



Matemática  
Multimídia

Geometria  
e medidas



## Guia do Professor



# Vídeo

## Jardim de Números

### Série Matemática na Escola

#### Objetivos

1. Introduzir plano cartesiano;
2. Marcar pontos e traçar objetos geométricos simples em um plano cartesiano.

**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

# Jardim de Números

## **Série**

Matemática na Escola

## **Conteúdos**

Geometria Analítica, plano cartesiano, pontos, retas e circunferências.

## **Duração**

Aprox. 10 minutos.

## **Objetivos**

1. Introduzir plano cartesiano;
2. Marcar pontos e traçar objetos geométricos simples em um plano cartesiano.

## **Sinopse**

Kátia precisa construir para um cliente um jardim que tenha a forma da bandeira brasileira. Para isso ela conta com a ajuda de Liliane, que explica que o problema da construção do jardim pode ser resolvido através da geometria analítica, fazendo a identificação do jardim com um plano cartesiano.

## **Material relacionado**

# 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

---

Este vídeo explora de maneira bastante simples e intuitiva a noção de plano cartesiano e é adequado para introdução da Geometria Analítica.

Kátia recebe a ligação de um cliente, que faz o pedido de um jardim com a forma da bandeira do Brasil, em um terreno de quase  $300\text{m}^2$ . Como tem pouca experiência, ela recorre à ajuda de Liliane, que explica que o problema pode ser resolvido com o uso da Geometria Analítica, que traduz em números, a localização de elementos no espaço.

O segredo é representar o terreno através de um plano cartesiano, onde o eixo  $x$  representa o comprimento do terreno e o eixo  $y$ , a largura.

Liliane lembra que o terreno, de 20 metros por 14, tem as dimensões perfeitas para a construção do jardim, já que respeita a proporção exigida para a bandeira nacional, de 20 unidades de comprimento por 14 unidades de largura. E a partir daí as duas começam a identificar no plano a região que será ocupada pelo jardim. As medidas oficiais da bandeira podem ser encontradas na referência [1].

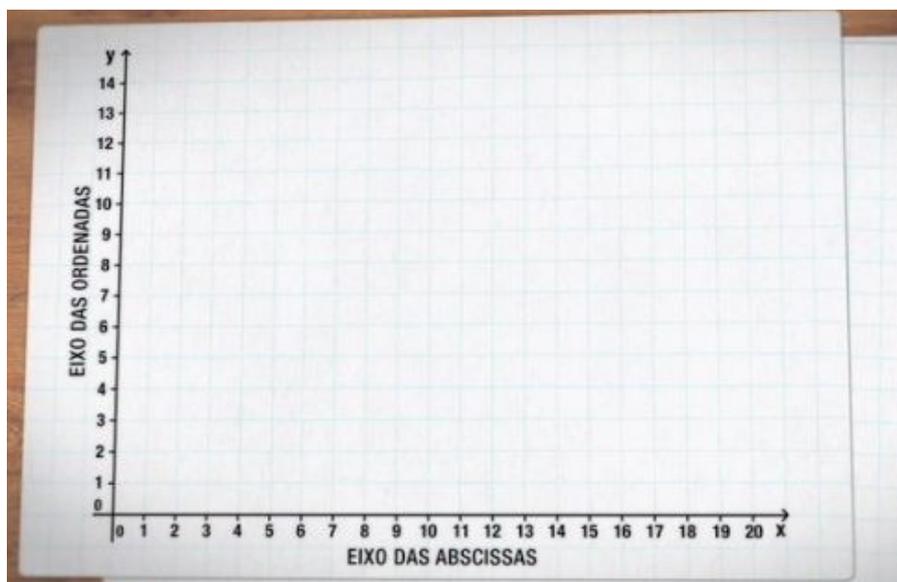


Figura 1: Eixo cartesiano

Como diz Kátia, é preciso localizar no terreno os pontos que interessam para construir o desenho da bandeira, através das coordenadas destes pontos no plano. Então, devemos traçar no plano cada figura que constitui a bandeira nacional.

Primeiramente são identificados no plano os pontos extremos do terreno na forma  $(x;y)$ . Que são  $A(0;14)$ ,  $B(20;14)$ ,  $C(0;0)$  e  $D(20;0)$ .

