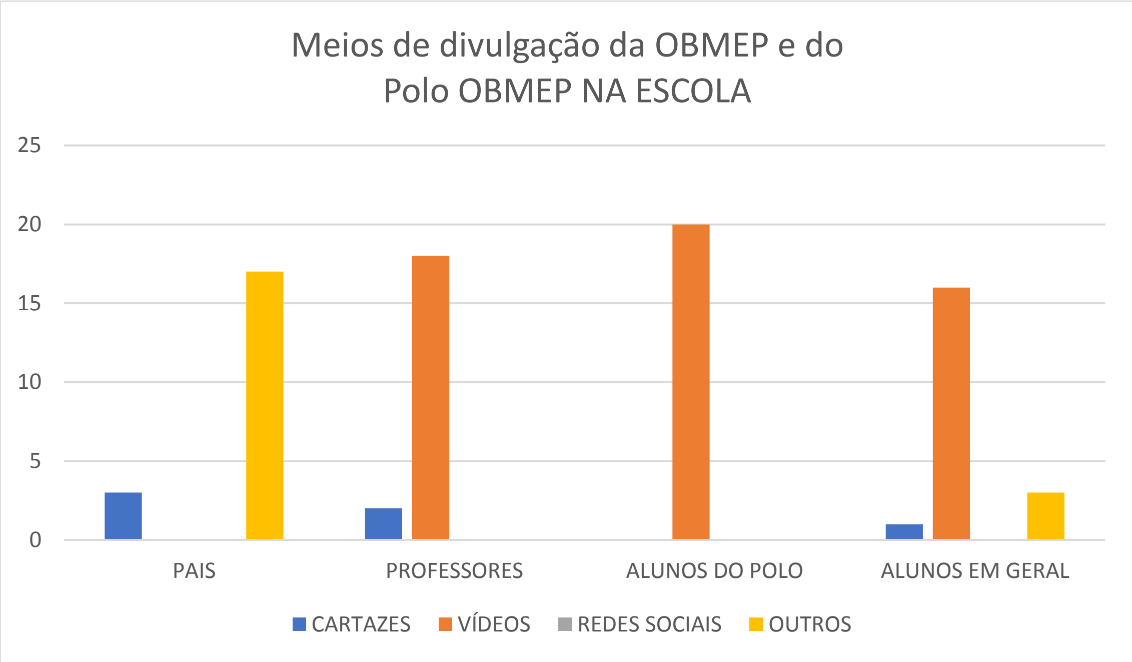
2) Sobre a importância da realização do Programa OBMEP NA ESCOLA na unidade da rede municipal E.M. Benevenuta Ribeiro.



3) Sobre o conhecimento da existência de um polo de preparação na E.M. Benevenuta Ribeiro.



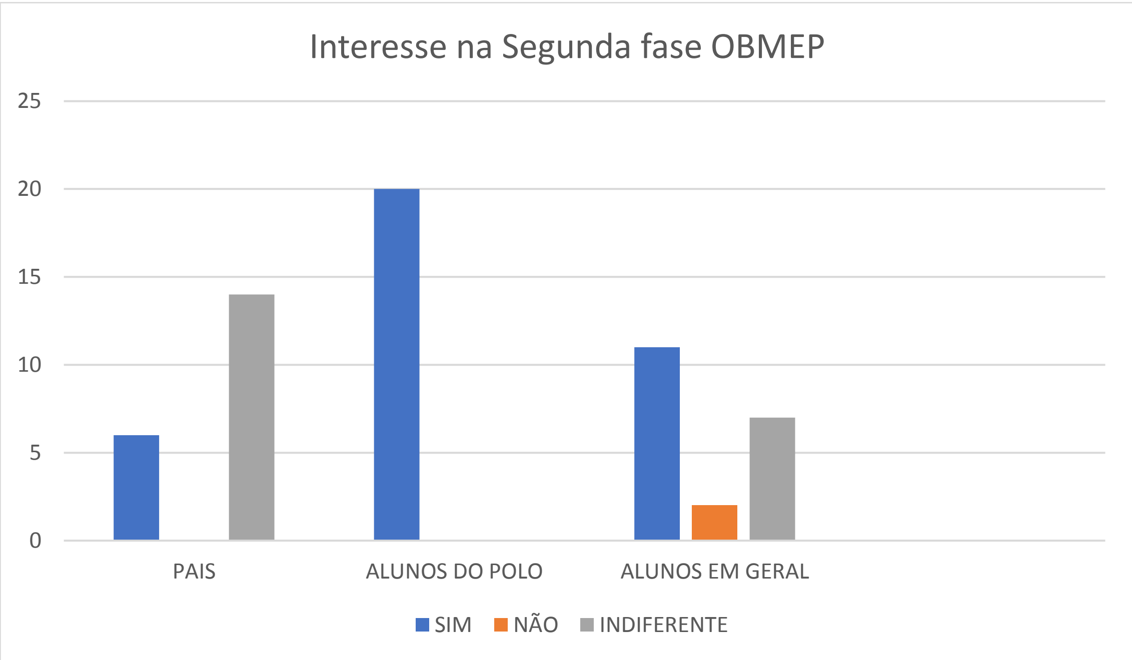
4) Que meios de divulgação foram usados, na escola, para a divulgação da OBMEP e do Polo de preparação?



5) Sobre a participação de pais e alunos na 2ª fase da OBMEP.

a) Os pais incentivam a participação na 2ª fase?

b) Os alunos têm interesse na 2ª fase?



2.6.4. RESULTADOS

Sendo desenvolvido no período de 2016 a 2019, percebeu-se que a comunidade escolar incorporou a ideia de OBMEP como uma atividade parte do planejamento pedagógico anual e apoiado pelas diferentes áreas do conhecimento, cabendo a professora responsável a organização e divulgação das atividades, e calendário relacionados às fases da olimpíada, bem como, local e horário do funcionamento do polo.

Apesar do material de qualidade oferecido e dos roteiros prontos para estudar e seguir, o programa OBMEP NA ESCOLA, esbarra nas questões relacionadas à rede pública de educação, como espaço da escola, disponibilidade de alimento em horário extraclasse, deslocamento casa-escola, escola-casa de alunos do polo, disponibilidade de papel, fotocopiadora e/ou projetor de multimídia para apresentação dos roteiros de estudo. O programa prevê que a escola responsável pelo polo providenciará todos os materiais necessários para o seu pleno funcionamento, no entanto, é de domínio público a carência das redes públicas de educação brasileiras de tais materiais.

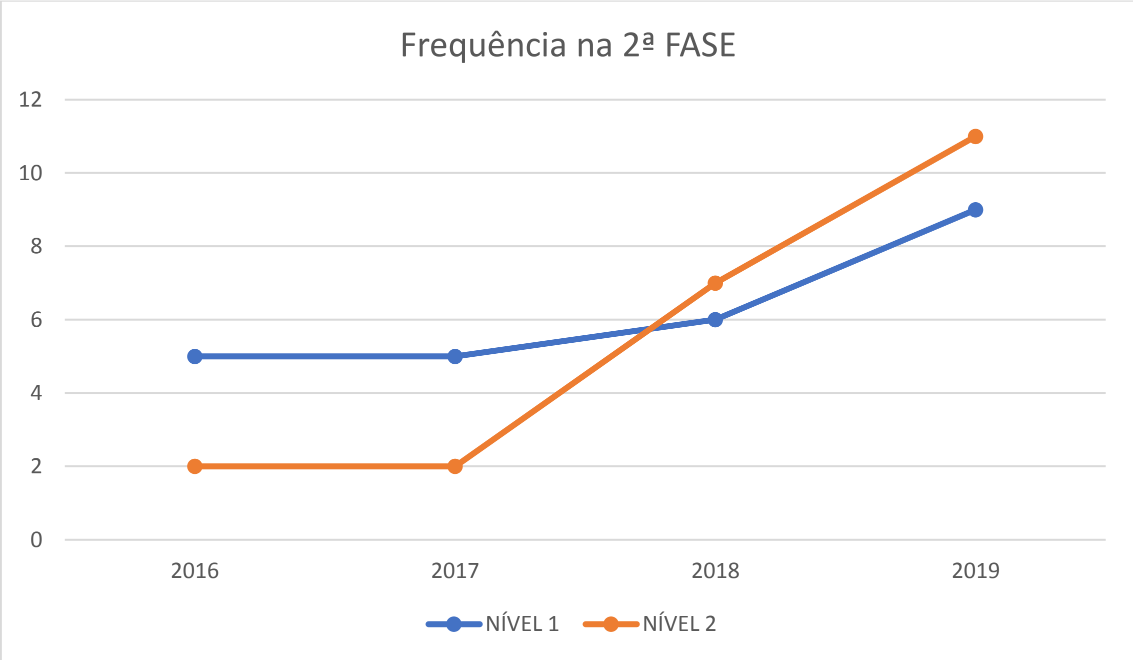
Durante o período de trabalho com o Programa OBMEP NA ESCOLA, outro fator de grande impacto no desenvolvimento e resultados do programa é a participação da família. Mesmo com o interesse de alguns alunos, a autorização para atividade extraclasse não é tão simples quanto parece, pois em algumas famílias, os alunos precisam cuidar dos irmãos menores, outros não podem sair de casa com liberdade por conta da violência, e, ainda, alguns dependem dos pais e/ou adultos da família para se deslocarem até a escola, no período de preparação e, depois, para o endereço da segunda fase olímpica.

