

SISTEMAS DE COORDENADAS

O **Plano Cartesiano** foi criado pelo matemático **René Descartes**. Como ele associava a geometria à álgebra, esta foi a forma que ele criou para representar graficamente expressões algébricas.

A sua utilização mais simples é a de representarmos graficamente a localização de pontos em um determinado plano. Através dele também podemos representar um segmento de reta ou um triângulo, por exemplo.

O plano cartesiano é composto de duas retas perpendiculares e orientadas, uma horizontal e outra vertical.

Damos no nome de **eixo x** ou **eixo das abscissas** à reta horizontal. À vertical denominamos de **eixo y** ou **eixo das ordenadas**.

A orientação positiva das retas é representada por uma **seta** como podemos ver na figura mais abaixo.

Representação de Pontos no Plano Cartesiano

A representação de pontos neste plano é feita através de **pares ordenados**, onde o primeiro número se refere à **abscissa** e o segundo a **ordenada**.

O ponto $P_1(3, 2)$ tem abscissa **3** e ordenada **2**, no qual o símbolo **(3, 2)** representa um **par ordenado**. O ponto $P_2(2, 3)$ tem abscissa **2** e ordenada **3**. É importante frisarmos que os pontos P_1 e P_2 são pontos distintos, pois **em um par ordenado a ordem dos números é relevante**.

Dois pares ordenados **(a, b)** e **(c, d)** são iguais se e somente se **a = c** e **b = d**.

Ao ponto localizado no cruzamento de ambos os eixos damos o nome de **origem do sistema de coordenadas cartesianas**, representado por **O(0, 0)**.

Quadrantes do Plano Cartesiano

Vemos nesta figura que o **eixo x** e o **eixo y** dividem o plano em quatro regiões. A região do canto superior direito é o **primeiro quadrante**, a região à sua esquerda, do outro lado do **eixo y** é o **segundo quadrante**. Abaixo deste temos o **terceiro quadrante** e à sua direita, ou seja, abaixo do primeiro temos o **quarto quadrante**.

Os quadrantes são dispostos em sentido anti-horário.

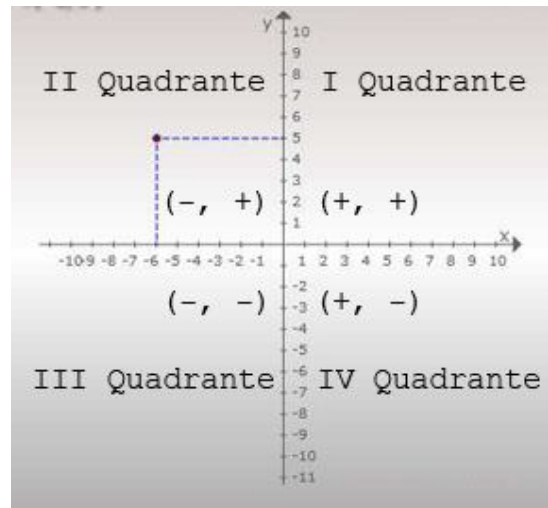
Sinal da Abscissa e da Ordenada de um Ponto

Todos os pontos no primeiro quadrante possuem abscissa e ordenada positivas. Exemplo: $P_1(3, 5)$.

No segundo quadrantes todos os pontos possuem abscissa negativa e ordenada positiva. Exemplo: $P_2(-4, 2)$.

Todos os pontos no terceiro quadrante possuem abscissa e ordenada negativas. Exemplo: $P_3(-7, -1)$.

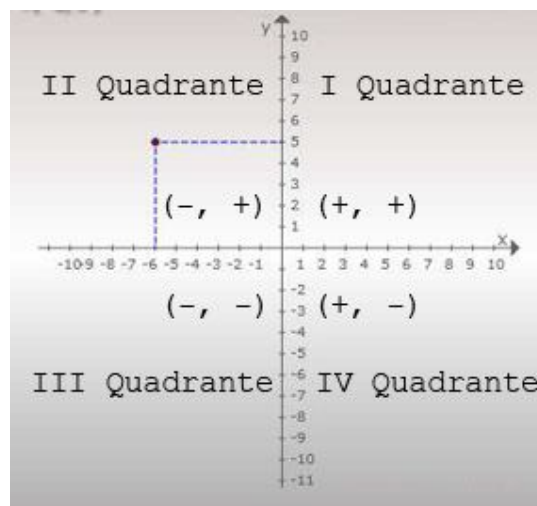
No quarto quadrante todos os pontos possuem abscissa positiva e ordenada negativa. Exemplo: $P_2(8, -3)$.