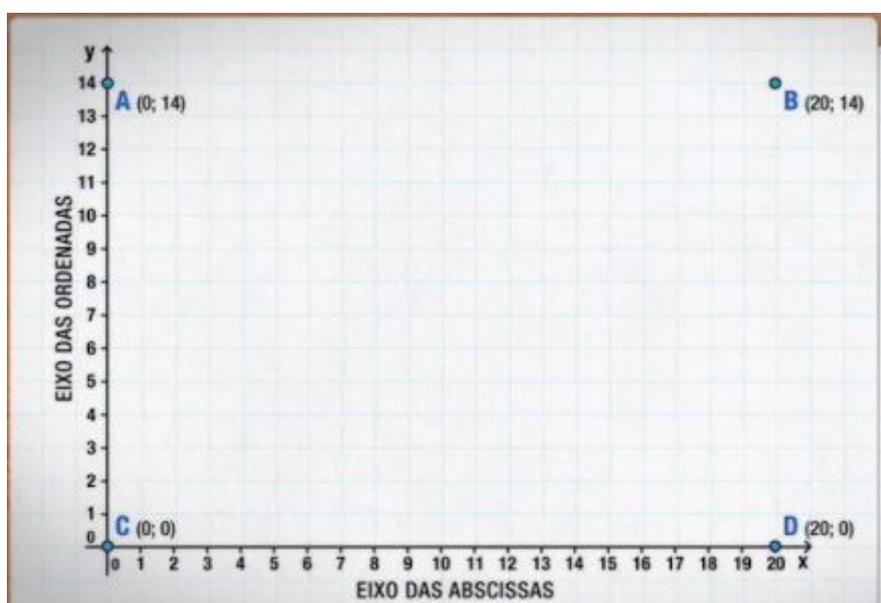


Figura 2: Pontos extremos do terreno

E como lembra Liliane, uma reta é determinada por dois pontos. Dessa forma, já conseguimos traçar os limites do retângulo verde.

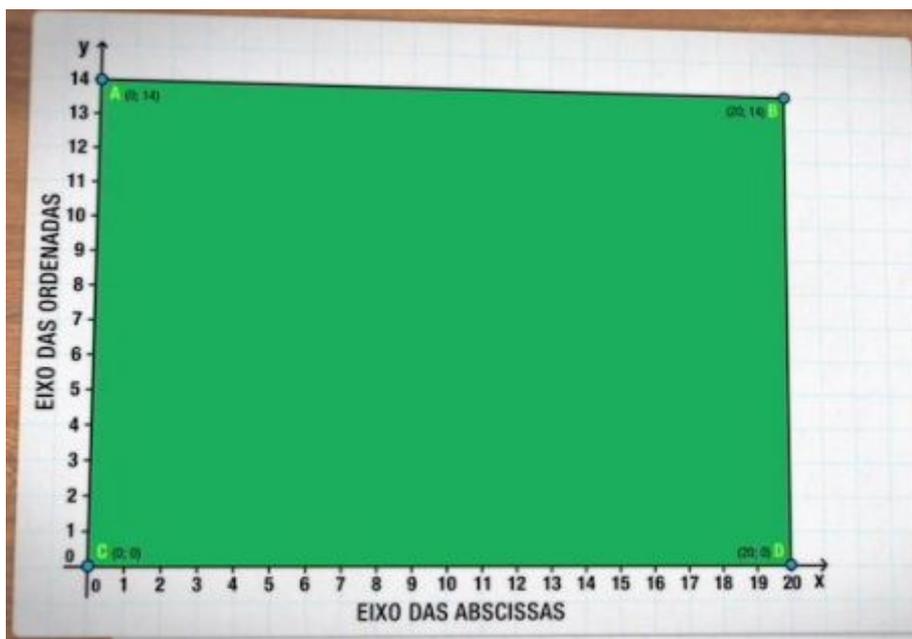


Figura 3: retângulo verde

O próximo passo é desenhar o losango amarelo. O procedimento é o mesmo, e Kátia localiza no plano, seguindo as proporções oficiais, os pontos correspondentes, como na Figura 4. E em seguida liga os pontos para traçar o losango.

