

Matemática
Multimídia

Números
e funções



Guia do Professor



Vídeo

A velha história das multidões

Série Matemática na Escola

Objetivos

1. Revelar como é feita a estimativa do número de pessoas em um evento
2. Mostrar como cálculos matemáticos simples nos auxiliam a confrontar dados reais

ATENÇÃO Este Guia do Professor serve apenas como apoio ao vídeo ao qual este documento se refere e não pretende esgotar o assunto do ponto de vista matemático ou pedagógico.

LICENÇA Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons 



UNICAMP



FUNDO NACIONAL
DE DESENVOLVIMENTO
DA EDUCAÇÃO

Secretaria de
Educação a Distância

Ministério da
Ciência e Tecnologia

Ministério
da Educação

Governo
Federal

A velha história das multidões

Série

Matemática na Escola

Conteúdos

Geometria plana (cálculo de áreas); regra de três simples

Duração

Aprox. 11 minutos.

Objetivos

1. Revelar como é feita a estimativa do número de pessoas em um evento
2. Mostrar como cálculos matemáticos simples nos auxiliam a confrontar dados reais

Sinopse

Gilberto escreve uma matéria sobre o Círio de Nazaré, mas acredita que a estimativa de pessoas presentes no evento esteja errada e, por isso, pede a ajuda de uma amiga.

Material relacionado

Áudios: *Estimativa de lixo*

Introdução

Sobre a série

A série Matemática na Escola aborda o conteúdo de matemática do ensino médio através de situações, ficções e contextualizações. Os programas desta série usualmente são informativos e introdutórios de um assunto a ser estudado em sala de aula pelo professor. Os programas são ricos em representações gráficas para dar suporte ao conteúdo mais matemático e pequenos documentários trazem informações interdisciplinares.

Sobre o programa



Figura 1. Gilberto, verificando o resultado de um exemplo de escala

O jornalista Gilberto escreve uma matéria sobre o Círio de Nazaré, mas acha que o número divulgado de pessoas presentes no evento talvez seja irreal. Por essa razão, pede ajuda à sua amiga Betina.

Ela explica que um dos métodos utilizados para se fazer uma estimativa é a foto aérea. Mas, para que essa estimativa seja boa, é necessário que a imagem seja bem verticalizada.

Betina passa então a detalhar como o método é feito. Primeiramente, deve-se obter a escala da foto a partir das dimensões reais conhecidas de algum objeto ou construção da foto – no vídeo, trata-se de um prédio. Por meio da regra de três simples, chegamos facilmente à escala mostrada no vídeo e na ilustração acima.

Daí deve-se dividir a foto em várias pequenas áreas e comparar os padrões de densidade, que podem ser obtidos em um manual. Esses padrões nos dizem quantas pessoas estão confinadas em cada metro quadrado.

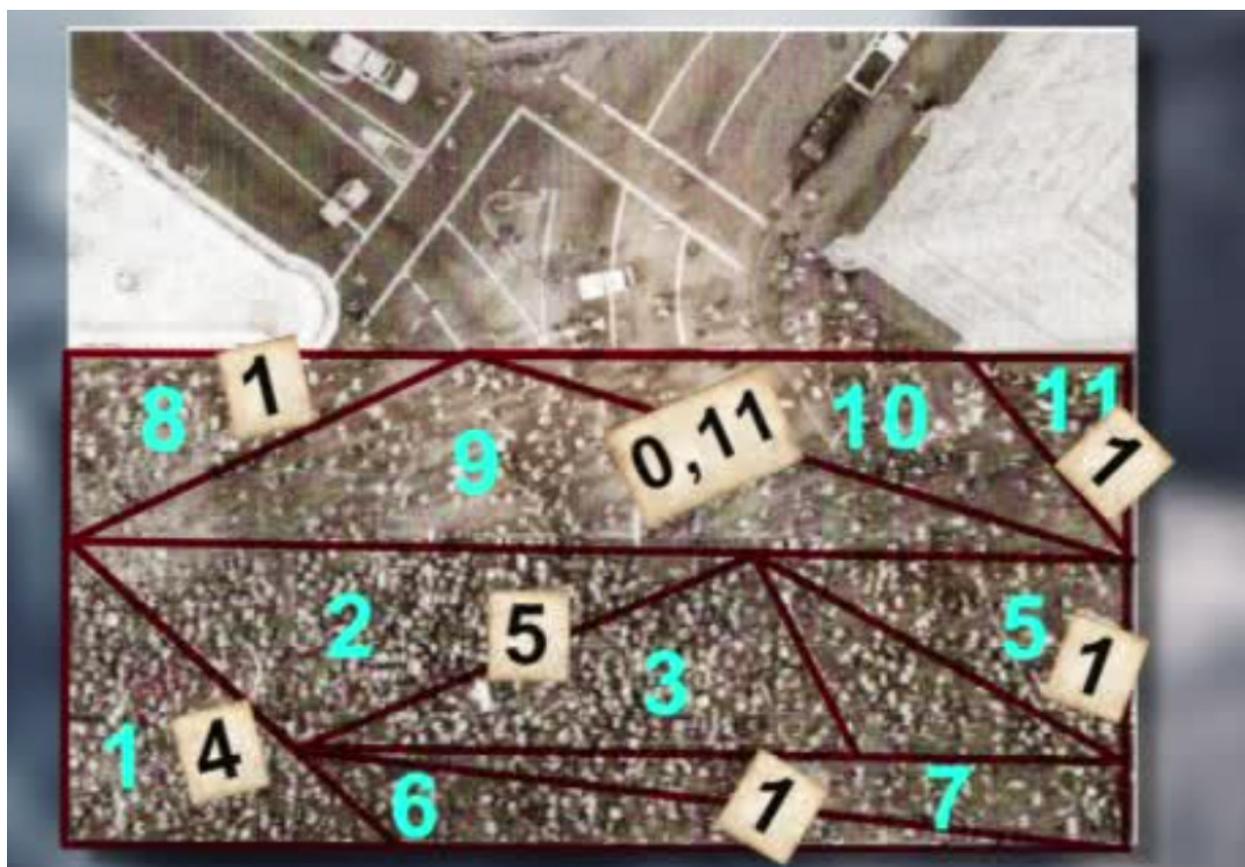
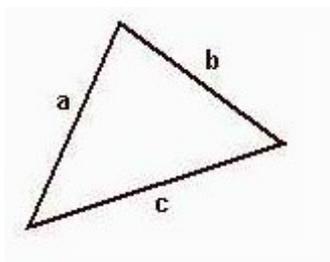


