2º Simpósio de Formação do
Professor de Matemática da Região Norte

# RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PELO MÉTODO PICTÓRICO

Gláucia Helena Malta
Sérgio Augusto Lopes

SBM
SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA

# Resolução de Problemas pelo Método Pictórico

**Resolução de Problemas pelo Método Pictórico**





**Editor Executivo**
Hilário Alencar

**Assessor Editorial**
Tiago Costa Rocha

**Comissão Acadêmica**
Hugo Alex Carneiro Diniz (UFOPA)
João Xavier (UFPI)
José Ricardo e Souza Mafra (UFOPA)
Marcela Luciano de Souza (UFTM/SBM)
Raquel Oliveira Bodart (IFTM/ANPMat)
Renata Magarinus (EE Raimundo Corrêa – RS/ANPMat)
Rodrigo Medeiros dos Santos (UFOPA)

**Comissão Organizadora**
Aldenize Ruela Xavier (UFOPA)
Antônio Cardoso do Amaral (E.E. Augustinho Brandão – PI)
Aroldo Eduardo Athias Rodrigues (UFOPA)
Hamilton Cunha de Carvalho (UFOPA)
Hugo Alex Carneiro Diniz (UFOPA)
José Antônio Oliveira Aquino (UFOPA)
José Ricardo e Souza Mafra (UFOPA)
Mário Tanaka Filho (UFOPA)
Priscilla Guez Rabelo (Colégio Pedro II – RJ)
Renata Repolho dos Santos (SEDUC-PA)
Rodrigo Medeiros dos Santos (UFOPA)
Rudinei Alves dos Santos (IFPA)
Sebastián Mancuso (UFOPA)
Sérgio Silva de Sousa (UFOPA)
Vanessa Pires Santos (IFPA)

**Capa:** Pablo Diego Regino
**Projeto gráfico:** Cinthya Maria Schneider Meneghetti

**ISBN: 978-85-8337-134-2**

**Distribuição e vendas**
Sociedade Brasileira de Matemática
Estrada Dona Castorina, 110 Sala 109 - Jardim Botânico
22460-320 Rio de Janeiro RJ
Telefones: (21) 2529-5073
http://www.sbm.org.br / email:lojavirtual@sbm.org.br

*2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Norte*

# RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PELO MÉTODO PICTÓRICO


Gláucia Helena Malta

Sérgio Augusto Lopes



1ª edição

2018

Rio de Janeiro

SBM

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA

# Prefácio

O Simpósio da Formação do Professor de Matemática tem por objetivo possibilitar uma maior reflexão sobre a formação do profissional da área de matemática, em especial do professor atuante na educação básica, debatendo propostas e possibilidades de melhoria na qualidade do ensino.

O 2º Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Norte tem como objetivos:

- Contribuir para a formação de estudantes de graduação, pós-graduação e dos profissionais ligados à Matemática;
- Estimular a produção de trabalhos e pesquisas relacionados à matemática e seu ensino;
- Incentivar a comunicação de trabalhos e pesquisas realizadas nos cursos de graduação e pós-graduação;
- Promover a integração e troca de experiências entre pesquisadores, professores e estudantes de cursos de graduação e pós-graduação que atuem junto à Matemática e ao ensino de Matemática, em especial, os alunos egressos do curso PROFMAT[1];
- Possibilitar uma maior reflexão sobre a formação do profissional da área de matemática, em especial do professor atuante na educação básica, debatendo propostas e possibilidades de melhorias na qualidade do ensino;
- Contribuir para uma melhor qualificação dos profissionais da área da Matemática e dos professores atuantes nos primeiros anos da educação básica;
- Incentivar a cooperação entre pesquisadores da área da Matemática de instituições superiores e professores da educação básica da região Norte do país.

Este minicurso reflete a experiência que envolveu professores de Matemática do ensino básico e do ensino superior na produção de material didático digital

[1]Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

destinado ao segundo segmento do ensino fundamental, a Coleção MatDigital EF2 [2], um projeto desenvolvido pela SBM [3]. Assim, o minicurso tem como objetivo discutir o potencial da resolução de problemas [3] a partir de modelos pictóricos como metodologia de ensino de Matemática. Propõem-se aos participantes problemas de matemática típicos do currículo de ensino básico e a discussão sobre a solução desses a partir de representação pictórica. Pretende-se assim, promover a reflexão sobre diferentes estratégias de soluções para os problemas apresentados e o potencial do método pictórico para o desenvolvimento do pensamento algébrico dos estudantes. Em particular, o foco deste minicurso é o ensino de matemática no segundo segmento do ensino fundamental. O Método Pictórico como estratégia de resolução de problemas tem se apresentado como uma excelente ferramenta para auxiliar o processo de generalização do pensamento matemático e para amparar o ensino e aprendizagem de álgebra.



[2]Coleção desenvolvida pelo Projeto Klein

[3]Sociedade Brasileira de Matemática

# Capítulo 1

# INTRODUÇÃO

A resolução de problemas tem sido apontada como uma das competências fundamentais a ser desenvolvida na educação básica. Os documentos oficiais apontam o ler, o escrever e o resolver problemas como competências de todas as áreas do conhecimento.