Exercícios:

Localize os Pontos:

- ▶ Origem do sistema
- ▶ $P(3, \frac{3}{5})$
- ▶ $P(4\frac{1}{2}, -7)$
- ▶ $P(-5, 5, -3, 3)$



Em Quais Quadrantes se Encontram os Pontos?

▶ P(3, 3)

▶ P(0, 0)

▶ P(-3, -3)

▶ P(-1, 0)

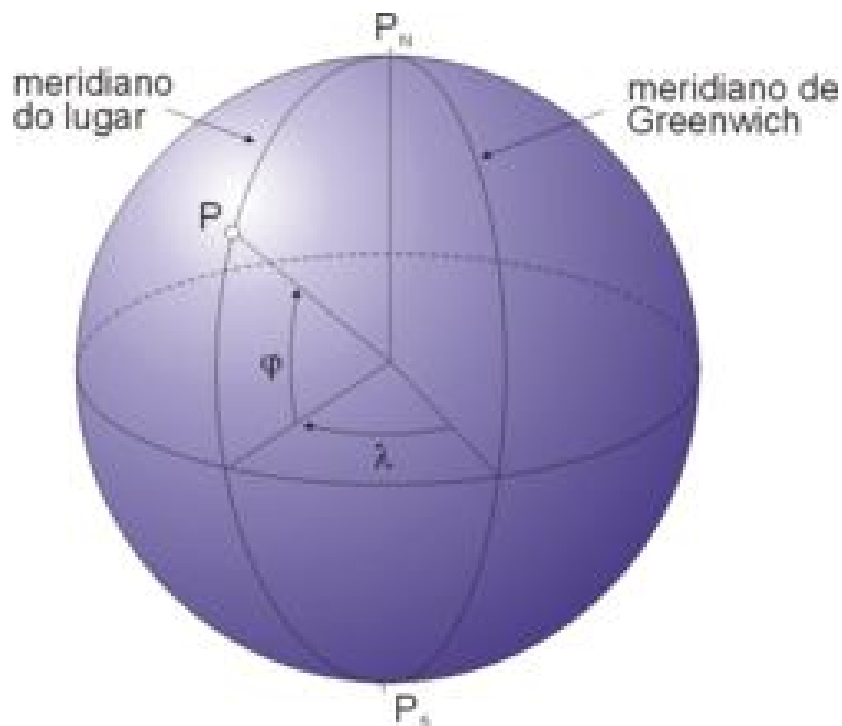
▶ P(-3, 3)

▶ P(0, -2)

▶ P(3, -3)