O Programa OBMEP NA ESCOLA conseguiu aproximar estudantes da matemática, embora, na unidade observada, ainda não tenha contado com premiações. Nessa caminhada, a principal conquista foi o aumento da frequência na segunda fase, com a compreensão da importância e possibilidades da OBMEP.

Em números oficiais temos:

E.M. BENEVENUTA RIBEIRO – INEP: 33072566								
ANO	Nível	Alunos na 2ª fase	Faltosos na 2ª fase	Presentes na 2ª fase	Menção Honrosa	Medalha de Ouro	Medalha de Prata	Medalha de Bronze
2019	Nível 1	14	5	9	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	Nível 2	12	1	11	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
2018	Nível 1	14	8	6	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

	Nível 2	12	5	7	1	NÃO	NÃO	NÃO
2017	Nível 1	14	9	5	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	Nível 2	12	10	2	1	NÃO	NÃO	NÃO
2016	Nível 1	14	9	5	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	Nível 2	12	10	2	1	NÃO	NÃO	NÃO



Vale pontuar que os alunos destaque nas atividades do Polo da escola conseguiram bons resultados em programas que oferecem bolsas para alunos de excelência da rede pública.

3. OBMEP NA MINHA ESCOLA

O Programa OBMEP NA ESCOLA vem ao encontro do projeto da Escola Municipal Benevenuta Ribeiro de participar com todo o seu alunado, anualmente, da OBMEP, a medida que, o programa agrega valor ao planejamento e projeto da escola, atuando na preparação do aluno, na preparação do professor que atuará com o aluno, na oferta de material e planejamento acadêmico, em conformidade com a fase de aprendizagem dos alunos, bolsa de fomento ao trabalho do professor em horário extra-classe, bem como oportunidades de estudos avançados.

3.1. O PROGRAMA PARA O ALUNO.

Os alunos matriculados no programa recebem material didático do PIC - Programa de Iniciação Científica da OBMEP, material que se destaca pela qualidade gráfica e de conteúdo. Além disso, a escola, através da sua direção e coordenação pedagógica, oferece a todos os alunos do programa, kits com material escolar básico para uso exclusivo nos encontros (canetas, lápis, borracha, apontador, régua, par de esquadros, transferidor, caderno quadriculado e bloco de anotações), e lanche complementar, garantindo que a falta de materiais e/ou a insegurança alimentar não sejam fatores que interfiram no processo de preparação.

3.2. O PROGRAMA PARA O PROFESSOR.

Os professores recebem bolsa de fomento de suas atividades durante os meses de preparação. A bolsa é fundamental para que os custos de deslocamento, reprografia e alimentação não subtraiam parte dos rendimentos dos professores do programa. É de fundamental importância que o seu valor seja atualizado acompanhando os custos envolvidos com o desenvolvimento do programa, no local onde é realizado.

A rotina de estudo e trabalho garante ao professor um salto de conhecimento e desenvoltura na prática de ensino, no entanto, é importante destacar que o papel do professor é fundamental para a existência e continuidade do programa, pois, cabe ao professor, selecionar, orientar e incentivar o aluno a permanecer no programa até o fim, sem desanimar com as dificuldades e, até, com uma possível não classificação para a 2ª fase.

Na Escola Municipal Benevenuta Ribeiro, usa-se a desconstrução de arapucas que possam servir de empecilho para a continuidade do aluno no programa. Como exemplo, as avaliações dos ciclos, sobretudo os iniciais, que muitas vezes, são montadas com questões de nível incompatível com o alcançado em aula, são oferecidas sem o peso de um testagem, para que o insucesso não desestimule a caminhada do aluno no programa. Esses fatores ponderáveis e sensíveis só podem ser neutralizados pela atuação atenta do professor.

3.3. O PROGRAMA PARA A ESCOLA.

Para a escola, considerando as dificuldades enfrentadas pelas instituições públicas que oferecem educação básica, participar do Programa Obmep da Escola é uma oportunidade de aperfeiçoamento do professor e, de incentivo ao aluno para que pense a sua formação como um caminho ao mundo da ciência e da pesquisa, com foco na formação acadêmica e universitária, fugindo, assim, de fatores desestimulantes como a falta de objetivo na escola básica, o distanciamento desta escola da universidade e a vulnerabilidade econômica, que empurra o estudante de forma precoce para o mundo do trabalho.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência de preparação para OBMEP proporcionada pelo Programa OBMEP NA ESCOLA, trouxe à escola uma nova visão e dinâmica com impacto em toda a comunidade escolar. A ideia de que a matemática é privilégio de uns poucos, trazida à mesa, pode ser desmistificada através da troca de experiências entre professores, responsáveis e alunos.

A realização da primeira fase da OBMEP na escola, requer o envolvimento de toda a comunidade escolar, e a partir da compreensão da proposta da olimpíada e de todos os programas que circundam esse evento, proporcionando oportunidades à alunos e professores dos mais escondidos cantos desse país é contagiante. No entanto requer trabalho na divulgação e aquisição das informações relacionadas à este evento.

O Programa OBMEP NA ESCOLA traz à escola a esperança de poder participar da olimpíada com maiores chances e desperta, em toda a comunidade escolar, a vontade de oportunizar a preparação aos seus alunos.

Assim, apresentamos algumas considerações quanto ao programa na E.M. Benevenuta Ribeiro.

4.1. O USO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Superadas as questões relacionadas ao fracasso em problemas, tendo o aluno aprendido a aceitar o erro como parte do seu processo de aprendizagem. A troca que se constrói entre alunos e professores é empolgante. O aluno sai da condição de ensinado e passa a se sentir livre para apresentar caminhos para a resolução de problemas, demonstrando autonomia, elevando sua autoestima e transformando-o em protagonista do seu aprendizado e, do seu caminho de formação.

4.2. A ADAPTAÇÃO DE CALENDÁRIOS

Constitui-se um desafio ao professor da educação básica administrar as demandas do calendário regular de sua rede de ensino ao calendário de provas da OBMEP.

O Programa OBMEP NA ESCOLA tem a 2ª fase da OBMEP como meta de preparação, assim, sobretudo para alunos de Nível 1, a proximidade da prova de 1ª fase, geralmente realizada no mês de maio, é um empecilho para garantir a participação de alunos novos com condições de pontuar e passar à fase seguinte.

Como consequência direta, o aluno em preparação que não se classifica para a 2ª fase, sente-se desestimulado de continuar na turma preparatória, cabendo a professora resgatar e valorizar esse estudante. Colocando-o novamente no caminho vislumbrando edições posteriores ou desafios semelhantes.

4.3. O PERFIL DO ALUNO DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DO RIO DE JANEIRO

O aluno da rede municipal de educação do Rio de Janeiro é oriundo das regiões que cercam a unidade escolar, e isto é garantido pelos filtros da matrícula digital. Assim, o aluno da E.M. Benevenuta Ribeiro mora na região do Méier, Engenho Novo e Lins, e, em sua maioria são alunos de comunidades carentes. Esses alunos estão sujeitos em toda a sua fase de formação escolar às questões relativas à a sua condição social. E a falta de elementos que impactam diretamente o seu aproveitamento e participação nas atividades da escola, inclusive, a OBMEP e o Programa OBMEP NA ESCOLA. Cito alguns fatores listados no período de 2016 a 2019: falta de segurança pública, carência alimentar, ausência de atenção à saúde, obrigatoriedade de participação nas atividades domésticas e econômicas da família, deslocamento fora do horário escolar, falta de suporte eletrônico para acesso aos meios digitais de estudo, entre outros.

Outra questão que influencia diretamente o perfil de aluno da rede é a formação anterior. Não é incomum, avaliarmos alunos do Ensino Fundamental com defasagem de conteúdo, ou seja, que não possuem construídas, operações aritméticas, a ideia de número, comparação, ordenação, identificação de formas geométricas básicas e suas medidas. Além disso, a carência de profissionais de matemática na rede, que não realizou concursos no período observado, determinando a conclusão de etapas de formação sem aulas de matemática por número não contemplado em portais de transparência da rede.

