

## Sistema de coordenadas cartesiano

(Leitura complementar ao [capítulo 1](#))

### René Descartes

O "Sistema de Coordenadas Cartesianas" é um esquema reticulado necessário para especificar pontos num determinado "espaço", com  $n$  dimensões.

É chamado de Cartesiano em homenagem a seu criador, o matemático e filósofo francês **René Descartes** (1596-1650), cujos trabalhos permitiram o desenvolvimento de áreas científicas como a geometria analítica, a euclidiana, o cálculo e a cartografia.

Em 1619, ele percebeu que a idéia de determinar posições utilizando retas, escolhidas como referência, poderia ser aplicada à matemática. Para isso usou retas numeradas, ou seja retas em que cada ponto corresponde a um número e cada número corresponde a um ponto, definindo desta maneira, um sistema de coordenadas na reta.

### Postulado da Régua

O postulado da Régua nos fornece uma régua infinita que pode ser colocada em qualquer reta e que pode ser utilizada para medir a distância entre dois pontos quaisquer.

Os pontos de uma reta podem ser postos em correspondência biunívoca com os números reais, ou seja:

- A cada ponto da reta corresponde exatamente um número real.
- A cada número real corresponde exatamente um ponto da reta.

A distância entre dois pontos quaisquer será definida como o valor absoluto da diferença dos números reais a eles associados.

Uma correspondência desse tipo é chamada de sistema de coordenadas. Assim, o número correspondente a um dado ponto é chamado de **coordenada** desse ponto.

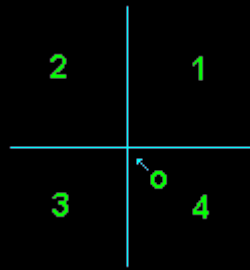
Para definir um sistema de coordenadas na reta, escolhe-se um dos seus pontos como a **origem** do sistema. A esse ponto, geralmente denominado pela letra  **$o$** , é associado o número zero, que será a sua coordenada. Então, fixa-se uma **unidade de medida**, por exemplo, centímetros, e a coordenada de cada ponto ( **$p$** ) da reta, é determinada pela medida do segmento  **$op$** , ou seja, desde a origem até o ponto:  **$x_1 = op$**  centímetros.

Se, conforme a figura abaixo, o ponto  **$d$**  está à direita da origem, sua coordenada será  **$od$**  e, portanto, positiva. Por outro lado, se o ponto  **$e$**  está à esquerda de  **$o$** , sua coordenada será dada por  **$-oe$** , sendo negativa.



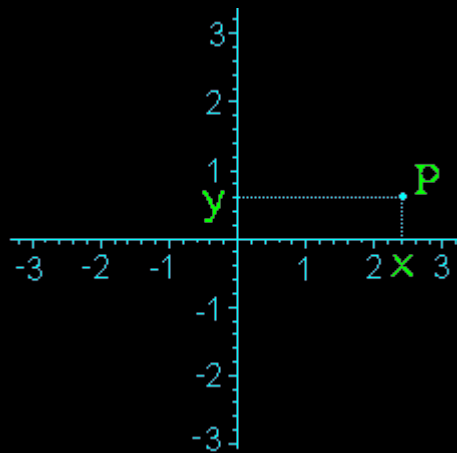
Mas, como o plano tem **duas dimensões**, para localizar os pontos é necessário dois números. Descartes resolveu este problema usando duas retas numeradas, perpendiculares, cuja intersecção chamou de origem.

Comumente, usa-se uma dessas retas, horizontal, com a direção positiva para a direita que é denominada eixo  **$x$**  ou eixo das abscissas. A outra reta é vertical com a direção positiva para cima, e é chamada eixo  **$y$** , ou eixo das ordenadas, dividindo o plano em quatro regiões, denominadas **quadrantes**, indicados no seguinte esquema pelos números 1, 2, 3 e 4:



Assim, o primeiro quadrante (1) é o conjunto de todos os pontos  $(x, y)$  do plano para os quais  $x > 0$  e  $y > 0$ ; o segundo quadrante é o conjunto de todos os pontos  $(x, y)$  do plano para os quais  $x < 0$  e  $y > 0$  e assim por diante.