> Os Parâmetros Curriculares Nacionais para a área de Matemática constituem um referencial para a construção de uma prática que favoreça o acesso ao conhecimento matemático que possibilite de fato a inserção dos alunos como cidadãos, no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura. Os parâmetros destacam que a Matemática está presente na vida de todas as pessoas, em situações em que é preciso, por exemplo, quantificar, calcular, localizar um objeto no espaço, ler gráficos e mapas, fazer previsões. Mostram que é fundamental superar a aprendizagem centrada em procedimentos mecânicos, indicando a resolução de problemas como ponto de partida da atividade matemática a ser desenvolvida em sala de aula. [1]

A Matemática tem na sua gênese a resolução de problemas como motivação para o desenvolvimento de muitas de suas ideias e de seus campos. Lamentavelmente, omite-se o processo de criação e as etapas pelas quais o matemático passou para chegar aos conceitos e procedimentos eficazes para resolver determinados problemas. Omitindo-se tais etapas, cria-se a cultura da matemática nascida pronta, acabada e soberana. Muitos estudantes sentem-se intimidados diante de tantos mecanismos por vezes incompreendidos. No entanto, entender a Matemática como um conhecimento científico em construção poderia oportunizar ao aluno a chance de reconhecer as contribuições desta disciplina e a importância de sua aquisição para a formação e atuação de um cidadão consciente.

> Ao aprender a resolver problemas e a construir atitudes em relação às metas que quer atingir nas mais diversas situações da vida, o aluno faz aquisições dos domínios cognitivo e linguístico, que incluem formas de comunicação e de representação espaciais, temporais e gráficas.[1]

O objetivo principal deste minicurso é discutir o potencial da resolução de problemas a partir de representação pictórica e oferecer ao professor a possibilidade de novas estratégias de ensino e de abordagens para a resolução de problemas típicos do ensino fundamental.

# Capítulo 2

# A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PELO MÉTODO PICTÓRICO

## 2.1 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A resolução de problemas é, sem dúvida, uma alternativa metodológica reconhecida na Educação Matemática e um conteúdo a ser desenvolvido. Cabe destacar que ela é ao mesmo tempo conteúdo e metodologia: Aprende-se a resolver problemas resolvendo-os.

A dificuldade de seus alunos levou POLYA [3] a criar uma rotina para que a resolução de problemas dos ingressantes no Ensino Superior fosse mais bem encaminhada. São reconhecidamente importantes as seguintes etapas na resolução de um problema:

- compreender o problema
- delinear uma estratégia de resolução
- desenvolver essa estratégia de resolução
- avaliar o resultado

Atualmente destaca-se também a comunicação da solução encontrada como uma importante etapa, chamada plenária, que oportuniza, ao sujeito, pensar sobre o seu pensamento (metacognição) e, aos ouvintes, ampliar seu repertório de resolução.

Conhecer a resposta para um dado problema é importante, mas, em termos de aprendizagem, saber como se chega a ela é tão importante quanto. Os envolvidos na plenária são desafiados a pensar sobre as diferentes estratégias adotadas, e a discussão enriquece a aula de Matemática e amplia o conhecimento acerca da Matemática. Não é o professor que está impondo um saber, ele é o mediador das discussões e aquele que confrontará as diferentes maneiras de se pensar o problema e a forma de se chegar a um resultado. Todos os envolvidos ganham com a discussão.

A perspectiva da resolução de problemas perpassa toda a Escola Básica. As etapas iniciais de um conteúdo são momentos importantes para que se iniciem as discussões a respeito da resolução de problemas. Encontra-se explícito nos cadernos adotados no programa do MEC de formação de professores conhecido como PACTO tal indicação.

> A produção de tais registros, principalmente no ciclo de alfabetização, vem sempre acompanhada da oralidade. Nas atividades em sala de aula os alunos participam oralmente da leitura coletiva de problemas com o professor, da manifestação de estratégias e procedimentos de resolução, levantamento de hipóteses e argumentações, para complementar ou refutar uma argumentação de um colega, na manifestação dos seus modos de pensar matematicamente. A comunicação oral possibilita uma maior interatividade entre alunos e professor em sala de aula. Muitas vezes é no momento da exposição oral de um raciocínio que o aluno toma consciência sobre o seu modo de pensar, correto ou não. Dessa forma, a oralidade necessita ser reconhecida enquanto um registro de resolução do problema e considerada como instrumento importante para a elaboração escrita.[2]

## 2.2 O MÉTODO PICTÓRICO

O método pictórico também conhecido como Matemática de Singapura tem sido aplicado há algum tempo em países como Singapura, Japão, Estados Unidos e Canadá e está chegando ao Brasil, especialmente através da pesquisadora Yuriko Baldin. O método consiste, em parte, em uma representação do problema por barras que facilitam a visualização e a comparação de informações numéricas. Uma das vantagens do método é ajudar no pensamento genérico e na abstração. Analisando livros americanos sobre o método, encontra-se uma justificativa para o espaço que tem alcançado no cenário internacional:

> The math curriculum in Singapore has been recognized worldwide for its excellence in producing students highly skilled in mathematics. Students in Singapore have ranked at the top in the world in mathematics on the Trends In International Mathematics and Science Study(TIMSS) In 1993, 1995, 2003, and 2008. Because of this, Singapore Math has gained in interest and popularity in the United States. Singapore Math curriculum aims to help students develop the necessary math concepts and process skills for everyday life and to provide students with the ability to formulate, apply, and solve problems. Mathematics in the Singapore Primary (Elementary) Curriculum cover fewer topics but in greater depth. Key math concepts are introduced and built-on to reinforce various mathematical ideas and thinking. Students in Singapore are typlcally one grade level ahead of students in the United States.[4]

## 2.3 O MINICURSO

Etapas do minicurso proposto:

- Proposta de problemas para que os participantes resolvam em grupos.
- Apresentação em plenária das resoluções dadas pelos grupos e discussão das possíveis diferentes soluções dos grupos.
- Apresentação do Método Pictórico como uma estratégia para resolução dos problemas propostos.

