



Matemática
Multimídia

Números
e funções



Guia do Professor



Vídeo

Um encontro inusitado

Série Matemática na Escola

Objetivos

1. Resolver um problema envolvendo proporção áurea através de equações quadráticas;
2. Apresentar uma heurística, enunciada por Descartes, para solução de problemas.



UNICAMP

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

Um encontro inusitado

Série

Matemática na Escola

Conteúdos

Equação quadrática; Proporção Áurea; Resolução de Problemas.

Duração

Aprox. 10 minutos.

Objetivos

1. Resolver um problema envolvendo proporção áurea através de equações quadráticas;
2. Apresentar uma heurística, enunciada por Descartes, para resolução de problemas.

Sinopse

Uma pessoa que deseja utilizar a proporção áurea na escolha das dimensões de um quadro que deseja pintar se depara com um problema e recebe a ajuda do matemático Descartes que lhe apresenta uma heurística para a solução de problemas.

Material relacionado

Vídeos: *Esse tal de Bháskara*, *Caçadores de sons de Fibonacci*;
Experimento: *Otimização da Cerca*;
Software: *Otimização de Janelas*;
Áudio: *O que é parábola?*;
Embaralhando Sherlock Holmes.

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 podem ser introdutórios de um assunto a ser estudado em sala de aula ou fechamentos de um tema ou problema desenvolvidos pelo professor. Os programas são ricos em representações gráficas para dar suporte ao conteúdo mais matemático; além disso, pequenos documentários trazem informações interdisciplinares.

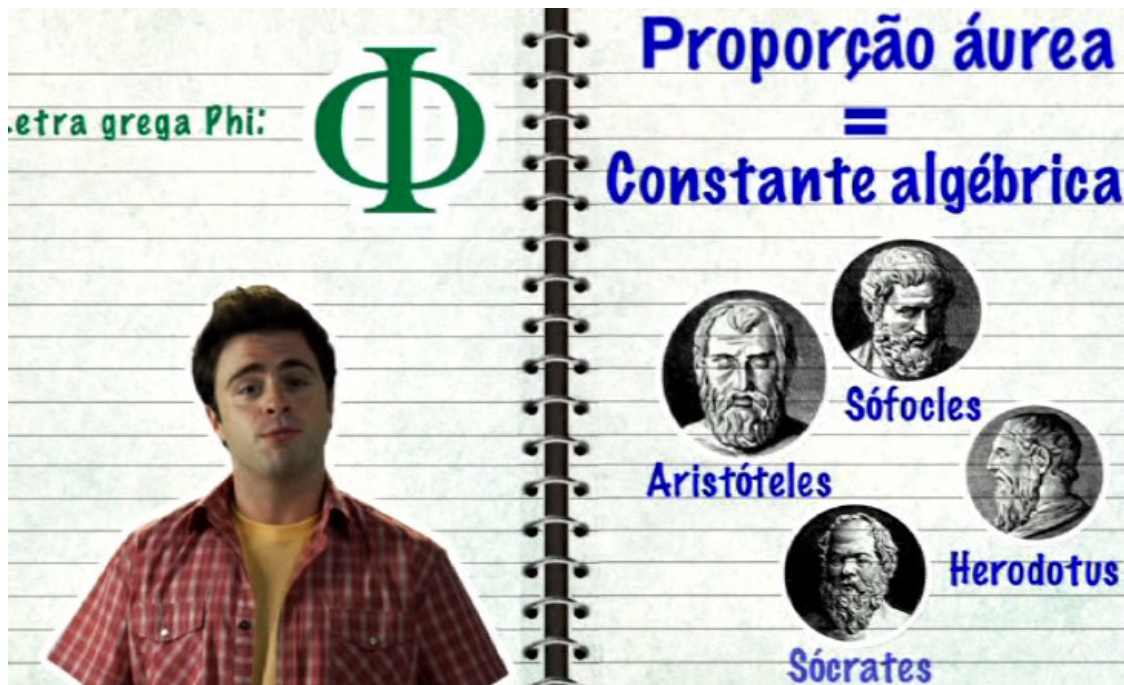
Sobre o programa

Uma pessoa deseja utilizar a proporção áurea na escolha das dimensões de um quadro que deseja pintar. Neste contexto, ela se depara com um problema e recebe a ajuda do matemático Descartes.



Este programa retrata o processo de resolução, usando equações quadráticas, de um problema envolvendo a proporção áurea.