Figura 2. Foto dividida em várias pequenas áreas

Preferencialmente, as tais áreas devem ser divididas em triângulos, para facilitar os cálculos. Para esses cálculos, utiliza-se a fórmula de Hierão, que permite calcular a área de um triângulo somente conhecendo as medidas dos lados desse triângulo.

Fórmula de Hierão

A área de um triângulo é igual à raiz quadrada do produto do semi-perímetro pela diferença do semi-perímetro e os lados. Semi-perímetro é igual à metade do perímetro. Matematicamente:



$$p = \frac{a + b + c}{2} \text{ (semi - perímetro)}$$

$$S_{ABC} = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)}$$

Assim, para cada área temos um padrão de densidade o que nos leva ao número estimado de pessoas; depois, basta somar todos os números de cada área para chegar ao número total.

Betina nos ensina ainda que existe outra metodologia para o cálculo dessa estimativa. Através dela, basta sobrepor a imagem de uma foto em um mapa do local com escala conhecida. Como no método anterior, deve-se dividir a foto em áreas triangulares, calcular suas áreas, associar os padrões de densidade e, no fim, somar todos os números estimados de pessoas de cada área.

Sugestões de atividades

Antes da execução

Sugerimos a revisão de polígonos e das várias fórmulas de área do triângulo.

Depois da execução

Após a execução do vídeo, o professor poderia iniciar o ensino do conteúdo de Geometria plana (cálculo de áreas) e regra de três simples.