# Capítulo 3

# OS PROBLEMAS

1. João já andou 800 metros da distância de sua casa até a escola. Essa distância corresponde a quatro quintos do total que ele deve percorrer. Quantos metros faltam para ele completar o percurso?

2. Otávio gastou três quintos de seu dinheiro com chocolate. Os chocolates custaram 6 reais. Qual a quantia inicial que Otávio tinha?

3. José Ricardo tem 3 anos a mais que Sérgio. A idade de José Ricardo mais o triplo da idade de Sérgio é igual a 67 anos. Qual a idade de Sérgio?

4. São três irmãos: Alex, Danilo e Gustavo. As idades deles são números consecutivos. Juntos, eles têm 45 anos. Qual a idade de cada um, sabendo que o Alex é o mais novo e Gustavo é o mais velho?

5. Em uma caixa há 5 bolas vermelhas. Sabemos que na mesma caixa há o dobro menos uma bola branca do que vermelhas. Quantas bolas brancas há na caixa?

6. Joaquim comprou 18 caixas com 25 abacates cada uma. Já vendeu dois terços deles. Quantos abacates vendeu?

7. Minha prima é 4 anos mais velha do que eu. O quíntuplo de minha idade somado ao dobro da idade de minha prima é igual a 106 anos. Quantos anos eu tenho?

8. Tatiana gastou dois nonos do seu salário para comprar um par de sandálias, que custa 120 reais. Qual é o salário de Tatiana?

9. A balança a seguir está em equilíbrio com bolas e latas em cada um dos pratos.

   As latas possuem todas o mesmo peso. As bolas também têm todas o mesmo peso.

   O peso de uma lata é igual ao peso de quantas bolas?

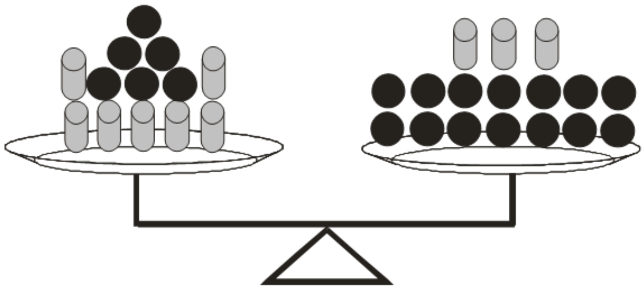


Figura 3.1: Balança

10. Osmar e Marcela têm juntos R$5.200,00. Se Osmar gastar dois quintos do que tem e Marcela R$ 400,00, os dois ficarão com quantidades iguais. Qual a quantia inicial de cada um?

11. Em uma prova de atletismo, um prêmio de R$1.000,00 foi dividido entre os dois primeiros colocados na razão de 5 para 3. A partir dessas informações, determine o prêmio de cada competidor.

12. A seguir temos duas balanças em equilíbrio.

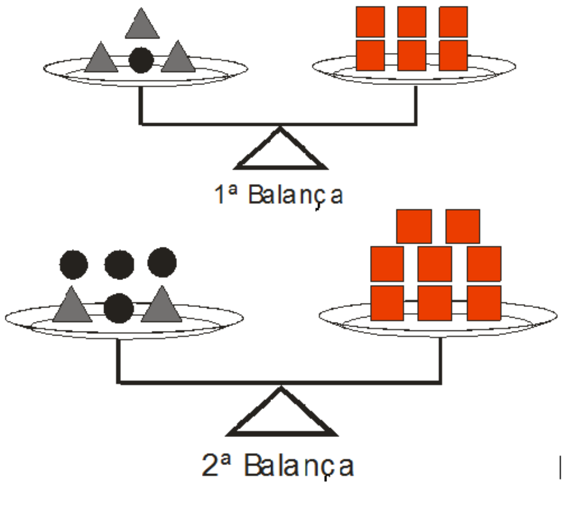



Figura 3.2: Balança

Sabe-se que todos os círculos possuem o mesmo peso, assim como todos os quadrados e também todos os triângulos.

Quantos quadrados devem ser colocados no prato direito da próxima balança para que ela fique equilibrada?

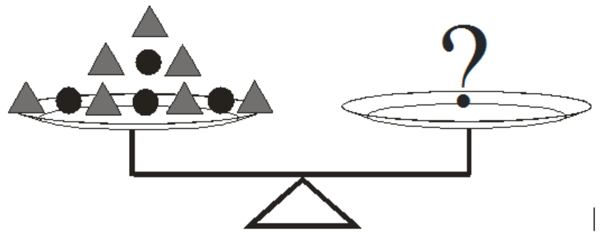



Figura 3.3: Balança

13. Bob Esponja decidiu fazer sua festa de aniversário com 350 convidados. Todos compareceram à festa. Desse total, dois quintos eram peixes e o restante eram moluscos. Bob Esponja preparou uma surpresa para os moluscos: hambúrgueres especialmente preparados de berinjela e rúcula. Cada molusco teria direito a um hambúrguer desses. Mas como ele nunca foi bom com cálculos, preparou hambúrgueres suficientes para metade dos convidados. Quantos moluscos ficarão sem a surpresa se Bob Esponja decidir entregar um hambúrguer para cada molusco?

14. Para pintar um portão, Eduardo usou 1 lata e três quartos de lata de tinta. Sabendo que ele gastou 14 litros de tinta para pintar o portão, determine quantos litros de tinta há em cada lata.

15. Raquel é cabelereira. Ela cobra R$25,00 o corte de adulto e R$15,00 o corte de criança. Em um dia ela fez 18 cortes e ganhou R$400,00. Quantos foram os cortes de adultos?