O termo *constante algébrica*, mostrado na tela abaixo, foi empregado de maneira desnecessária no vídeo:



A definição que utilizamos para proporção áurea foi a seguinte:

Definição: dois segmentos de medidas a e b são ditos em proporção áurea se $a/b=b/(a-b)$.

A partir dessa definição é possível obter a constante numérica Φ , normalmente chamada de *número de ouro* e cujo valor é aproximadamente igual a 1,618033... Ao longo do vídeo, a letra grega Φ é usada como referência a essa proporção áurea.

A situação apresentada no vídeo traz uma jovem que quer saber qual deve ser a altura da moldura de um quadro, com base igual a 1 metro, para que suas dimensões obedeçam a essa proporção.

Para ajudá-la a resolver o problema, surge inusitadamente o matemático francês Descartes (1596-1650) que lhe propõe uma heurística para resolução de problemas matemáticos composta pelos seguintes passos:

1. Desenhe uma figura;
2. Identifique claramente o que você quer encontrar;
3. Atribua nomes e valores e cada uma das medidas e quantidades conhecidas e desconhecidas;
4. Escreva todas as relações entre os elementos de uma forma simbólica;
5. Aplique várias técnicas sobre essas relações até que você consiga solucionar a equação.

Essa heurística é bastante específica para o tipo de problema matemático que Descartes tentou resolver durante sua vida, ou seja, equações que descrevem curvas com determinadas propriedades geométricas. Contudo, a ideia geral pode ser adaptada para problemas de outra natureza.

Como o problema do vídeo é similar, a jovem segue os passos propostos e encontra a medida procurada (aproximadamente 1,62 m) depois de resolver uma equação quadrática obtida através da definição de proporção áurea dada anteriormente.

Durante o vídeo também é mencionada a obra *A Arte de Resolver Problemas*, de George Polya, que também traz uma heurística para resolução de problemas matemáticos muito semelhante à proposta por Descartes.

Por fim, salientamos que o objetivo principal do vídeo é apresentar um problema envolvendo equações quadráticas e os demais tópicos (proporção áurea e heurísticas para resolução de problemas) são abordados apenas marginalmente. Portanto, recomendamos que este vídeo seja utilizado como uma aplicação do conteúdo principal,

podendo desdobrar-se em atividades e discussões envolvendo os conteúdos secundários.

Sugestões de atividades

Antes da execução

Sugerimos que a definição de proporção áurea seja apresentada aos alunos antes do vídeo. Esse assunto é muito vasto e costuma ser associado a um conjunto enorme de obras artísticas e literárias. Contudo, boa parte dessas associações é falaciosa ou ingênua - e isso deve ser esclarecido aos alunos. O vídeo faz alguns esclarecimentos, mas o artigo *Misconceptions about the golden ratio*, de George Markowsky, faz uma cobertura muito mais ampla e cuidadosa sobre o assunto.

Depois da execução

Para os alunos, pode ser interessante propor problemas semelhantes envolvendo outras proporções, por exemplo: as televisões modernas têm as dimensões da tela seguindo a proporção 16:9. Sabendo isso e que a medida em polegadas se refere à medida da diagonal da tela, é possível calcular a largura e altura dessa tela e comparar com as mesmas medidas das televisões mais antigas, que seguiam a proporção de 4:3.

Para o professor que se interessou pela heurística apresentada no vídeo, sugerimos a leitura do livro clássico *A arte de resolver problemas*, de George Polya. Neste livro, é discutida outra heurística para resolução de problemas, porém, a apresentação e discussão são muito mais detalhadas, trazendo, inclusive, exemplos de problemas e resoluções utilizando a heurística. As ideias deste autor culminaram no reconhecimento da resolução de problemas como um elemento fundamental no ensino e aprendizagem de Matemática.



Por fim, salientamos que nenhuma dessas heurísticas deve ser tomada ao pé da letra como receitas universais para resolução de problemas matemáticos, mas apenas como possíveis sistematizações que reforçam aspectos importantes desse processo e podem servir como referência no ensino e aprendizagem de Matemática.

Sugestões de leitura

Polya, G. *A arte de resolver Problemas*. Editora Interciência. 1995.
Markowsky, G. “Misconceptions about golden ratio”. *College Mathematics Journal*, 23. 1992.
Grabiner, J. “Descartes and Problem-Solving”. *Mathematics Magazine*, Vol. 68, No. 2. 1995.

Ficha técnica

Conteudista: *Leonardo Barichello*
Revisão: *Samuel Rocha de Oliveira*
Coordenação de Mídias Audiovisuais *Prof. Dr. Eduardo Paiva*
Coordenação Geral *Prof. Dr. Samuel Rocha de Oliveira*
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*