4.4. O MATERIAL DO PIC – PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E AS VIDEOAULAS

O uso do material do PIC – Programa de Iniciação Científica da SBM como suporte didático ao aluno é determinante para o salto de qualidade do aluno quando este ganha autonomia de estudos. É um material de difícil leitura e bastante distinto dos livros didáticos que os alunos estão acostumados. Todos os alunos recebem um kit com livros de iniciação à geometria, aritmética e combinatória, mas poucos avançam para a sua leitura e estudo. Nos Níveis 1 e 2, os alunos apenas iniciam o estudo do material fornecido pela coordenação do programa quando acompanhados pela professora. Na E.M. Benevenuta Ribeiro, não tivemos relatos de alunos com dúvidas referentes ao seu tempo de leitura e estudo dos livros do PIC.

O material que mais se adequou ao perfil do aluno da escola foram as videoaulas com conteúdo e resolução de questões indicadas, estas sim, foram acessadas e utilizadas muitas vezes pelos alunos mais dedicados. Observo que algumas videoaulas são exatamente a tradução em aula expositiva do conteúdo dos livros do PIC, mas traduzidas de forma didática por um estudante ou professor de matemática.

4.5. AS PROVAS DE 1ª E 2ª FASES

A primeira fase da OBMEP é uma prova com questões de múltipla escolha realizada na unidade escolar, organizada e aplicada pelos professores da unidade. A organização da OBMEP disponibiliza um número de vagas de Nível 1 e 2 (e Nível 3 nas escolas de que possuem Ensino Médio) de acordo com os números e resultados da escola. A Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro vem exigindo a inscrição de todas as escolas na OBMEP, o que tem resultado na banalização do momento de prova, inclusive gerando vazamento de questões antes da aplicação dos turnos da tarde e noite.

Selecionados os alunos que participarão da segunda fase, inicia-se o processo de inserção de novos alunos e preparação de equipe para a realização em condições de competir da fase.

Os alunos precisam além de aprender conteúdos, aprender a expressar seus pensamentos de forma organizada para obter sucesso em uma prova aberta. Apesar de todas as dificuldades enfrentadas nesse processo, cria-se uma ansiedade do resultado, uma expectativa de que serão aprovados e reconhecidos pelo seu esforço. Como a prova é de abrangência nacional e necessita de nota de corte para premiações, a escola adota uma premiação em solenidade para valorizar a participação dos alunos e formar novos interessados.

4.6. SUCESSO X FRACASSO

Se contado pelo número de medalhas da escola nos anos de realização do Programa OBMEP NA ESCOLA, poderíamos amargar a ideia de que fracassamos na formação e preparação dos alunos, no entanto, a E.M. Benevenuta Ribeiro considera que o programa foi um sucesso entre os alunos, competindo com oficinas de esportes, teatro, rádio e fotografia realizadas na escola. Dessa forma, pretende-se continuar oferecendo aos alunos preparação e oficinas de resolução de problemas para os alunos do 6º ao 9º anos, vislumbrando a OBMEP, mas principalmente, a aprendizagem de matemática de forma desafiadora e prazerosa, tirando a matemática da condição de "megera" do currículo escolar.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] FERREIRA, A. B. H., Novo Dicionário da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1998.

[2] PIC: Programa de Iniciação Científica da OBMEP. Rio de Janeiro: SBM, 2014.

[3] https://obmepnaescola.obmep.org.br/

[4] http://www.obmep.org.br/

[5] https://portaldosaber.obmep.org.br/

[6] MACHADO, Nilson José. Polígonos , centopeias e outros bichos. São Paulo: Editora Scipione, 1988.

[7] Ministério da Educação do BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, Vol. Matemática, MEC/SEF, Brasília, 1997.

[8] ____________, Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, Vol. Matemática, MEC/SEF, Brasília, 1998.

[9] DANTE, L. R. Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2009.

[10] POLYA, G. Arte de resolver problemas. Rio de Janeiro: Editora Interciencia, 1977.

6. ANEXOS

Roteiro de Estudos OBMEP NA ESCOLA – 2019 N1 – CICLO 3 – ENCONTRO 1

Assuntos a serem abordados: Geometria

- Figuras geométricas simples, áreas e perímetros.

Referência bibliográfica básica:

- O objetivo deste encontro é garantir o estudo do cálculo de áreas e de perímetros de figuras geométricas simples. Este assunto é explorado nas seções 7.1 a 7.6 da Apostila do PIC “Encontros de Geometria – Parte 1”, F. Dutenhefner, L. Cadar (http://www.obmep.org.br/docs/Geometria.pdf). Neste primeiro encontro sobre geometria, o professor deve focar nos conceitos básicos, nas definições das figuras geométricas mais importantes: triângulo, quadrilátero, quadrado, retângulo, paralelogramo e trapézio. Além disso, como sugerido na apostila, o professor deve chamar a atenção para os conceitos de área e perímetro e deve justificar as fórmulas que calculam áreas e perímetros das figuras geométricas mais simples. Nos próximos encontros sobre geometria, aprofundaremos o estudo de áreas e perímetros e resolveremos exercícios mais complexos.

Videoaulas do Portal da Matemática:

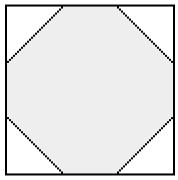
9º Ano do Ensino Fundamental – Módulo: “áreas de figuras planas” – Aula: “áreas de figuras planas: resultados básicos” – Videoaulas:

- Área de figuras planas – Parte 1: retângulos
- Área de figuras planas – Parte 2: paralelogramos e triângulos

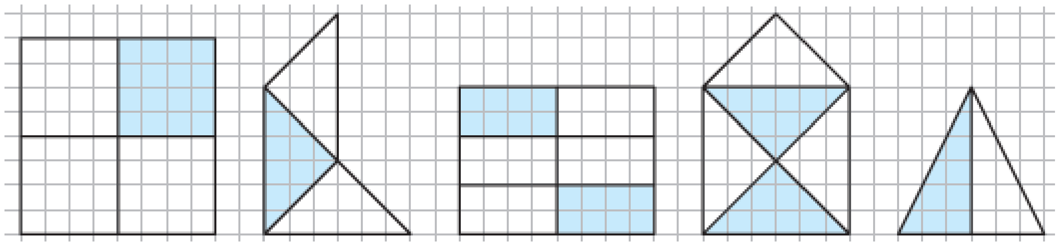
Observação: o primeiro encontro do ciclo 6 também será dedicado para a resolução de problemas de geometria.

Lista de Exercícios – OBMEP NA ESCOLA 2019 – N1 – ciclo 3 – Encontro 1
ENUNCIADOS

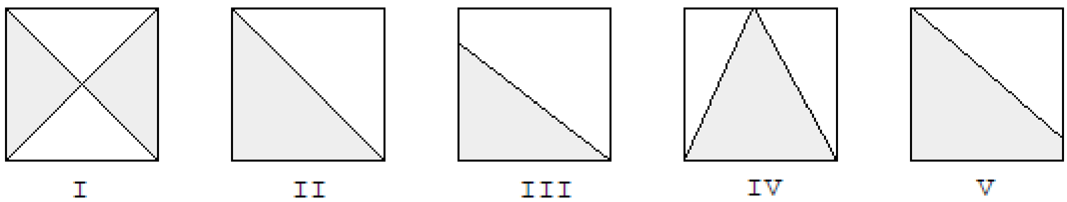
Exercício 1. (Prova 1ª fase OBMEP 2018 – Nível 1 – questão 5)
A área da figura sombreada é 28 cm^2, e seus vértices dividem os lad do quadrado em três partes iguais. Qual é a área do quadrado?



Exercício 2. (Prova 1ª fase OBMEP 2018 – Nível 1 – questão 7)
Na primeira figura a seguir, a área pintada corresponde a $\frac{1}{4}$ da área total. Em qual figura a fração correspondente à área pintada é a maior?

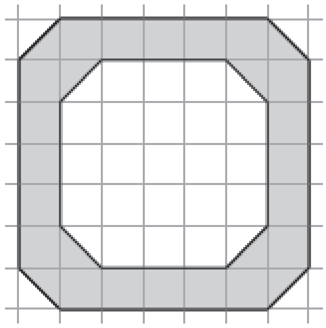


Exercício 3. (Prova 1ª fase OBMEP 2006 – Nível 1 – questão 3)
Os quadrados abaixo têm todos o mesmo tamanho. Em qual deles a região sombreada tem a maior área?

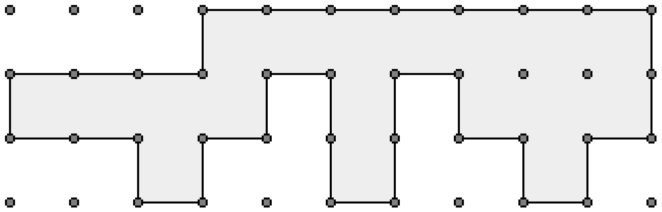


Exercício 4. (Prova 1ª fase OBMEP 2009 – Nível 1 – questão 2)

O quadriculado da figura é feito com quadradinhos de 1 cm de lado. Qual é a área da região sombreada?