16. Sérgio está no posto de combustível abastecendo o seu carro. Em um certo momento notou que já havia abastecido dois quintos da capacidade total do tanque, e, olhando na bomba de combustível, o marcador registrava 24 litros. Sérgio tem algumas dúvidas sobre o tanque de seu carro, vamos ajudá-lo a resolver essas dúvidas? Calcule para o Sérgio qual é a capacidade máxima, em litros, do tanque de combustível. Quantos litros faltam para encher completamente o tanque de combustível do carro de Sérgio?

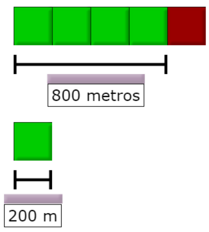
17. Marcela fez alguns sanduíches para vender. Pela manhã vendeu três quintos do total de sanduíches que preparou. À tarde, vendeu um quarto do restante. Se, pela manhã, Marcela vendeu 20 sanduíches a mais do que à tarde, quantos sanduíches Marcela fez nesse dia?

18. Carmen deixou cair a caixa com sua coleção de moedas: um quarto das moedas caiu sobre a cama, dois terços se espalharam pelo chão e 2 ficaram dentro da caixa. Quantas moedas tem a coleção de Carmen?

# Capítulo 4

# AS SOLUÇÕES PELO MÉTODO PICTÓRICO

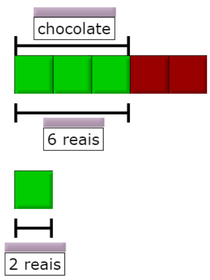
1. A partir do método pictórico obtém-se:




Como de 5 partes foram percorridas 4, cada parte corresponde a 200m.

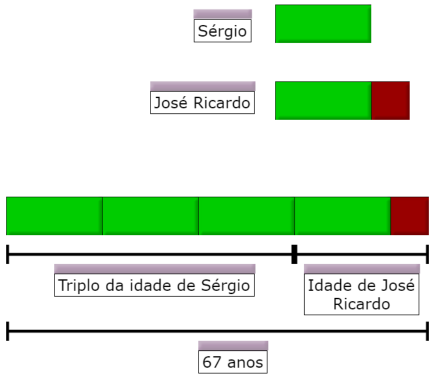
Do percurso todo, falta uma parte que corresponde a um quinto, que é igual 800:4 = 200m.

2. A partir do método pictórico obtém-se:




Logo, inicialmente Otávio tinha 5 x 2 = 10 reais.

3. A partir do método pictórico obtém-se:




$67 - 3 = 64$

$64 : 4 = 16$

Sérgio tem 16 anos.

4. A partir do método pictórico obtém-se:

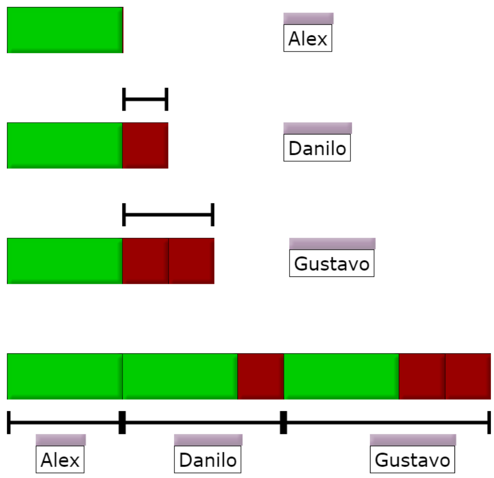



Figura 4.1: Representação pelo método pictórico

$45 - 3 = 42$

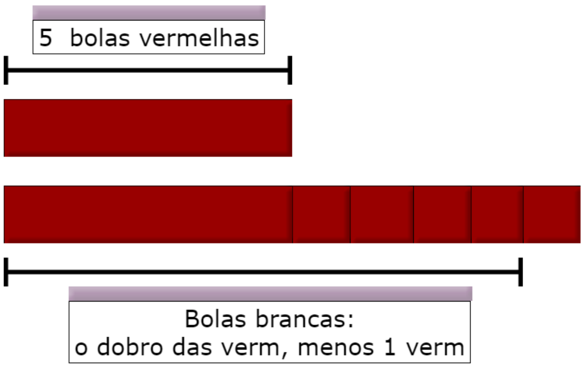
$42:3 = 14$

Alex tem 14 anos, Danilo 15 anos e Gustavo 16 anos.

5. A partir do método pictórico obtém-se:

   Temos dois conjuntos, o de bola vermelha e o de bola branca.

   Para saber o valor do maior conjunto basta dobrar o número de bolas vermelhas e depois retirar uma.

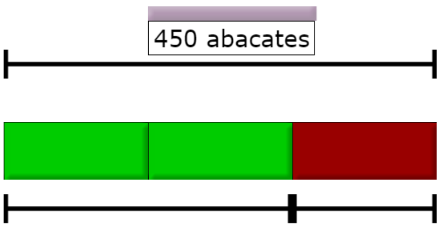



   O dobro menos uma será 5 + 5 – 1 = 9 bolas brancas.

6. A partir do método pictórico obtém-se:

   Primeiro deve-se calcular a quantidade total de abacates que Joaquim comprou, que deve ser igual a 18x25=450.