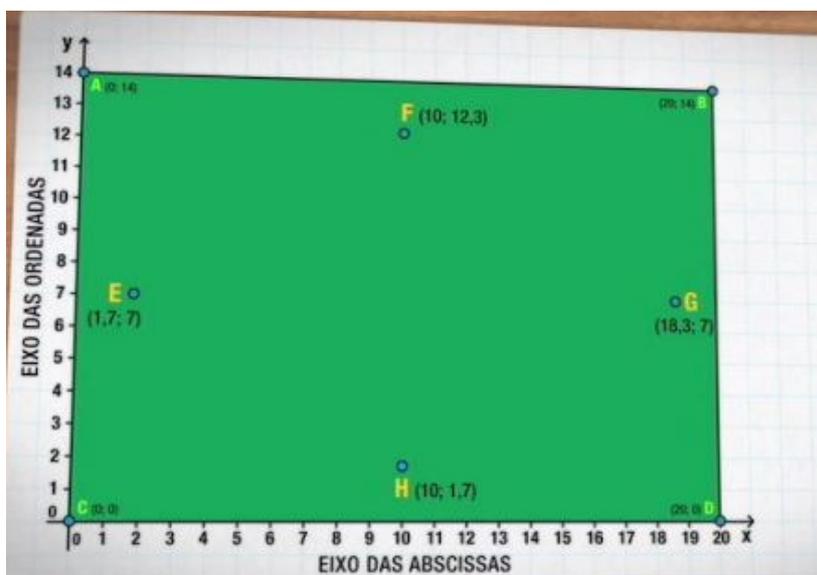


Figura 4: pontos do losango

Cada vértice do losango dista 1,7 unidades, no nosso caso metros, de uma das arestas do retângulo, esta medida determina uma das coordenadas de cada ponto, a outra é determinada pelo ponto médio da aresta correspondente do retângulo. Daí conseguimos os pontos  $E(1,7;7)$ ,  $F(10;12,3)$ ,  $G(18,3;7)$  e  $H(10;1,7)$ .

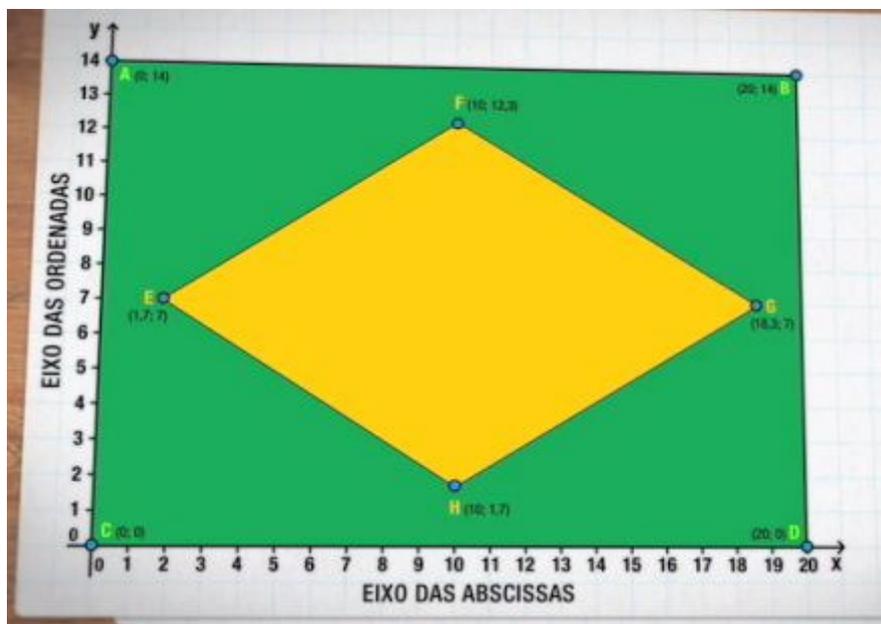


Figura 5: losango amarelo

Kátia comenta ainda da semelhança do problema com o jogo de batalha naval, em que a cada jogada é necessário informar duas coordenadas que representam o ponto de ataque.

A figura seguinte é o círculo azul. Neste caso precisamos de duas informações, o centro e o raio da circunferência, medida que determina a distância de qualquer ponto da circunferência ao centro.

Liliane lembra que o centro da circunferência coincide com o centro da bandeira, portanto, para encontrar este ponto, basta traçar duas linhas, uma que parte do ponto  $(0;7)$  paralela ao eixo  $x$ , no sentido positivo, e outra que parte do ponto  $(10;0)$  paralela ao eixo  $y$ , também no sentido positivo. Assim, encontramos o ponto  $I(10;7)$ , como na Figura 6.