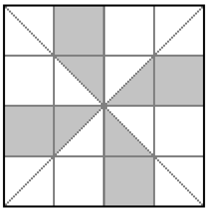


Exercício 5. Na figura a seguir, os segmentos horizontais e verticais possuem 1 cm de comprimento. Qual é a área e qual é o perímetro da figura sombreada?



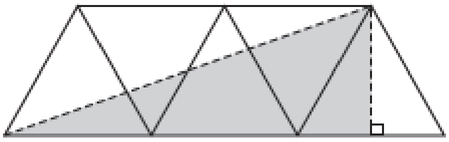
Exercício 6. (Banco de questões 2019 – questão 22 – nível 1)

Na figura a seguir, todos os quadradinhos do tabuleiro são iguais. Qual a porcentagem que a região pintada cobre do quadrado maior?



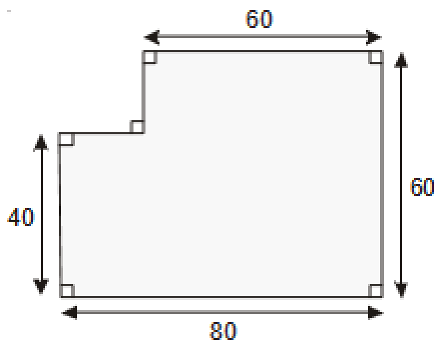
Exercício 7. (Prova 1ª fase OBMEP 2009 – Nível 2 – questão 2)

A figura mostra cinco triângulos equiláteros. A que fração da área da figura corresponde a área sombreada?



Exercício 8. (Prova 1ª fase OBMEP 2005 – Nível 1 – questão 8)

Daniela quer cercar o terreno representado pela figura. Nessa figura dois lados consecutivos são sempre perpendiculares e as medidas de alguns lados estão indicadas em metros. Quantos metros de cerca Daniela terá que comprar?

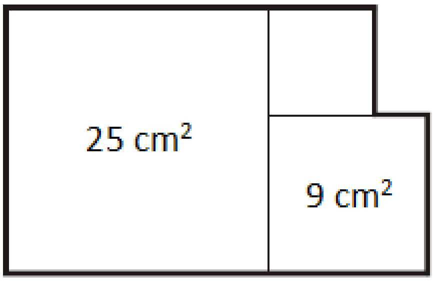


Exercício 9. (Prova 1ª fase OBMEP 2005 – Nível 1 – questão 12)

Uma folha quadrada foi cortada em quadrados menores da seguinte maneira: um quadrado de área 16 cm^2, cinco quadrados de área 4 cm^2 cada um e treze quadrados de área 1 cm^2 cada um. Qual era a medida do lado da folha, antes de ela ser cortada?

Exercício 10. (Prova 1ª fase OBMEP 2006 – Nível 1 – questão 8)

A figura é formada por três quadrados, um deles com área de 25 cm^2 e o, outro com 9 cm^2. Qual é o perímetro da figura?

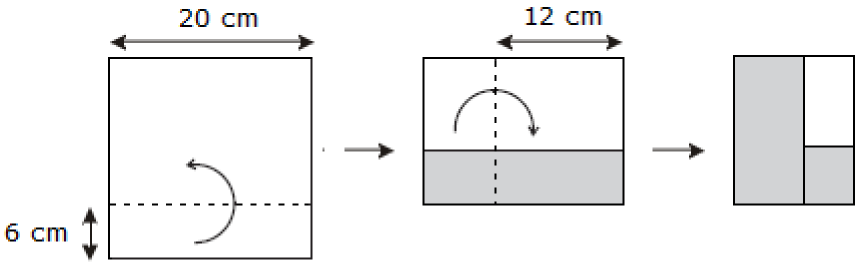


Exercício 11. (Prova 1ª fase OBMEP 2011 – Nível 1 – questão 5)

Márcia cortou uma tira retangular de 2 cm de largura de cada um dos quatro lados de uma folha de papel medindo 12 cm por 20 cm. Qual é o perímetro do pedaço de papel que sobrou?

Exercício 12. (Prova 1ª fase OBMEP 2007 – Nível 1 – questão 10)

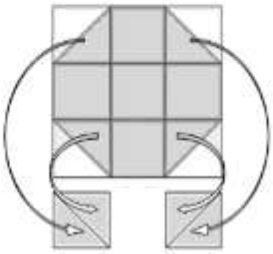
Priscila tem uma folha de papel quadrada de 20 cm de lado, branca de um lado e cinza do outro. Ela dobrou essa folha duas vezes, como indicado abaixo. Qual foi a área da arte branca que ficou visível?


20 cm
6 cm
12 cm

Lista de Exercícios – OBMEP NA ESCOLA 2019 – N1 – ciclo 3 – Encontro 1

SOLUÇÕES e COMENTÁRIOS

Solução do exercício 1. (Prova 1ª fase OBMEP 2018 – Nível 1 – questão 5)



Como os vértices da figura destacada (um octógono) dividem os lados do quadrado em três partes iguais, podemos ligá-los de forma a obter u quadriculado que divide o quadrado em nove quadradinhos iguais. figura cuja área conhecemos é formada por cinco desses quadradinhos quatro triângulos, os quais são, cada um deles, metade de u quadradinho. Reunindo esses quatro triângulos dois a dois, como n figura, teremos mais dois quadradinhos; portanto, o octógono, cuja área é 28 cm^2, é equivalente a 5 + 2 = 7quadradinhos. A área de cada um dos quadradinhos é, portanto, igual a 28 ÷7 = 4 cm^2. Como o quadrado equivale a nove quadradinhos, sua área é 9 x 4 = 36 cm^2.

Solução do exercício 2. (Prova 1ª fase OBMEP 2018 – Nível 1 – questão 7)

- Observemos que os três triângulos da Figura 2 são congruentes (portanto, têm mesma área). De fato, são três triângulos retângulos isósceles com os correspondentes lados de mesma medida (pode ser verificado facilmente no quadriculado). Consequentemente, a área pintada, que é exatamente a de um triângulo, corresponde à fração $\frac{1}{3}$.
- Os seis retângulos que constituem a Figura 3 são congruentes. Como a área pintada é formada por dois desses retângulos, segue que a área pintada na Figura 3 corresponde a $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ da área total da Figura 3.
- Por outro lado, na Figura 4, observamos cinco triângulos congruentes, sendo que apenas dois estão pintados, os quais correspondem à fração $\frac{2}{5}$.
- Finalmente, na Figura 5, temos um triângulo isósceles formado por dois triângulos retângulos congruentes, sendo que apenas um deles está pintado. Logo, a área pintada corresponde à fração $\frac{1}{2}$.

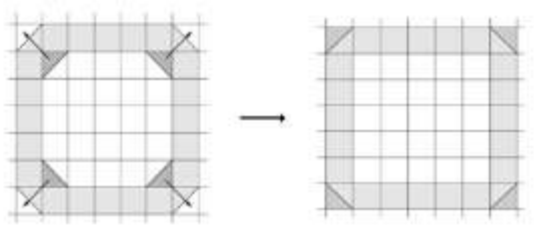
Como $\frac{1}{4} < \frac{1}{3} = \frac{2}{6} < \frac{2}{5} < \frac{1}{2}$, a maior fração corresponde à área pintada na Figura 5. Essa questão serve para exemplificar que devemos ter muito cuidado ao comparar frações, pois, entre diferentes figuras, a fração numericamente maior pode não corresponder visualmente à maior área pintada.

Solução do exercício 3. (Prova 1ª fase OBMEP 2006 – Nível 1 – questão 3)

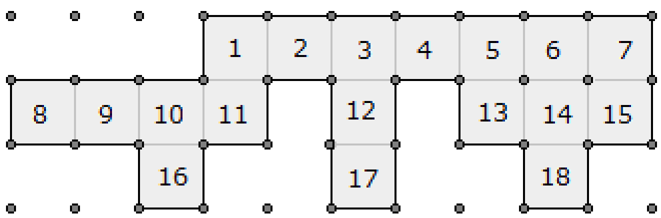
Nas opções I e II a área da região sombreada é a metade da área do quadrado. Na opção III o triângulo sombreado tem área menor do que o triângulo sombreado da opção II, ou seja, menor que metade da área do quadrado. Na opção IV, como a área de um triângulo é "metade da base vezes a altura", vemos que a área sombreada é igual a metade da área do quadrado. Finalmente, a área do triângulo sombreado na opção V é maior do que a área do triângulo sombreado da opção II, ou seja, é maior do que metade da área do quadrado.