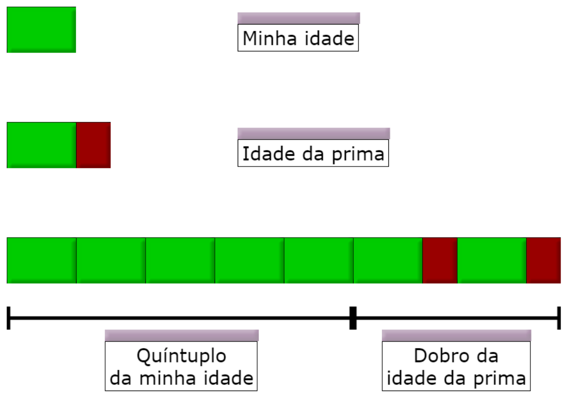
   Daí, a partir do método geométrico, tem-se:




   Portanto, Joaquim vendeu 2/3, que correspondem a 300 abacates.

   Veja que restaram 1/3, que corresponde a 150 abacates.

7. A partir do método pictórico obtém-se:



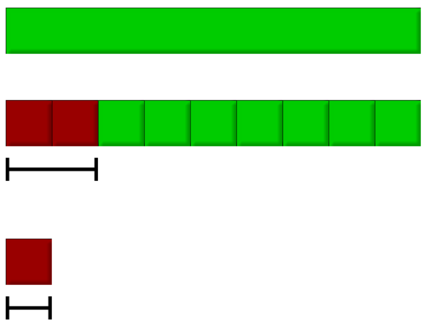

106 – 8 = 98

98 : 7 = 14

Eu tenho 14 anos e minha prima 18 anos.

8. A partir do método pictórico obtém-se:

Considerando o salário de Tatiana sendo uma barra e dividindo-a em 9 partes iguais, temos que 2 destas partes valem R$120,00.

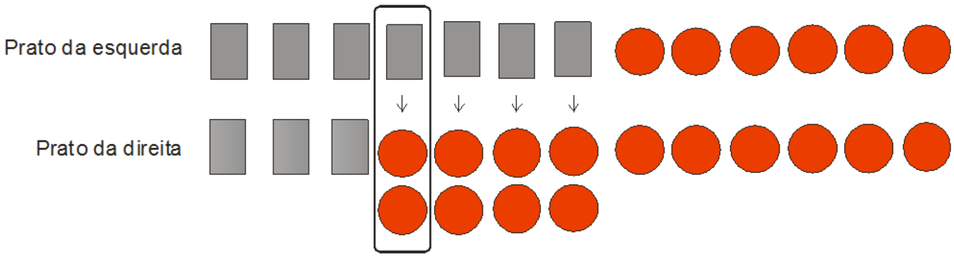


Logo, 1 parte vale R$60,00.

Portanto, multiplicando R$60,00 por 9 temos: 60 x 9 = 540.

Assim, o salário de Tatiana é R$540,00.

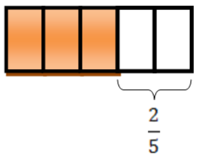
9. A partir do método pictórico obtém-se:



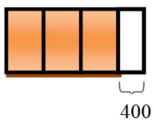

Ao compararmos as latas e as bolas nos dois pratos, podemos observar que 1 lata é equivalente a 2 bolas.

10. A partir do método pictórico obtém-se:

A figura a seguir representa a quantia de Osmar:




A figura a seguir representa a quantia de Marcela:




Após Marcela gastar R$400,00; restam 5200 - 400 = 4.800 reais.

Como as quantias de Osmar e Marcela ficaram iguais após o Osmar gastar 2/5 e Marcela R$400,00; podemos concluir que a quantia que resta para Marcela representa 3/5 do que Osmar tinha inicialmente. Então:

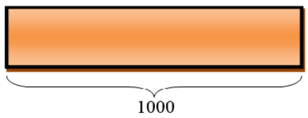
4.800 : 8 = 600

Osmar: 5 X (600) = 3.000 reais.

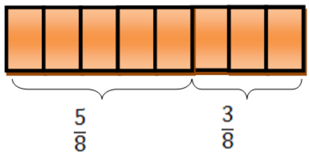
Marcela: 3 X (600) + 400 = 2.200 reais.

11. A partir do método pictórico obtém-se:

    A figura a seguir representa o prêmio total.




Como o prêmio foi dividido na razão de 5 para 3, vamos dividir a barra em 8 partes iguais.




Então:

1000 : 8 = 125 reais.

Desse modo, temos:

Vencedor: 5 X (125) = 625 reais.

Segundo colocado: 3 X (125) = 375 reais.

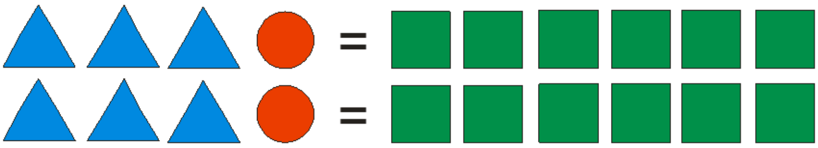
12. O nosso objetivo é obtermos 7 triângulos e 4 bolas no prato da esquerda, e verificarmos quantos quadrados deverão ser colocados no prato da direita para que haja o equilíbrio.

Na segunda balança temos:

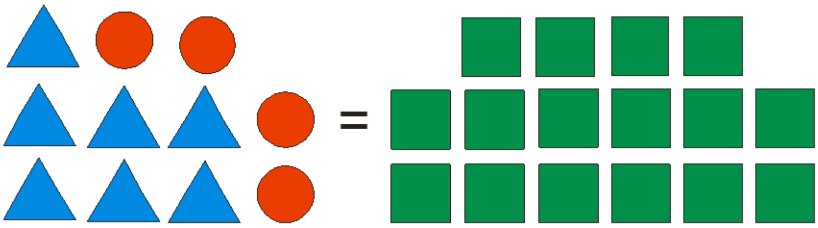
Se reduzirmos pela metade os elementos de cada prato teremos:

 (1)

Agora, analisando a primeira balança, vamos dobrar o número de elementos em cada prato.

