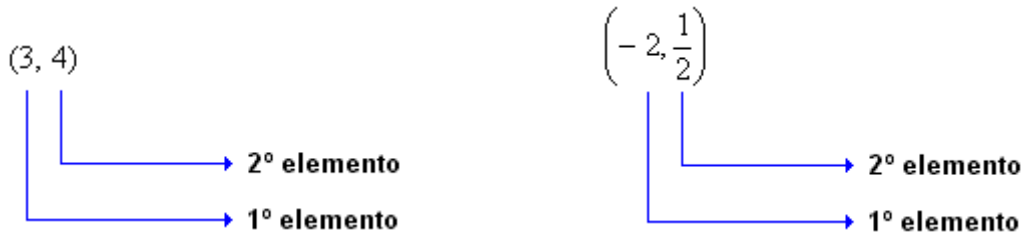


Pares ordenados

Muitas vezes, para localizar um ponto num plano, utilizamos dois números racionais, numa certa ordem.

Denominamos esses números de **par ordenado**. Exemplos:



Assim:

Indicamos por (x, y) o par ordenado formado pelos elementos x e y , onde x é o 1º elemento e y é o 2º elemento.

• Observações

- De um modo geral, sendo x e y dois números racionais quaisquer, temos: $(x, y) \neq (y, x)$. Exemplos
 $(1, 3) \neq (3, 1)$
- Dois pares ordenados (x, y) e (r, s) são iguais somente se $x = r$ e $y = s$.

Representação gráfica de um Par Ordenado

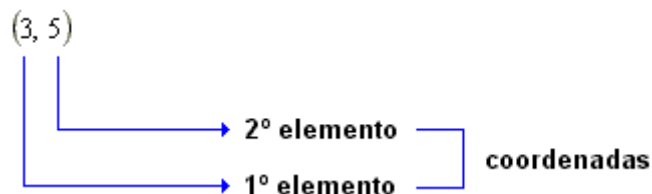
Podemos representar um par ordenado através de um ponto em um plano. Esse ponto é chamado de **imagem** do par ordenado.

Coordenadas cartesianas

Os números do par ordenados são chamados **coordenadas cartesianas**. Exemplos:

$A(3, 5) \implies 3$ e 5 são as coordenadas do ponto A .

Denominamos de **abscissa** o 1º número do par ordenado, e **ordenada**, o 2º número desse par. Assim:



Plano Cartesiano

O **produto cartesiano** de dois conjuntos **A** e **B** são todos os **pares ordenados** (x, y) , sendo que **x** pertence ao conjunto **A** e **y** pertence ao conjunto **B**.

Vamos tomar como exemplo os seguintes conjuntos **A** e **B**:

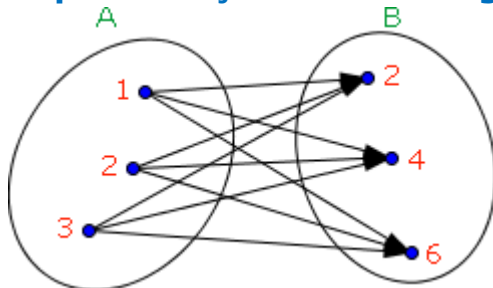
$$A = \{1, 2, 3\}$$

$$B = \{2, 4, 6\}$$

O **produto cartesiano de A por B**, representado por $A \times B$ é igual a:

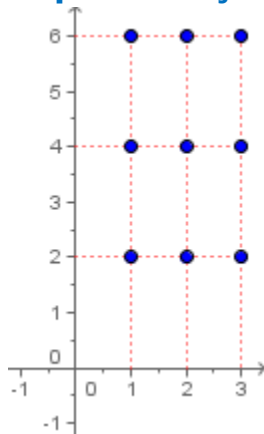
Note que segundo a definição de produto cartesiano, todos os elementos de $A \times B$ são pares ordenados em que o primeiro elemento pertence ao conjunto **A** e o segundo ao conjunto **B**.

Representação em um Diagrama de Flechas



Também podemos representar $A \times B$ através de um **diagrama de flechas**. Repare que de cada elemento de **A** parte uma seta para cada elemento de **B**: No total são **9** flechas, uma para cada **par ordenado** resultante do produto cartesiano de **A** por **B**.