Solução do exercício 4. (Prova 1ª fase OBMEP 2009 – Nível 1 – questão 2)

A figura pode ser decomposta em 20 quadradinhos e 8 triângulos, de acordo com o quadriculado. Juntando dois desses pequenos triângulos formamos um quadradinho. Temos assim um total de $\mathbf{20} + \frac{\mathbf{8}}{\mathbf{2}} = \mathbf{24}$ quadradinhos. Outra maneira de resolver a questão é mover os quatro triângulos destacados como indicado na figura. A área sombreada permanece a mesma e podemos contar diretamente 24 quadradinhos sombreados, à direita. Alternativamente, temos dois quadrados, um de lado 7 cm e outro de lado 5 cm, e a área da região sombreada é a diferença entre as áreas desses quadrados, ou seja, $\mathbf{7^2 - 5^2 = 49 - 25 = 24}\ \boldsymbol{cm^2}$.



Solução do exercício 5. Por uma contagem direta verifica-se que a figura é formada por 18 quadrados unitários. Logo a área da figura é igual a 18 cm^2. Para calcular o perímetro também por uma contagem direta verifica-se que a figura é formada por 20 segmentos horizontais e por 14 segmentos verticais. Logo o perímetro é igual a $\mathbf{20 + 14 = 34}\ \boldsymbol{cm}$.

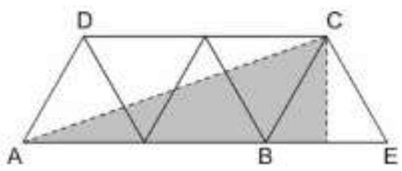


Solução do exercício 6. (Banco de questões 2019 – questão 22 – nível 1)

O quadrado grande é formado por 16 quadradinhos menores. Por outro lado, a região sombreada é formada por 4 quadradinhos menores e por mais 4 metades desses quadradinhos. Logo a área dessa região equivale a área de $\mathbf{4+4\times\frac{1}{2}=4+2=6}$ quadradinhos menores. A porcentagem da área sombreada sobre a área toda é igual a a $\mathbf{\frac{6}{16}=\frac{3}{8}}$.

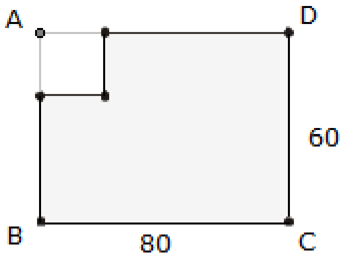
Solução do exercício 7. ([Prova 1ª fase OBMEP 2009 – Nível 2 – questão 2])

Podemos decompor a figura no paralelogramo ABCD e no triângulo BEC. Em cada uma destas figuras a área sombreada corresponde a metade da área, e assim a área sombreada na figura original é a metade da área total.



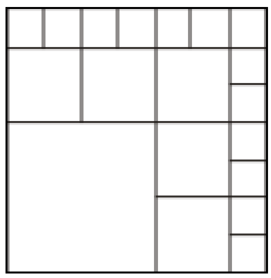
Solução do exercício 8. ([Prova 1ª fase OBMEP 2005 – Nível 1 – questão 8])

O perímetro do polígono sombreado mostrado na figura é igual ao perímetro do retângulo ABCD. Logo esse perímetro é igual a $\mathbf{2} \times (\mathbf{80} + \mathbf{60}) = \mathbf{280}$ metros.



Solução do exercício 9. ([Prova 1ª fase OBMEP 2005 – Nível 1 – questão 12])

Lembre que a área de um quadrado de lado $\boldsymbol{L}$ é igual a $\boldsymbol{L^2}$. Deste modo, se conhecemos a área $\boldsymbol{A}$ de um quadrado então seu lad é $\sqrt{\boldsymbol{A}}$. A área da folha cortada é a soma das áreas dos quadrado menores, que é $\mathbf{16} + \mathbf{5} \times \mathbf{4} + \mathbf{13} \times \mathbf{1} = \mathbf{49}\ \boldsymbol{cm^2}$. Logo, antes d ser cortada, a folha tinha lado $\sqrt{\mathbf{49}} = \mathbf{7}\ \boldsymbol{cm}$. Outra solução dest problema é notar que os quadrados do enunciado podem se agrupados de modo a formar um quadrado maior de lado 7, conforme indicado no desenho.

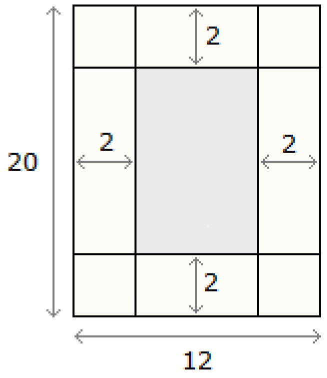


Solução do exercício 10. (Prova 1ª fase OBMEP 2006 – Nível 1 – questão 8)

Um quadrado de lado $\boldsymbol{\ell}$ tem área $\boldsymbol{\ell^2}$. Os lados dos quadrados de áreas $\mathbf{25}\ \boldsymbol{cm^2}$e $\mathbf{9}\ \boldsymbol{cm^2}$ medem respectivamente, $\mathbf{5}\ \boldsymbol{cm}$ e $\mathbf{3}\ \boldsymbol{cm}$. Segue que o lado do quadrado menor mede $\mathbf{5-3=2}\ \boldsymbol{cm}$. O contorno da figura é formado por 3 lados de $\mathbf{5}\ \boldsymbol{cm}$, 2 lados de $\mathbf{3}\ \boldsymbol{cm}$, 2 lados de $\mathbf{2}\ \boldsymbol{cm}$ e um segmento que é a diferença entre um lado de $\mathbf{3}\ \boldsymbol{cm}$ e outro de $\mathbf{2}\ \boldsymbol{cm}$, donde o perímetro é $(\mathbf{3\times 5})+(\mathbf{2\times 3})+(\mathbf{2\times 2})+(\mathbf{3-2})=\mathbf{26}\ \boldsymbol{cm}$.

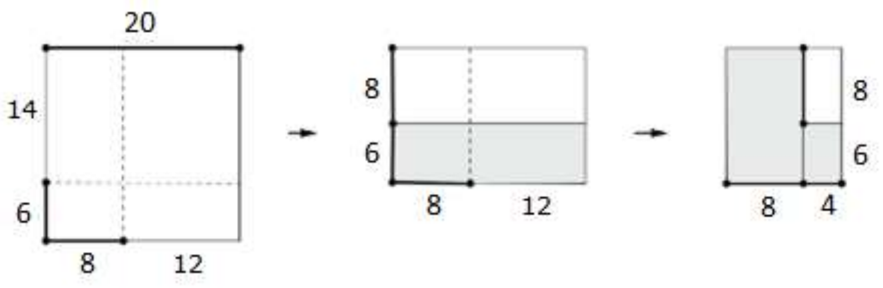
Solução do exercício 11. (Prova 1ª fase OBMEP 2011 – Nível 1 – questão 5)

Cortar uma tira de dois centímetros de largura de cada lado da folha faz com que cada lado da folha passe a medir 4 cm a menos. Logo o pedaço de papel que sobrou é um retângulo de dimensões $\mathbf{12-4=8\ cm}$ e $\mathbf{20-4=16\ cm}$, cujo perímetro é $\mathbf{2\times(8+16)=48\ cm}$.



Solução do exercício 12. (Prova 1ª fase OBMEP 2007 – Nível 1 – questão 10)

A figura ilustra a sequencia de dobras e as medidas dos segmentos determinados por elas. Após a 1ª dobra, a parte branca visível é um retângulo de $\mathbf{20\ cm}$ por $\mathbf{8\ cm}$. Após dobrar a 2ª vez, a parte branca visível é um retângulo de 4 cm por 8 cm. A área desse retângulo é $\mathbf{4\times 8=32\ cm^2}$.



O segundo encontro deste ciclo é uma continuação natural do primeiro encontro.

Vamos continuar estudando geometria, cálculo de áreas e de perímetros de figuras geométricas. Entretanto, neste segundo encontro serão resolvidos exercícios um pouco mais elaborados.

Assuntos a serem abordados: Geometria

- Figuras geométricas simples, áreas e perímetros.

Referência bibliográfica básica:

- O objetivo deste encontro é garantir o estudo do cálculo de áreas e de perímetros de figuras geométricas simples. Este assunto é explorado nas seções 7.1 a 7.6 da Apostila do PIC "Encontros de Geometria – Parte 1", F. Dutenhefner, L. Cadar (http://www.obmep.org.br/docs/Geometria.pdf).

Videoaulas do Portal da Matemática:

9º Ano do Ensino Fundamental – Módulo: "áreas de figuras planas" – Aula: "áreas de figuras planas: resultados básicos" – Videoaulas:

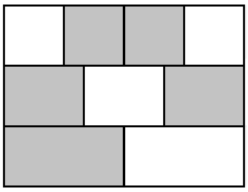
- Área de figuras planas – Parte 1: retângulos
- Área de figuras planas – Parte 2: paralelogramos e triângulos

Observação: lembramos que o primeiro encontro do ciclo 6 também será dedicado a resolução de problemas de geometria, cálculo de áreas e perímetros.