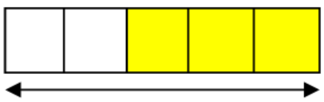
 (2)

Como na terceira balança devemos ter 7 triângulos e 4 bolas no prato da esquerda, se juntarmos (1) com (2) temos:

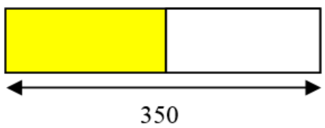


Portanto, para que a terceira balança fique equilibrada, serão necessários 16 quadrados no prato da direita.

13. Cálculo do número de moluscos:



Cada quadradinho será 350 : 5 = 70. Número de moluscos: 70 X 3 = 210 moluscos. Cálculo do número de hambúrgueres feitos:

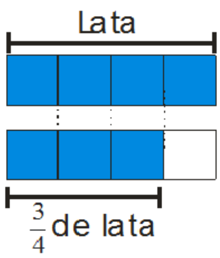


Número de hambúrgueres: 350 : 2 = 175 hambúrgueres. Cálculo do número de moluscos que ficarão sem hambúrgueres:

210 – 175 = 35 moluscos sem hambúrgueres

14. Vamos usar como referência a fração de três quartos de lata de tinta.

    Considerando a lata sendo uma barra e dividindo-a em 4 partes iguais e comparando 1 lata com três quartos de lata temos:




    Observe na comparação que temos 7 partes iguais. Assim, como Eduardo gastou 14 litros de tinta temos que cada parte equivale a 2 litros.

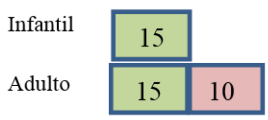
    14 litros dividido em 7 partes iguais = 2 litros

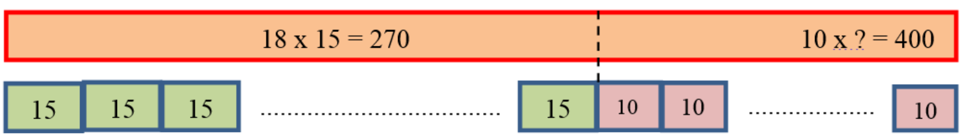
    2 litros X 4 partes iguais = 8 litros

    Portanto, cada há em cada lata de tinta 8 litros.

15. São 18 cortes de cabelo com seguintes preços: Adulto: R$25,00, infantil: R$15,00 sendo um total de R$400,00.

    As barras com o preço dos cortes ficam:




    Somando os valores dos 18 cortes temos o total de R$400,00, como vemos na barra acima.

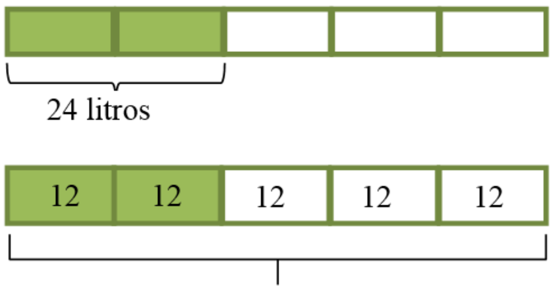
Independentemente do tipo de corte, vamos ter 18 barrinhas no valor de R$15,00 num total de R$270,00, o restante da barra é preenchido com as barrinhas de R$10,00 que representa o corte de adulto.

Portanto, 400 – 270 = R$130,00 que representa do restante da barra, preenchendo com as barrinhas de R$10,00 vamos ter um total de 130 : 10 = 13 barrinhas de R$10,00; assim temos 13 cortes de adulto.

O número de corte infantil será 18 – 13 = 5.

Logo, temos 13 cortes adulto e 5 cortes infantil.

16. Pela figura nota-se que duas partes iguais equivalem a 24 litros, assim 1 parte será: 24 : 2 = 12 litros.




Se cada parte é 12 litros, o tanque inteiro é 5 partes. Temos o total de:

5 x 12 = 60 litros.

Portanto, a resposta para a primeira pergunta é: O tanque tem capacidade total de 60 litros de combustível.

Temos dois modos para calcular quantos litros faltam para completar o tanque.

1 – Subtraimos do total o combustível já abastecido, assim: 60 – 24 = 36 litros.

2 – Pela figura nota-se que faltam 3 retângulos para completar o tanque de combustível e cada parte equivale a 12 litros. Temos: 3 x 12 = 36 litros

Portanto, faltam serem abastecidos 36 litros de combustível para completar o tanque do carro.

17. Precisamos obter a quantidade de sanduíches que Marcela fez. Considerando a barra toda como a quantidade de sanduíches feitos por Marcela, sabe-se que três quintos dos sanduíches foram vendidas no período da manhã.

Além disso, um quarto do restante é vendido no período da tarde.

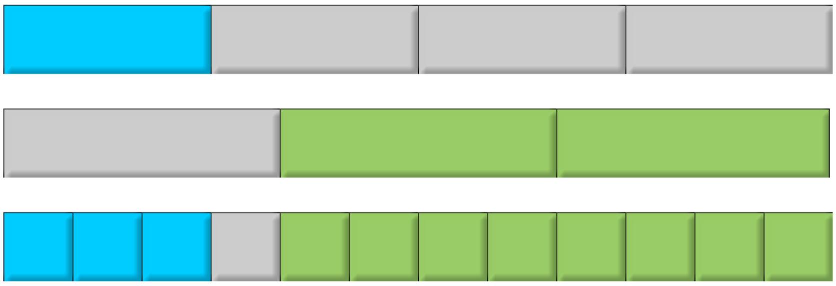
O um quarto do restante, que foi vendido no período da tarde, foi marcado em vermelho. Sabendo que as partes são iguais, temos que uma parte em azul equivale a uma parte em vermelho e que temos 5 partes em azul a mais do que em vermelho. Pelo enunciado, foram vendidos 20 sanduíches a mais no período da manhã, ou seja, 5 partes em azul equivalem a 20, e assim uma parte equivale a 4. Multiplicando por 10 (número total de quadrados) temos 40 sanduíches. Aqui, as 5 partes em azul equivalem à diferença entre o que foi vendido de manhã e de tarde.