Representação no Plano Cartesiano



Outra forma de representação é através do sistema de coordenadas cartesianas. Veja que graficamente localizamos no **plano cartesiano** todos os nove elementos de $A \times B$:

Os elementos de **A** e **B** estão representados respectivamente nos eixos **x** e **y**.

Finalmente também podemos representar $A \times B$ por:

$$A \times B = \{(x, y) \mid x \in A \text{ e } y \in B\}$$

A cartesiano **B** é o conjunto dos pares ordenados **(x, y)**, tal que **x** pertence a **A** e **y** pertence a **B**.

Representamos um par ordenado em um plano cartesiano.

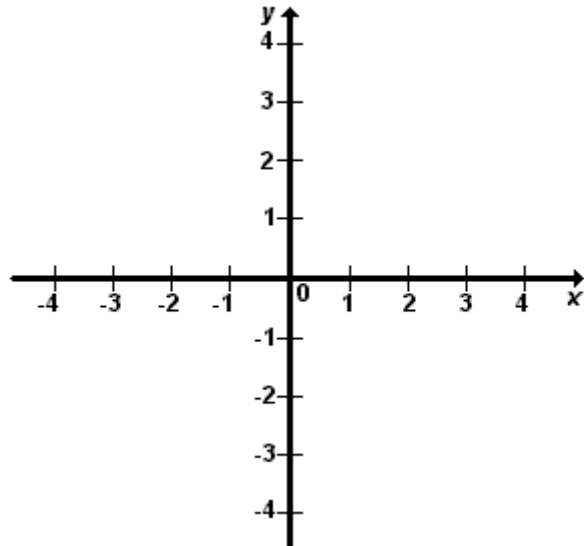
Esse plano é formado por duas retas, x e y , perpendiculares entre si.

A reta horizontal é o eixo das abscissas (eixo x).

A reta vertical é o eixo das ordenadas (eixo y).

O ponto comum dessas duas retas é denominado

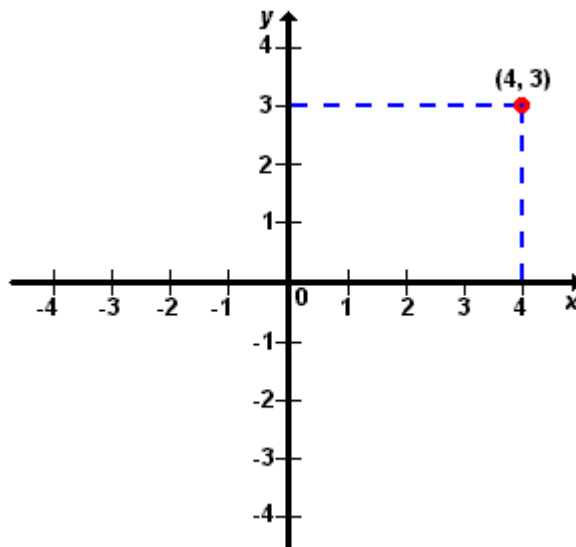
origem, que corresponde ao par ordenado $(0, 0)$.



Localização de um Ponto

Para localizar um ponto num plano cartesiano, utilizamos a seqüência prática:

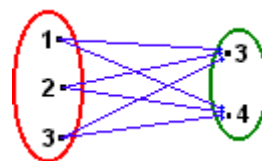
- O 1º número do par ordenado deve ser localizado no eixo das abscissas.
- O 2º número do par ordenado deve ser localizado no eixo das ordenadas.
- No encontro das perpendiculares aos eixos x e y , por esses pontos, determinamos o ponto procurado. Exemplo:
- Localize o ponto $(4, 3)$.



Produto Cartesiano

Sejam os conjuntos $A = \{1, 2, 3\}$ e $B = \{3, 4\}$.

Com auxílio do diagrama de flechas ao lado formaremos o conjunto de todos os pares ordenados em que o 1º elemento pertença ao conjunto A e o 2º pertença ao conjunto B .



Assim, obtemos o conjunto: $\{(1, 3), (1, 4), (2, 3), (2, 4), (3, 3), (3, 4)\}$

Esse conjunto é denominado **produto cartesiano de A por B**, e é indicado por:

$$x \in A \text{ e } y \in B.$$

Logo:

Dados dois conjuntos A e B , não-vazios, denominamos produto cartesiano $A \times B$ o conjunto de todos os pares ordenados (x, y)

onde $x \in A$ e $y \in B$.

$$A \times B = \{(x, y) \mid x \in A \text{ e } y \in B\}$$