Portanto, cada ponto  $P$  do plano fica associado um par de números  $(x, y)$ , que são as **coordenadas** deste ponto. O número  $x$  mede a distância orientada do ponto  $P$  ao eixo  $y$  e é chamado **abscissa** desse ponto, e o número  $y$  mede a distância orientada do ponto  $P$  ao eixo  $x$  e é a sua **ordenada**. Se  $P$  tem coordenadas  $x$  e  $y$  é identificado por  $P(x, y)$ . Diz-se que as coordenadas de um ponto formam um par ordenado de números reais.



É importante lembrar que a **ordem** na qual as coordenadas são escritas é importante. Por exemplo, o ponto de coordenadas  $(1, 2)$  é diferente do ponto de coordenadas  $(2, 1)$ .

Observando o esquema, todo ponto  $P$  determina um par ordenado de números reais e, reciprocamente, todo par ordenado de números reais  $(x, y)$  determina um único ponto do plano. Então, há uma correspondência biunívoca os pares ordenados de números reais e entre os pontos do plano. Uma correspondência desse tipo é denominada um sistema de coordenadas no plano.

O plano, munido deste sistema de coordenadas, geralmente é chamado plano coordenado ou plano cartesiano e é denotado pelo símbolo  $\mathbb{R}^2$ .

Deve-se ressaltar que, para estabelecer um sistema de coordenadas no plano é necessário:

- escolher **duas retas de referência** que não precisam ser, necessariamente, ortogonais.
- estabelecer o ponto de interseção destas retas será a **origem** do sistema de coordenadas.
- estabelecer a **unidade de medida** a fim de que se possa graduar as duas retas e indicar claramente esta escala.

Assim, a posição de qualquer ponto do plano será determinada por um par de números  $(x, y)$  os quais indicam as distâncias deste ponto às retas de referência. Estas distâncias são medidas, usando-se a escala estabelecida, a partir de retas paralelas às duas retas de referência que determinam a malha coordenada.

Na mesma época de Descartes, um outro francês, Pierre Fermat (1601-1665) também chegou aos mesmos princípios, isoladamente, portanto, na realidade, o estabelecimento das bases da Geometria Analítica deve-se a ambos.



Copie esse texto em formato [pdf](#)  
clcando em pdf com o botão direito do *mouse*.

Depois, clique em algo semelhante a "Salvar destino como"  
Escolha um *drive* e uma pasta e clique em OK.

[Biometria](#)

[Início](#)

[Topo](#)

Este "site", destinado prioritariamente aos alunos de Fátima Conti,  
está disponível sob FDL ([Free Documentation Licence](#)),  
pretende auxiliar quem se interessa por Bioestatística,  
estando em permanente construção.  
Sugestões e comentários são bem vindos.  
Se desejar colaborar clique [aqui](#). Agradeço antecipadamente.



Deseja [enviar](#) essa página?

Se você usa um programa de correio eletrônico devidamente configurado para  
um [e-mail pop3](#), clique em "Enviar página" (abaixo) para abrir o programa.  
Preencha o endereço do destinatário da mensagem.  
E pode acrescentar o que quiser.  
(Se não der certo, clique [aqui](#) para saber mais).

[Enviar página](#)



Se você usa [webmail](#) copie o endereço abaixo

<http://www.cultura.ufpa.br/dicas/biome/biocoorde.htm>

Acesse a página do seu provedor. Abra uma nova mensagem.  
Cole o endereço no campo de texto.  
Preencha o endereço do destinatário.  
E também pode acrescentar o que quiser.

Última alteração: 13 jul 2007