Lista de Exercícios – OBMEP NA ESCOLA 2019 – N1 – ciclo 3 – Encontro 2
ENUNCIADOS

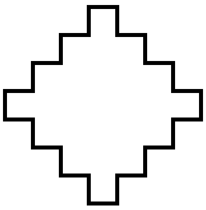
Exercício 1. (Prova 1ª fase OBMEP 2013 – Nível 1 – questão 6)

A figura representa um retângulo de área 36 m^2, dividido em três faixas de mesma largura. Cada uma das faixas está dividida em partes iguais: uma em quatro partes, outra em três e a terceira em duas. Qual é a área total das partes sombreadas?



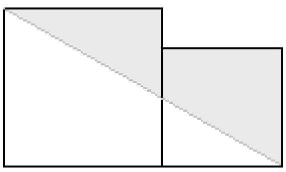
Exercício 2. (Prova 1ª fase OBMEP 2013 – Nível 1 – questão 9)

A figura representa um polígono em que todos os lados são horizontais ou verticais e têm o mesmo comprimento. O perímetro desse polígono é 56 cm. Qual é sua área?

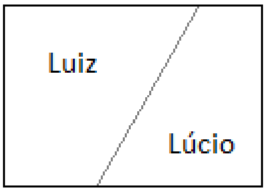


Exercício 3. (Prova 1ª fase OBMEP 2014 – Nível 1 – questão 7)

A figura é formada por dois quadrados, um de lado 8 cm e outro de lado 6 cm. Qual é a área da região cinza?

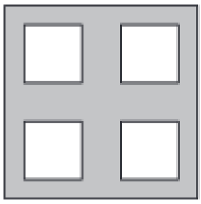


Exercício 4. (Prova 1ª fase OBMEP 2014 – Nível 1 – questão 10)



Os irmãos Luiz e Lúcio compraram um terreno retangular cercado por um muro de 340 metros. Eles construíram um muro interno reto, ligando dois lados opostos do terreno, para dividir o terreno em duas partes. A parte de Luiz ficou cercada por um muro de 260 metros e a de Lúcio, por um muro de 240 metros. Qual é o comprimento do muro interno?

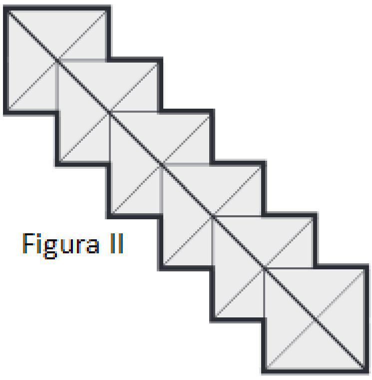
Exercício 5. (Prova 1ª fase OBMEP 2010 – Nível 1 – questão 14)

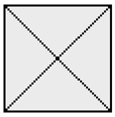


A figura mostra quatro quadrados iguais dentro de um quadrado maior. A área em cinza é 128 cm2 e a área de cada quadrado menor é igual a 9% da área do quadrado maior. Qual é a área do quadrado maior?

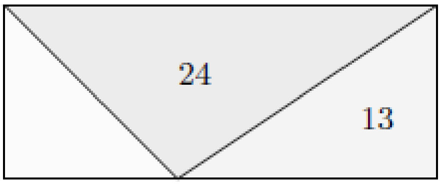
Exercício 6. (Prova 1ª fase OBMEP 2007 – Nível 1 – questão 11)

Nanci tem seis quadrados de cartolina iguais, como na figura I. Com esses cartões ela montou a figura II. Qual é a área dessa figura?



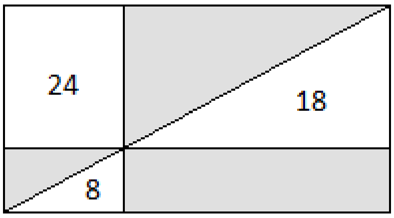


Exercício 7. Dois segmentos dividem o retângulo da figura a seguir em três triângulos. Um deles tem área 24 e o outro tem áreas 13. Determine a área do terceiro triângulo.



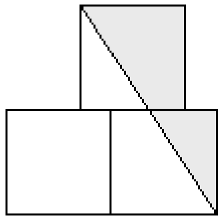
Exercício 8. (Prova 1ª fase OBM 2014 – Nível 1 – questão 11)

O retângulo da figura foi repartido em várias regiões por meio de três segmentos concorrentes, sendo um deles uma de suas diagonais e os outros dois paralelos aos lados do mesmo. Os números indicam as áreas em m^2 das regiões brancas em que se encontram. Qual é a área do retângulo original?



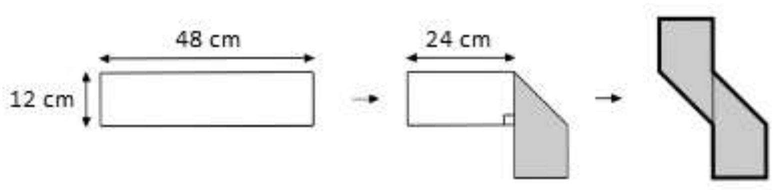
Exercício 9. (Banco de Questões 2018 – nível 1 – questão 21

Os lados dos quadrados da figura abaixo possuem o comprimento de 1 m. Qual é a área da região sombreada?



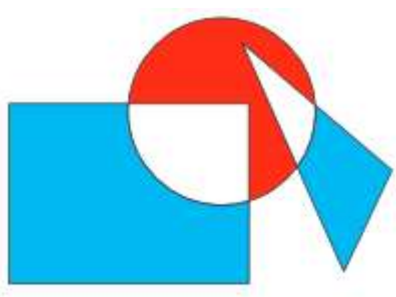
Exercício 10. (Prova 1ª fase OBMEP 2008 – Nível 1 – questão 11)

Uma tira retangular de cartolina, branca de um lado e cinza do outro, foi dobrada como na figura, formando um polígono de 8 lados. Qual é a área desse polígono



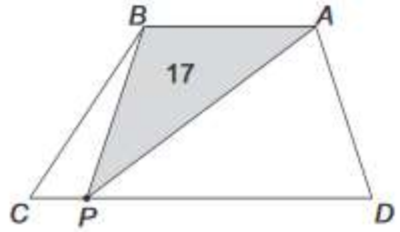
Exercício 11. (Prova 1ª fase OBMEP 2018 – Nível 1 – questão 10)

Na figura temos um retângulo com área igual a $\mathbf{120\ cm^2}$, um círculo com área igual a $\mathbf{81\ cm^2}$ e um triângulo com área igual a $\mathbf{29\ cm^2}$. Qual é a diferença entre a soma das áreas das regiões azuis e a área da região vermelha?



Exercício 12. (Prova 1ª fase OBMEP 2018 – Nível 2 – questão 11)

No trapézio ABCD da figura, os lados AB e CD são paralelos e o comprimento de CD é o dobro do comprimento de AB. O ponto P está sobre o lado CD e determina um triângulo ABP com área igual a 17. Qual é a área do trapézio ABCD ?


B
A
17
C
P
D

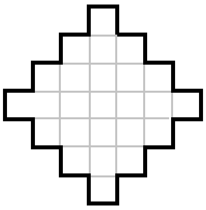
Lista de Exercícios – OBMEP NA ESCOLA 2019 – N1 – ciclo 3 – Encontro 2
SOLUÇÕES e COMENTÁRIOS

Solução do exercício 1. (Prova 1ª fase OBMEP 2013 – Nível 1 – questão 6)
Como as faixas são retângulos de mesmas dimensões, elas têm a mesma área, que é $\mathbf{36 \div 3 = 12\ m^2}$. Segue que:

- na faixa inferior, a área de cada parte é $\mathbf{12 \div 2 = 6\ m^2}$; essa é a área da parte cinza;
- na faixa do meio, a área de cada parte é $\mathbf{12 \div 3 = 4}$; as duas partes cinzas têm então área total igual a $\mathbf{2 \times 4 = 8\ m^2}$;
- na faixa de cima, a área de cada parte é $\mathbf{12 \div 4 = 3}$; as duas partes cinzas têm então área total igual a $\mathbf{2 \times 3 = 6\ m^2}$.

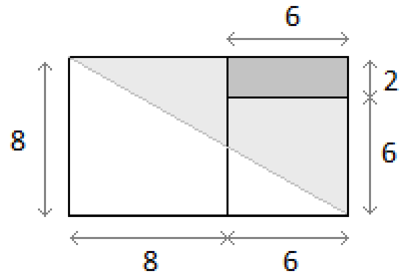
A área total da região colorida de cinza é, portanto, $\mathbf{6 + 8 + 6 = 20\ m^2}$.