Sistemas de Coordenadas Geográficas

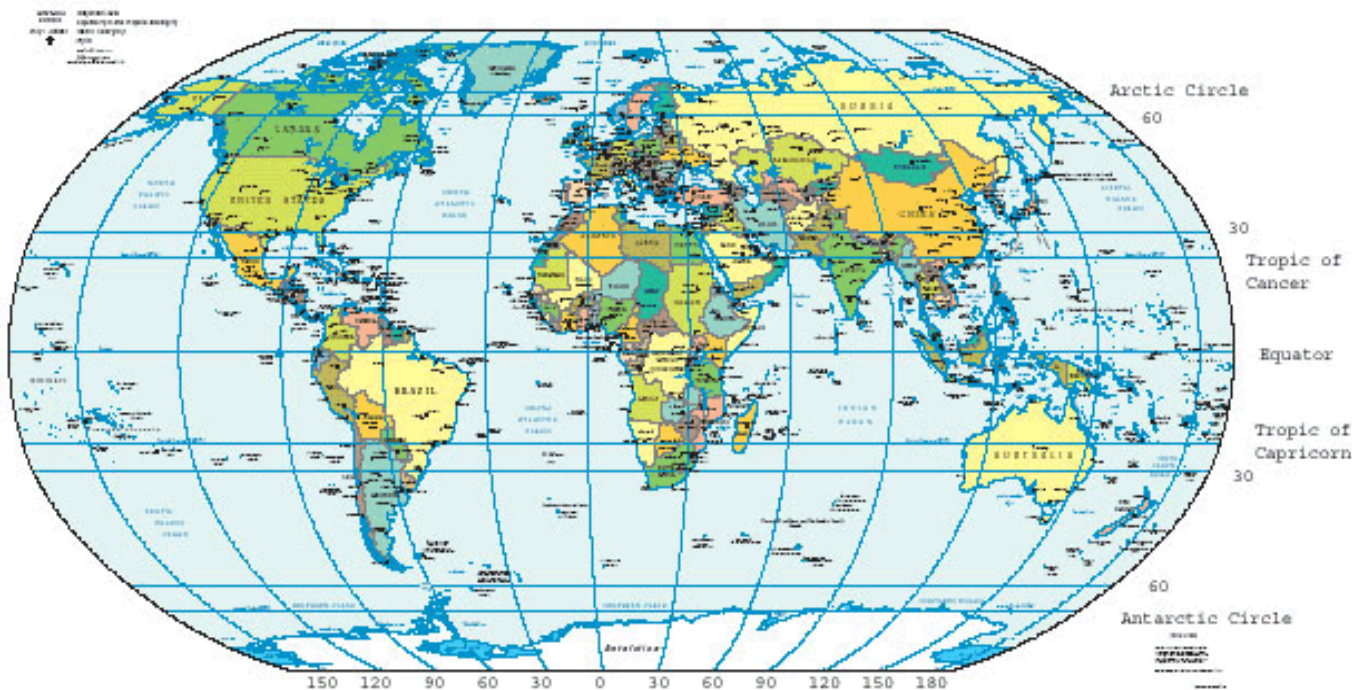
O globo é dividido em **latitudes** em relação a **linha do equador**, que vão de 0° a 90° (Norte ou Sul) e **longitudes** em relação ao **meridiano de Greenwich**, que vão de 0° a 180° (Leste ou Oeste). Para efeitos práticos, usam-se as siglas internacionais para os pontos cardeais: N=Norte, S=Sul, E=Leste/Este, W=Oeste.



Para as longitudes, o valor de cada unidade é bem definido, pois a metade do grande círculo tem 20.003,93km, dividindo este último por 180, conclui-se que um grau (1°) equivale a 111,133km. Dividindo um grau por 60, toma-se que um minuto ($1'$) equivale a 1.852,22m (valor praticamente idêntico ao da milha náutica). Dividindo um minuto por 60, tem-se que um segundo ($1''$) equivale a 30,87m,

Para as latitudes, há um valor específico para cada posição, que aumenta de 0° na Linha do Equador até aos Pólos, onde está o seu valor máximo (90° de amplitude do ângulo).

Political Map of the World, June 2003



(UFES) Por volta das 9 horas do dia 11 de setembro de 2001, o mundo assistiu atônito aos ataques terroristas às torres gêmeas do "World Trade Center", na cidade de Nova York, localizada a 74° de longitude oeste de Greenwich. Tem-se apontado, como o autor intelectual dos ataques, o saudita Osama Bin Laden, que se encontra escondido no Afeganistão. A diferença horária entre a cidade de Cabul, no Afeganistão, e a cidade de Nova York, nos EUA, é de +9h30min.

Com base nas informações acima, a longitude da capital afegã é

- a) $142^\circ 30'$ longitude oeste de Greenwich.
- b) $135^\circ 00'$ longitude oeste de Nova York.
- c) $216^\circ 30'$ longitude leste de Nova York.
- d) $83^\circ 30'$ longitude leste de Greenwich.
- e) $68^\circ 30'$ longitude leste de Greenwich.