18. Vamos representar o total de moedas por

Caíram sobre a cama

Espalharam no chão

Observe que, a barrinha do total pode ser dividida em 12 partes iguais e teremos:



Logo, ficaram dentro da caixa 2 moedas que correspondem a 1/12 do total, e para obtermos o número total de moedas de Carmem fazemos: 2 x 12 = 24 moedas.

# Capítulo 5

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Mestrado Profissional é, sem dúvidas, um momento importante de aproximação do professor acadêmico com o professor da educação básica. A oportunidade de diálogo e de elaboração de propostas em tal programa do Mestrado Profissionalizante tem se refletido nas escolas da Educação Básica, pois seus egressos são agentes de mudança. A inserção destes profissionais formados pelo PPGEMAT[1] e pelo PROFMAT[2] como colaboradores em projetos como o MatDigital é uma evidência da abrangência e da efetiva aproximação entre a Matemática do curso de ensino superior e da Matemática da educação básica. Cabe aos professores a busca por alternativas metodológicas que permitam a compreensão do pensamento generalizado. Destaca-se que o método pictórico tem um papel importante na passagem da aritmética para a álgebra na Educação Básica.

[1] Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática

[2] Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

# Referências Bibliográficas


[1] BRASIL, Ministério da Educação - Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

[2] BRASIL, Ministério da Educação – Secretaria da Educação Básica. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa*. Brasília: MEC/SEB, 2014.

[3] POLYA, George. *A Arte de Resolver Problemas: um novo aspecto do método matemático*. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

[4] SCHAFFER, Frank. *Singapure Math Practice: level 5A*. USA: Carson-Dellosa Publishing LLC, 2009.

SBM

**COLEÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA**

- *Logaritmos* - E. L. Lima
- *Análise Combinatória e Probabilidade com as soluções dos exercícios* - A. C. Morgado, J. B. Pitombeira, P. C. P. Carvalho e P. Fernandez
- *Medida e Forma em Geometria (Comprimento, Área, Volume e Semelhança)* - E. L. Lima
- *Meu Professor de Matemática e outras Histórias* - E. L. Lima
- *Coordenadas no Plano as soluções dos exercícios* - E. L. Lima com a colaboração de P. C. P. Carvalho
- *Trigonometria, Números Complexos* - M. P. do Carmo, A. C. Morgado e E. Wagner, Notas Históricas de J. B. Pitombeira
- *Coordenadas no Espaço* - E. L. Lima
- *Progressões e Matemática Financeira* - A. C. Morgado, E. Wagner e S. C. Zani
- *Construções Geométricas* - E. Wagner com a colaboração de J. P. Q. Carneiro
- *Introdução à Geometria Espacial* - P. C. P. Carvalho
- *Geometria Euclidiana Plana* - J. L. M. Barbosa
- *Isometrias* - E. L. Lima
- *A Matemática do Ensino Médio Vol. 1* - E. L. Lima, P. C. P. Carvalho, E. Wagner e A. C. Morgado
- *A Matemática do Ensino Médio Vol. 2* - E. L. Lima, P. C. P. Carvalho, E. Wagner e A. C. Morgado
- *A Matemática do Ensino Médio Vol. 3* - E. L. Lima, P. C. P. Carvalho, E. Wagner e A. C. Morgado
- *Matemática e Ensino* - E. L. Lima
- *Temas e Problemas* - E. L. Lima, P. C. P. Carvalho, E. Wagner e A. C. Morgado
- *Episódios da História Antiga da Matemática* - A. Aaboe
- *Exame de Textos: Análise de livros de Matemática* - E. L. Lima
- *A Matemática do Ensino Medio Vol. 4 - Exercicios e Soluções* - E. L. Lima, P. C. P. Carvalho, E. Wagner e A. C. Morgado
- *Construções Geométricas: Exercícios e Soluções* - S. Lima Netto
- *Um Convite à Matemática* - D.C de Morais Filho
- *Tópicos de Matemática Elementar* - Volume 1 - Números Reais - A. Caminha
- *Tópicos de Matemática Elementar* - Volume 2 - Geometria Euclidiana Plana - A. Caminha
- *Tópicos de Matemática Elementar* - Volume 3 - Introdução à Análise - A. Caminha
- *Tópicos de Matemática Elementar* - Volume 4 - Combinatória - A. Caminha
- *Tópicos de Matemática Elementar* - Volume 5 - Teoria dos Números - A. Caminha
- *Tópicos de Matemática Elementar* - Volume 6 - Polinômios - A. Caminha
- *Treze Viagens pelo Mundo da Matemática* - C. Correia de Sa e J. Rocha (editores)
- *Como Resolver Problemas Matemáticos* - T. Tao
- *Geometria em Sala de Aula* - A. C. P. Hellmeister (Comitê Editorial da RPM)
- *Números Primos, amigos que causam problemas* - P. Ribenboim
- *Introdução à Teoria dos Conjuntos* - G. P. Novaes
- *Manual de Redação Matemática* - D.C de Morais Filho