Solução do exercício 2. (Prova 1ª fase OBMEP 2013 – Nível 1 – questão 9)
O polígono tem 14 lados que são segmentos verticais e 14 que são segmentos horizontais. Seu perímetro é a soma dos comprimentos desses 28 segmentos; logo, o comprimento de cada segmento é $\mathbf{56 \div 28 = 2\ cm}$. Podemos agora decompor o polígono em 25 quadrados de $\mathbf{2\ cm}$ de lado, como na figura. A área de cada quadrado é $\mathbf{2 \times 2 = 4\ cm^2}$ e a do polígono é então $\mathbf{25 \times 4 = 100\ cm^2}$.



Solução do exercício 3. (Prova 1ª fase OBMEP 2014 – Nível 1 – questão 7)
Se juntarmos à região cinza o retângulo cujos lados medem 6 cm e 2 cm, como na figura abaixo, teremos um novo retângulo com lados medindo 14 cm e 8 cm cuja área

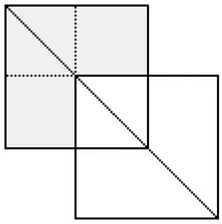
é $\mathbf{14 \times 8 = 112\ cm^2}$. A área da região cinza será igual à diferença entre a área da metade desse último retângulo e a área do retângulo $\mathbf{2 \times 6}$ que foi acrescentado, isto é, $\mathbf{\frac{112}{2} - 2 \times 6 = \ 56 - 12 = 44\ cm^2}$.



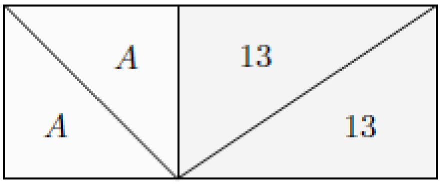
Solução do exercício 4. ([Prova 1ª fase OBMEP 2014 – Nível 1 – questão 10]())
Somando as metragens dos muros de Luiz e de Lúcio, obtemos $\mathbf{240 + 260 = 500\ m}$. Neste total estão computados o comprimento do muro original (de 340 m) mais duas vezes o comprimento do muro interno. Logo, o comprimento do muro interno é igual a $\mathbf{\frac{500-340}{2} = 80}$ metros.

Solução do exercício 5. ([Prova 1ª fase OBMEP 2010 – Nível 1 – questão 14]())
A área de cada quadradinho corresponde a 9% da área do quadrado maior e assim a área dos 4 quadradinhos corresponde a 4 × 9 = 36% da área do quadrado maior. Logo a área em cinza corresponde, a 100 - 36 = 64% da área total. Como essa área é 128 cm^2, concluímos que 1% dessa área é igual a $\mathbf{\frac{128}{64} = 2\ cm^2}$. Segue que a área do quadrado maior é $\mathbf{2 \times 100 = 200\ cm^2}$.

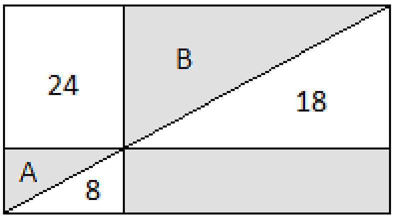
Solução do exercício 6. ([Prova 1ª fase OBMEP 2007 – Nível 1 – questão 11]())
A área de cada quadrado é $\mathbf{10 \times 10 = 100\ cm^2}$. Na figura a seguir, podemos ver que a área da parte sombreada é $\mathbf{\frac{3}{4}}$ da área do quadrado, ou seja, é igual a $\mathbf{\frac{3}{4} \times 100 = 75\ cm^2}$. A figura II do enunciado é formada por cinco figuras iguais a essa parte sombreada e mais um quadrado, logo sua área é $\mathbf{5 \times 75 + 100 = 475\ cm^2}$.

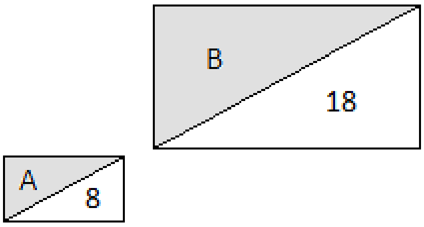


Solução do exercício 7. (exemplo 3 – página 117 – apostila encontros de geometria)
Observe a figura a seguir. Como a diagonal de um retângulo o divide em dois triângulos de mesma área, vemos que o triângulo de área 24 tem como área a soma da área do triângulo de área 13 e da área desconhecida. Se este triângulo tem área igual a A, então concluímos que A+13=24 e, portanto, A=24-13=11.



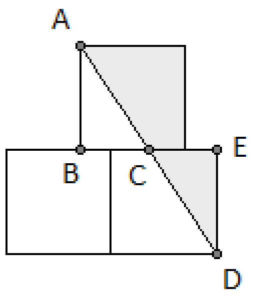
Solução do exercício 8. (Prova da 1ª fase da OBM 2014 – N1 – questão 11)
Este exercício explora o seguinte fato: a diagonal de um retângulo divide o retângulo em dois triângulos iguais, de mesma área. Daí na figura a seguir a área do triângulo A é 8 e a área do triângulo B é 18. Daí, olhando pra o retângulo original e o triângulo na parte superior da sua diagonal, a área deste triângulo é 24+A+B=24+8+18=50. Daí a área do retângulo original é 50+50=100 m^2.



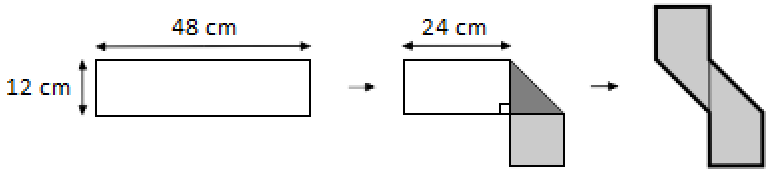


Solução do exercício 9. (Banco de Questões 2018 – nível 1 – questão 21)

Os triângulos ABC e DEC são triângulos retângulos com os mesmos ângulos, possuindo catetos de mesmo comprimento, a saber, AB=DE=1. Assim, eles são congruentes e a área sombreada equivale à área do quadrado de lado 1.

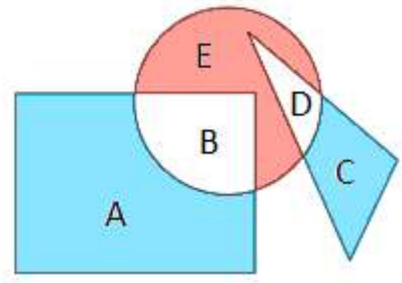


Solução do exercício 10. (Prova da 1ª fase da OBMEP 2008 – N1 – questão 11)
Na figura dada a parte cinza obtida depois da primeira dobradura pode ser dividida em duas partes: um quadrado de lado 12 cm e um triângulo de área igual a metade da área do quadrado. A área do quadrado é 12 × 12 = 144 cm^2, logo a área do triângulo é 144 ÷ 2 = 72 cm^2. Assim, a área dessa parte cinza é 144 + 72 = 216 cm^2. Depois da segunda dobradura, obtemos duas partes cinzas iguais. Portanto a área total cinza da última figura é 2 × 216 = 432 cm^2.



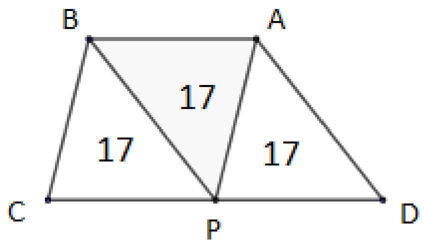
Solução do exercício 11. (Prova da 1ª fase da OBMEP 2018 – N1 – questão 10)
Rotulamos as áreas como na figura. A soma das áreas das regiões azuis é A+C, e a área da região vermelha é E. Queremos calcular A+C-E. Como A+B é a área do retângulo, C+D é a área do triângulo e B+D+E é a área do círculo, temos:

A+C-E=(A+B)+(C+D)-(B+D+E)=120 + 29 – 81 = 68 cm^2.