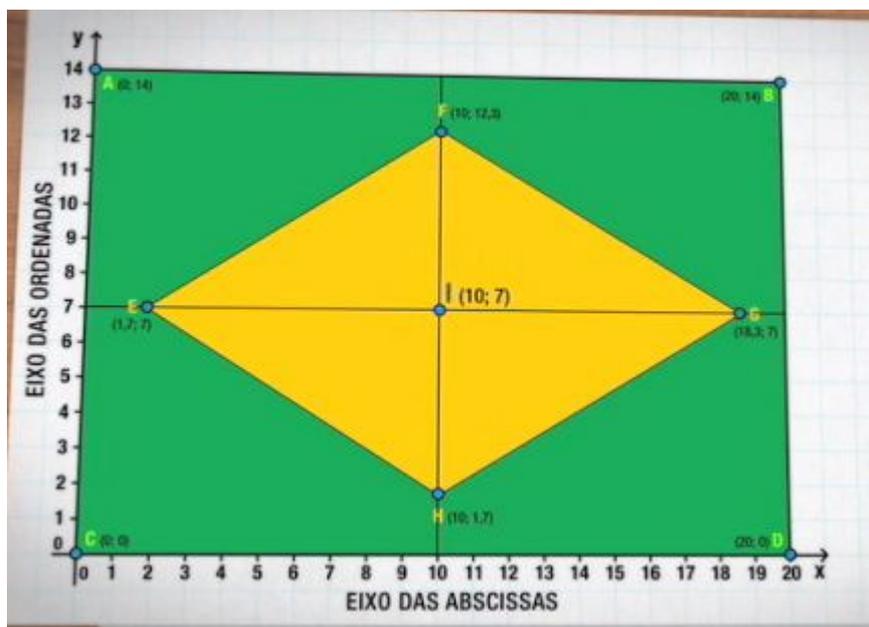


Figura 6: Centro da bandeira

Conforme as medidas oficiais da bandeira, o raio é de 3,5 unidades, e com estas informações podemos traçar o círculo azul segundo o procedimento visto na figura abaixo.

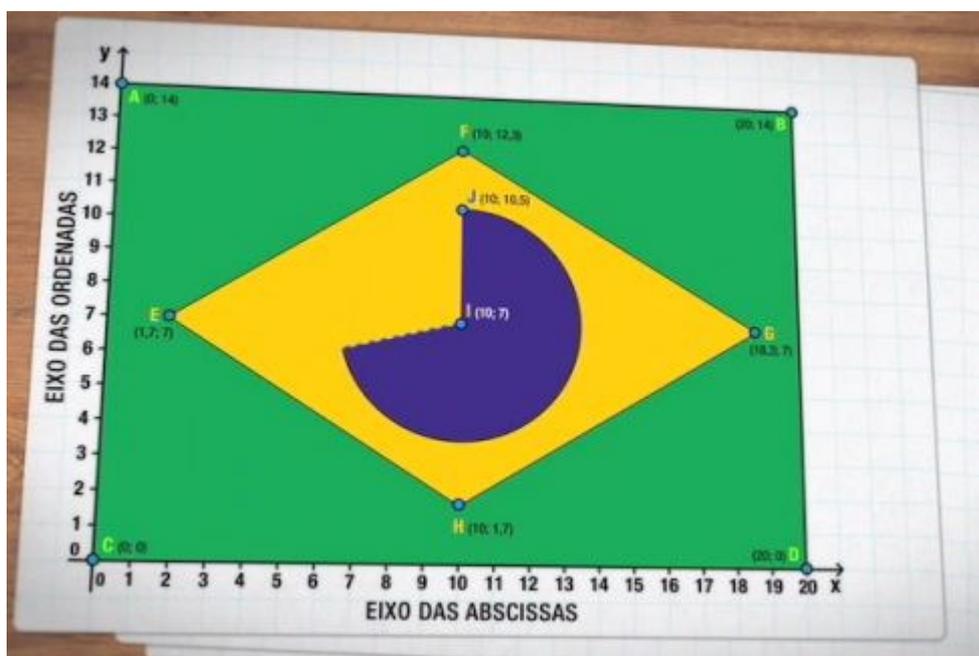


Figura 7: construção do círculo

Para delinear a região no terreno, Kátia usará uma estaca no centro e um barbante de 3,5m como o raio.