SBM

## COLEÇÃO PROFMAT

- *Introdução à Álgebra Linear* - A. Hefez e C.S. Fernandez
- *Tópicos de Teoria dos Números* - C. G. Moreira , F. E Brochero e N. C. Saldanha
- *Polinômios e Equações Algébricas* - A. Hefez e M.L. Villela
- *Tópicos de Historia de Matemática* - T. Roque e J. Bosco Pitombeira
- *Recursos Computacionais no Ensino de Matemática* - V. Giraldo, P. Caetano e F. Mattos
- *Temas e Problemas Elementares* - E. L. Lima, P. C. P. Carvalho, E. Wagner e A. C. Morgado
- *Números e Funções Reais* - E. L. Lima
- *Aritmética* - A. Hefez
- *Geometria* - A. Caminha
- *Avaliação Educacional* - M. Rabelo
- *Geometria Analítica* - J. Delgado, K. Frensel e L. Crissaff
- *Matemática Discreta* - A. Morgado e P. C. P. Carvalho
- *Matemática e Atualidade - Volume 1* - C. Rousseau e Y. Saint-Aubin
- *Fundamentos de Cálculo* - A. C. Muniz Neto
- *Matemática e Atualidade - Volume 2* - C. Rousseau e Y. Saint-Aubin
- *Exercícios Resolvidos de Álgebra Linear* - A. Hefez e C. de Souza Fernandez
- *Exercícios Resolvidos de Aritmética* - A. Hefez

## COLEÇÃO INICIAÇÃO CIENTÍFICA

- *Números Irracionais e Transcendentes* - D. G. de Figueiredo
- *Números Racionais e Irracionais* - I. Niven
- *Tópicos Especiais em Álgebra* - J. F. S. Andrade

## COLEÇÃO TEXTOS UNIVERSITÁRIOS

- *Introdução à Computação Algébrica com o Maple* - L. N. de Andrade
- *Elementos de Aritmética* - A. Hefez
- *Métodos Matemáticos para a Engenharia* - E. C. de Oliveira e M. Tygel
- *Geometria Diferencial de Curvas e Superfícies* - M. P. do Carmo
- *Matemática Discreta* - L. Lovász, J. Pelikán e K. Vesztergombi
- *Álgebra Linear: Um segundo Curso* - H. P. Bueno
- *Introdução às Funções de uma Variável Complexa* - C. S. Fernandez e N. C. Bernardes Jr.
- *Elementos de Topologia Geral* - E. L. Lima
- *A Construção dos Números* - J. Ferreira
- *Introdução à Geometria Projetiva* - A. Barros e P. Andrade
- *Análise Vetorial Clássica* - F. Acker
- *Funções, Limites e Continuidade* - P. Ribenboim
- *Fundamentos de Análise Funcional* - G. Botelho, D. Pellegrino e E. Teixeira
- *Teoria dos Números Transcendentes* - D. Marques
- *Introdução à Geometria Hiperbólica - O modelo de Poincaré* - P. Andrade
- *Álgebra Linear: Teoria e Aplicações* - T. P. de Araújo

- *Introdução à Análise Matemática na Reta* - C. I. Doering
- *Topologia e Análise no Espaço Rn* - R. Freire de Lima
- *Equações Ordinárias e Aplicações* - B. Scárdua

**COLEÇÃO MATEMÁTICA APLICADA**

- *Introdução à Inferência Estatística* - H. Bolfarine e M. Sandoval
- *Discretização de Equações Diferenciais Parciais* - J. Cuminato e M. Meneguette
- *Fenômenos de Transferência – com Aplicações às Ciências Físicas e à Engenharia volume 1: Fundamentos* - J. Pontes e N. Mangiavacchi

**COLEÇÃO OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA**

- *Olimpíadas Brasileiras de Matemática, 1ª a 8ª* - E. Mega e R. Watanabe
- *Olimpíadas Brasileiras de Matemática, 9ª a 16ª* - C. Moreira e E. Motta, E. Tengan, L. Amâncio, N. C. Saldanha e P. Rodrigues
- *21 Aulas de Matemática Olímpica* - C. Y. Sh
- *Iniciação à Matemática: Um Curso com Problemas e Soluções* - K. I. M. Oliveira e A. J. C. Fernández
- *Olimpíadas Cearenses de Matemática 1981-2005 Nível Fundamental* - E. Carneiro, O. Campos e M.Paiva
- *Olimpíadas Cearenses de Matemática 1981-2005 Nível Médio* - E. Carneiro, O. Campos e M.Paiva
- *Olimpíadas Brasileiras de Matemática - 17ª a 24ª* - C. G. T. de A. Moreira, C. Y. Shine, E. L. R. Motta, E. Tengan e N. C. Saldanha
- *10 matemáticos 100 problemas* - E. Wagner (Organização)

**COLEÇÃO FRONTEIRAS DA MATEMÁTICA**

- *Fundamentos da Teoria Ergódica* - M.Viana e K. Oliveira
- *Tópicos de Geometria Diferencial* - A. C. Muniz Neto
- *Formas Diferenciais e Aplicações* - M. Perdigão do Carmo

**COLEÇÃO MATEMÁTICA PARA O ENSINO**

- *Livro do Professor de Matemática na Educação Básica Volume I Números Naturais* - C. Ripoll, L. Rangel e V. Giraldo
- *Livro do Professor de Matemática na Educação Básica Volume II Números Inteiros* - C. Ripoll, L. Rangel e V. Giraldo

APOIO:

ANPMat

NATURA HOMO ET PROGRESSIO

UFOPA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ

ISBN 978-85-8337-134-2

9 788583 371342 >