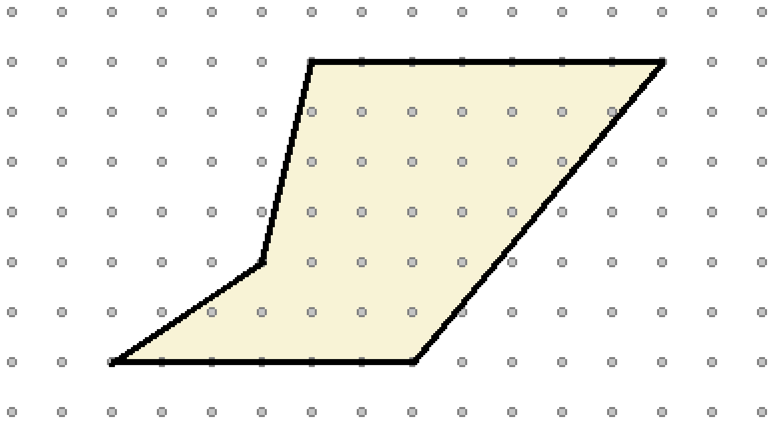


Solução do exercício 12. (Prova da 1ª fase da OBMEP 2018 – N2 – questão 11)

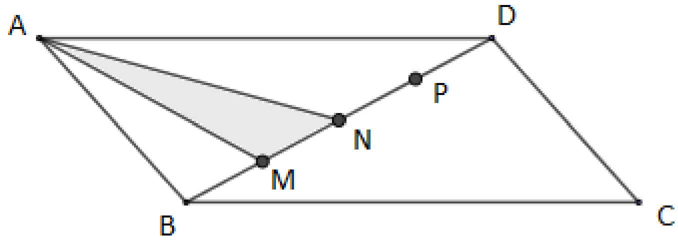
Observe que independente da posição do ponto P sobre o segmento CD, o triângulo ABP sempre tem área 17. Considerando, em particular, a situação em que P é o ponto médio do segmento CD, temos que os segmentos CP, PD e AB possuem os mesmos comprimentos. Daí os quadriláteros ABCP e ABPD são paralelogramos. Como a diagonal do paralelogramo divide esse quadrilátero em dois triângulos iguais, vemos que os três triângulos da figura a seguir tem área 17. Assim a área do paralelogramo é igual a 3 × 17 = 51.



Questão 1. Na figura a seguir a distância horizontal e a distância vertical entre dois pontinhos é 1 cm. Qual é a área da região sombreada?

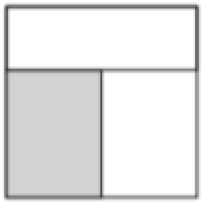


Questão 2. Na figura a seguir, ABCD é um paralelogramo com 392 cm^2 de área. Os pontos M, N e P dividem a diagonal BD em quatro partes iguais. Qual é a área do triângulo AMN? Não se esqueça de justificar as suas respostas.



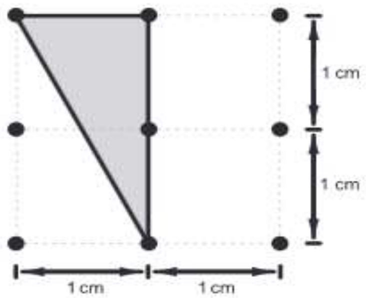
MODELO DE AVALIAÇÃO – NÍVEL 2 – CICLO 3

Questão 1.
A figura abaixo mostra um quadrado de lado $12cm^2$, dividido em três retângulos de mesma área. Qual é o perímetro do retângulo sombreado?



Questão 2.

Em um quadrado de lado 2 cm foram marcados nove pontos, conforme a figura abaixo. Triângulos podem ser desenhados com seus vértices nesses pontos. A figura mostra um deles, com área igual a 1 cm^2.
Quantos triângulos congruentes ao da figura possuem seus vértices nos pontos marcados?



PROGRAMA OBMEP NA ESCOLA

PÓLO: Escola Municipal Benevenuta Ribeiro

ANO: 2019

QUESTIONÁRIO – SEGMENTO ALUNO

NOME	
SÉRIE/ANO	

1) Você considera importante a participação da escola na OBMEP?

( ) Sim ( ) Não

2) Nesta escola funciona um Pólo de preparação para a prova da OBMEP, você foi informado(a) sobre o funcionamento do Pólo?

( ) Sim ( ) Não

3) Que meios de divulgação foram usados, na escola, para a divulgação da OBMEP e do Pólo de preparação?

( ) Cartazes ( ) Vídeos ( ) Redes sociais ( ) Outros

4) A responsável pelo Pólo apresentou, aos alunos, como a participação na OBMEP, pode oferecer oportunidades para os alunos?

( ) Sim ( ) Não

5) Você valoriza sua participação na OBMEP, estudando e tentando resolver as questões?

( ) Sim ( ) Não

PROGRAMA OBMEP NA ESCOLA

PÓLO: Escola Municipal Benevenuta Ribeiro

ANO: 2019

QUESTIONÁRIO – SEGMENTO ALUNO DO PÓLO

NOME	
SÉRIE/ANO	

1) Você considera importante a participação da escola na OBMEP?

( ) Sim ( ) Não

2) Você participa de um Pólo de preparação para a prova da OBMEP, ele tem feito diferença no seu desempenho em matemática, na escola e na OBMEP?

( ) Sim ( ) Não

3) Participando do Pólo de preparação a sua relação com a matemática mudou? Você diria que gosta de estudar matemática?

( ) Sim ( ) Não

4) Você se sente desafiado com as questões oferecidas nos Encontros do Pólo e com as questões da OBMEP?

( ) Sim ( ) Não

5) Você valoriza sua participação na OBMEP, estudando e tentando resolver as questões?

( ) Sim ( ) Não

6) Você foi classificado para a 2ª fase da OBMEP?

( ) Sim ( ) Não

7) O que você acha do Programa OBMEP NA ESCOLA? Dê sua opinião sobre o Pólo que você faz parte podendo fazer críticas ou elogios para que ele possa ser aperfeiçoado.

____

____

____

____

PROGRAMA OBMEP NA ESCOLA

PÓLO: Escola Municipal Benevenuta Ribeiro

ANO: 2019

QUESTIONÁRIO – SEGMENTO PROFESSOR

NOME	
DISCIPLINA	

1) Você considera importante a participação da escola na OBMEP?

( ) Sim ( ) Não

2) Nesta escola funciona um Pólo de preparação para a prova da OBMEP, você foi informado(a) sobre o funcionamento do Pólo?

( ) Sim ( ) Não

3) Que meios de divulgação foram usados, na escola, para a divulgação da OBMEP e do Pólo de preparação?

( ) Cartazes ( ) Vídeos ( ) Redes sociais ( ) Outros

4) A responsável pelo Pólo apresentou, ao corpo de professores, como a participação na OBMEP, pode oferecer oportunidades para os alunos?

( ) Sim ( ) Não

5) Você valoriza, participa da aplicação, orienta os alunos no momento de aplicação das provas da 1ª fase?

( ) Sim ( ) Não

PROGRAMA OBMEP NA ESCOLA

PÓLO: Escola Municipal Benevenuta Ribeiro

ANO: 2019

QUESTIONÁRIO – SEGMENTO RESPONSÁVEL

NOME	

1) Você sabia que a escola que seu filho(a) frequenta participa da OBMEP?

( ) Sim ( ) Não

2) Você considera importante a participação da escola na OBMEP?

( ) Sim ( ) Não

3) Você sabia que na Escola Municipal Benevenuta Ribeiro funciona um Pólo de preparação para a OBMEP?

( ) Sim ( ) Não

4) Você participa da vida escolar do seu filho(a) estudando, incentivando e acompanhado quando possível?

( ) Sim ( ) Não

5) Os alunos classificados para a 2ª fase da OBMEP realizam a prova em outra unidade escolar, geralmente em um sábado as 14:30h. É um problema, para a sua família, acompanhar o aluno(a) caso seja classificado?

( ) Sim ( ) Não

6) Seu filho foi classificado para a 2ª fase da OBMEP?

( ) Sim ( ) Não

7) Se seu filho(a) faz parte do Pólo de preparação, dê sua opinião sobre o Pólo, fazendo críticas ou elogios para que ele possa ser aperfeiçoado.

____

____

____

____

____

KatiaCilene_versãofinal_ficha

Final Audit Report 2020-06-16

Created:	2020-06-16
By:	Michel Cambrainha (michelcamb@gmail.com)
Status:	Signed
Transaction ID:	CBJCHBCAABAAVk-cSXVsSwVlSe3C-JzEIP8SEBchYkPp

"KatiaCilene_versãofinal_ficha" History

Document created by Michel Cambrainha (michelcamb@gmail.com)

2020-06-16 - 0:49:29 AM GMT- IP address: 186.205.207.119

Document emailed to Agnaldo Esquincalha (aesquincalha@gmail.com) for signature

2020-06-16 - 0:50:22 AM GMT

Email viewed by Agnaldo Esquincalha (aesquincalha@gmail.com)

2020-06-16 - 0:53:57 AM GMT- IP address: 66.249.88.223

Document e-signed by Agnaldo Esquincalha (aesquincalha@gmail.com)

Signature Date: 2020-06-16 - 2:02:50 AM GMT - Time Source: server- IP address: 179.210.224.160

Signed document emailed to Michel Cambrainha (michelcamb@gmail.com) and Agnaldo Esquincalha (aesquincalha@gmail.com)

2020-06-16 - 2:02:50 AM GMT