Feito o círculo, Kátia e Liliane localizam as estrelas, que representam cada estado brasileiro. Kátia ainda lembra que a bandeira brasileira é a única que respeita as posições astronômicas das estrelas. Desde 1971 e ratificado em 1992, a norma para as estrelas é a seguinte: “As constelações que figuram na Bandeira Nacional correspondem ao aspecto do céu, na cidade do Rio de Janeiro, às 8 horas e 30 minutos do dia 15 de novembro de 1889 (doze horas siderais) e devem ser consideradas como vistas por um observador situado fora da esfera celeste”.

Elas começam da estrela que representa o estado do Pará, a única acima da faixa onde está escrito Ordem e Progresso, e a localizam no ponto (11;8). O mesmo procedimento é usado para as outras estrelas.

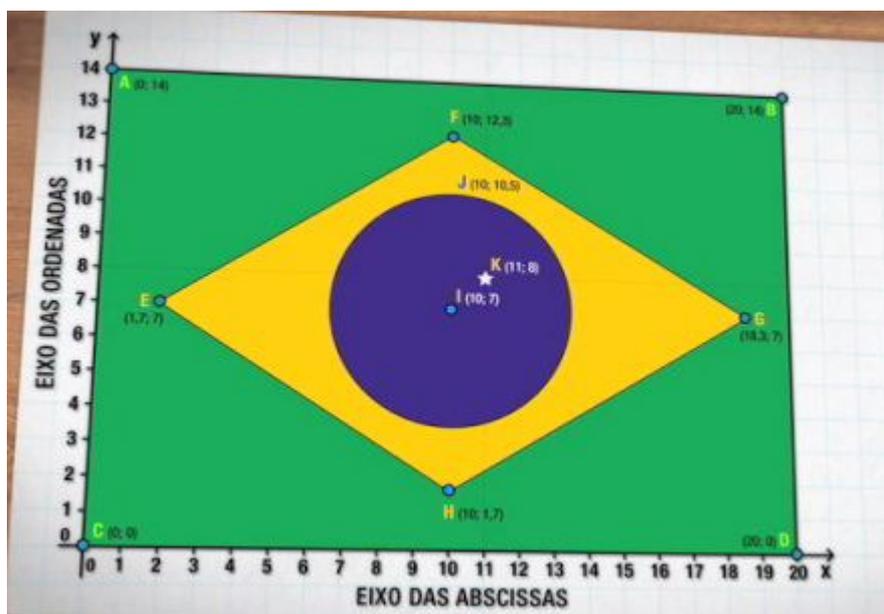


Figura 8: estrela que representa o Pará

Por último é necessário encontrar no plano a posição da faixa branca dentro da circunferência. Podemos perceber que se trata de dois arcos de circunferências com o mesmo centro, mas com raios diferentes.



Figura 9: construção da faixa branca

Como a resolução desta etapa da atividade não é mostrada no vídeo, deixamos a descrição desta para as seções a seguir.

# Sugestões de atividades

---

## Depois da execução

---

Como exercício de fixação, pode-se pedir que os alunos desenhem a bandeira do Brasil, de acordo com as instruções contidas no vídeo, apenas sem a faixa branca.

Em seguida, usando uma bandeira já completa como a da figura abaixo, peça que estimem onde está o centro das circunferências cujos arcos formam a faixa branca, e qual o raio de cada uma delas.