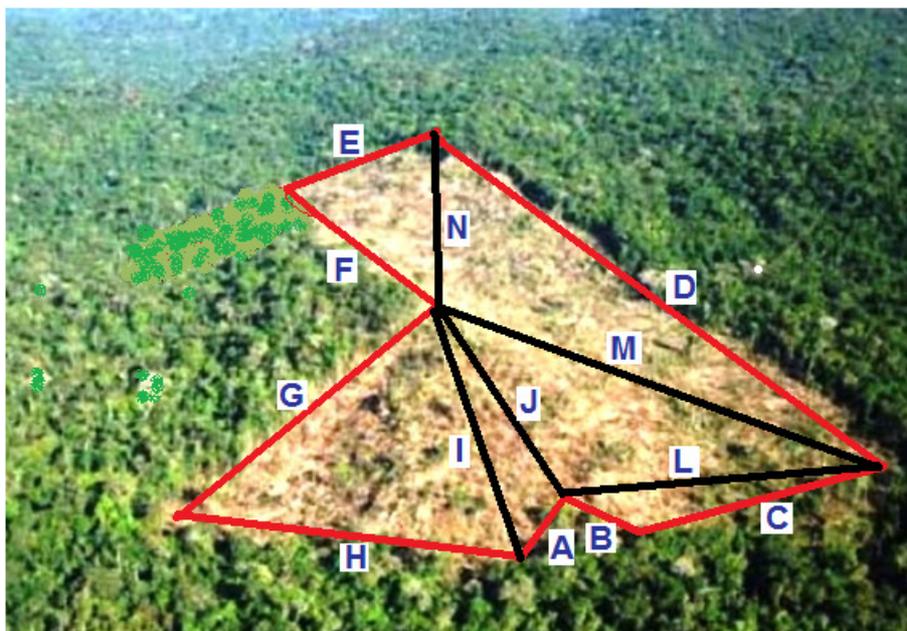
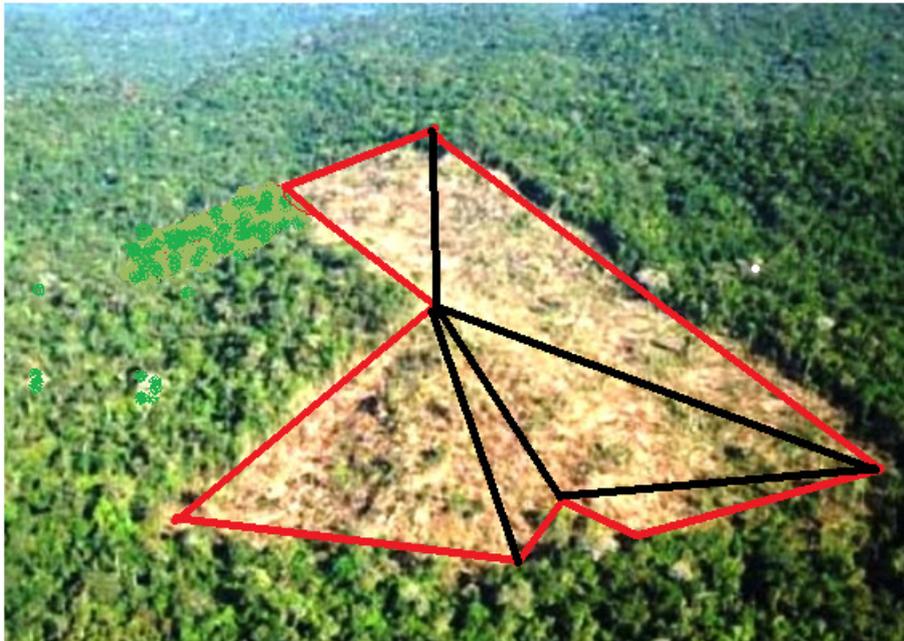
Problema 1: A foto de satélite abaixo mostra uma área da floresta amazônica que foi desmatada para o plantio de soja. A linha vermelha delimita o desmatamento.



Estima-se uma quantidade de três árvores por metro quadrado. A escala utilizada é 1:100000. Determine quantas árvores foram derrubadas para o plantio de soja.

Solução:

Primeiramente, divide-se a área da figura em vários triângulos:



Feito isso, devemos achar os valores de cada segmento marcado na foto com uma régua milimetrada. Assim teremos o equivalente real dada pela escala 1:100000.

Os valores encontrados estão na tabela a seguir:

Valor encontrado pela régua milimetrada	Transformação para o equivalente (1cm é o equivalente a 1 km)
A = 1 cm	A = 1 km
B = 1 cm	B = 1 km
C = 4 cm	C = 4 km
D = 8,8 cm	D = 8,8 km
E = 2,5 cm	E = 2,5 km
F = 2,8 cm	F = 2,8 km
G = 5 cm	G = 5 km
H = 5 cm	H = 5 km
I = 4 cm	I = 4 km
J = 3,5 cm	J = 3,5 km
L = 4,8 cm	L = 4,8 km
M = 7,2 cm	M = 7,2 km
N = 2,7 cm	N = 2,7 km

Através dos triângulos obtidos na figura, é possível calcular a área marcada pela foto utilizando a fórmula de Hierão:

Triângulo	Semi-perímetro (km)	Área (km ²)
GHI	7	9,2
AJI	4,25	1,6
BCL	4,9	1,3
LMJ	7,75	7,3
DMN	9,35	8,6
EFN	4	3,1

Portanto, a área total do mapa é 31,1 km² ($1 \text{ km}^2 = 10^6 \text{ m}^2$). Como três árvores são derrubadas por metro quadrado, temos:

Número de árvores derrubadas no mapa = $31,1 \cdot 3 \cdot 10^6 = 93300000$ árvores

Foram derrubadas aproximadamente 93,3 milhões de árvores.

Sugestões de leitura

DANTE, L.R., Matemática – Contexto e Aplicações – Vol. Único. Editora Àtica

IEZZI, G. e outros. Matemática, ciência e aplicações – Vol. 1. Atual Editora

IEZZI, G. e outros. Fundamentos de Matemática Elementar – Vol.1. Atual Editora

IMENES, L.M.P. e outros – Matemática Aplicada, Vol.1. Editora Moderna

Ficha técnica

Autor *Luiz Antonio Mesquiari*

Revisor *José Plínio de Oliveira Santos*

Coordenador de audiovisual *Prof. Dr. José Eduardo Ribeiro de Paiva*

Coordenador acadêmico *Prof. Dr. Samuel Rocha de Oliveira*

Universidade Estadual de Campinas

Reitor *Fernando Ferreira Costa*

Vice-reitor *Edgar Salvadori de Decca*

Pró-Reitor de Pós-Graduação *Euclides de Mesquita Neto*

Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica

Diretor *Jayme Vaz Jr.*

Vice-diretor *Edmundo Capelas de Oliveira*