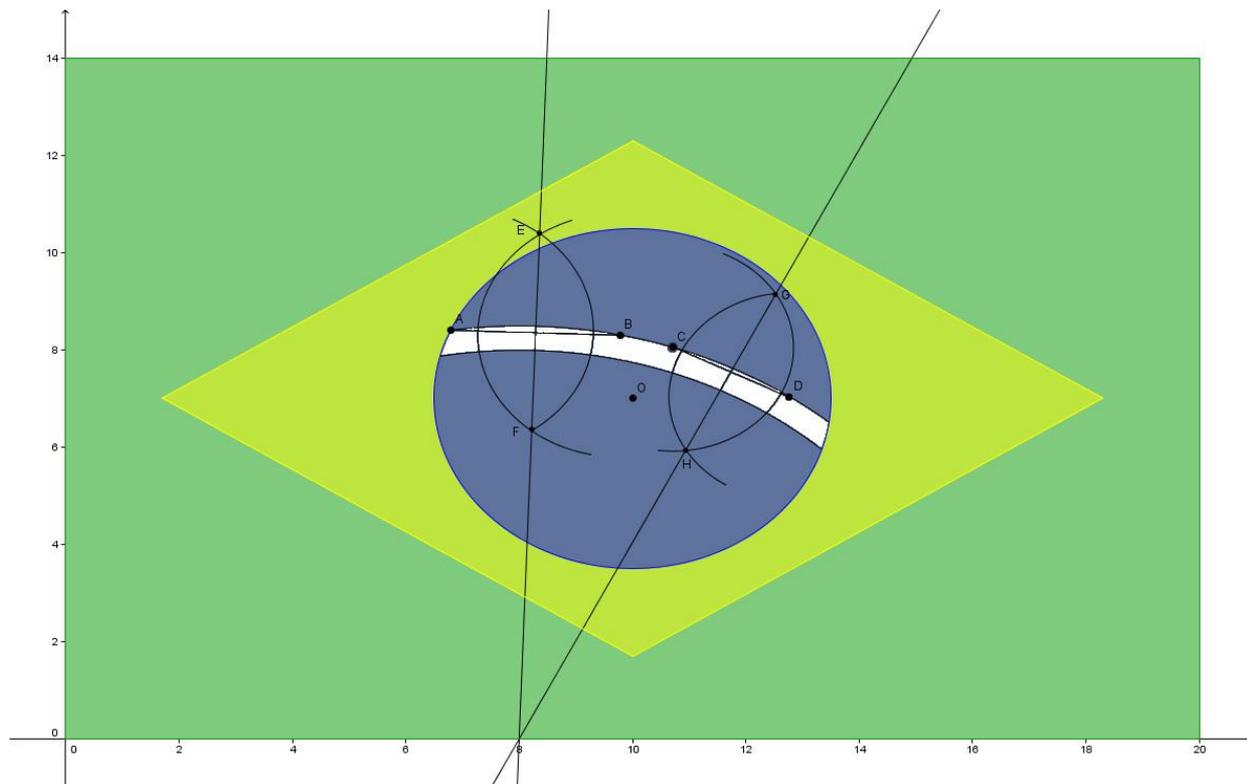
Figura 10

Agora, você pode mostrar aos alunos como encontrar os centros e raios através de argumentos geométricos, porém, essa etapa exige um domínio um pouco maior de conteúdo.

A construção começa com a seguinte propriedade:

**Propriedade:** Em uma circunferência, as **mediatrizes** de duas (ou mais) **cordas** se interceptam no centro dela.

Portanto, usando os arcos já existentes, eles precisam traçar duas cordas em cada uma das circunferências, suas mediatrizes e assim encontrar o centro. Esse procedimento pode ser feito com o uso do compasso ou com auxílio de algum software de geometria dinâmica, como o Geogebra ([www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)). Para encontrar o raio, basta medir a distância do centro a qualquer ponto de cada circunferência.



**Figura 11: procedimento**

A Figura 11 ilustra o procedimento citado acima. Primeiramente traçamos duas cordas, AB e CD, em um dos arcos. O próximo passo consiste em traçar as mediatrizes. Com o auxílio do compasso, traçamos dois arcos de mesmo raio e centros A e B, obtendo os pontos E e F, o mesmo é feito na corda CD obtendo-se os pontos G e H. As mediatrizes de cada corda estão determinadas por E e F, e por G e H, respectivamente. Agora resta enxergar o ponto de intersecção destas mediatrizes, que no nosso plano cartesiano é dado por  $(8;0)$ . Medindo a distância deste ponto a cada um dos arcos, descobrimos que um dos arcos possui raio 8, e o outro 8,5.

O procedimento foi feito em apenas um dos arcos, pois retiramos do vídeo a informação de que o centro é comum, mas o processo poderia ser repetido no arco de baixo, comprovando esta informação.

Com isso, eles podem terminar suas respectivas bandeiras.

---

### Sugestões de leitura

---

[1] [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L5700.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5700.htm)

---

## **Ficha técnica**

---

Autor do Guia *Rafael Santos de Oliveira Alves*

Revisão *Leonardo Barichello*

Coordenação de Mídias Audiovisuais *Prof. Dr. Eduardo 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*

---

---