INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA.

Aula 03 – Especificações de Robôs Industriais

É muito importante para o profissional da área conhecer as características e especificações de um robô manipulador industrial, pois permite identificar a sua aplicação e selecionar o melhor modelo que se adequa a determinado tipo de operação.

Aula 03 – Especificações de Robôs Industriais

Principais Especificações:

- Número de graus de liberdade
- Envelope (espaço) de trabalho
- Velocidade e ciclo
- Resolução e Acurácia
- Repetibilidade
- Carga (payload)
- Alcance (reach)
- Peso e dimensões

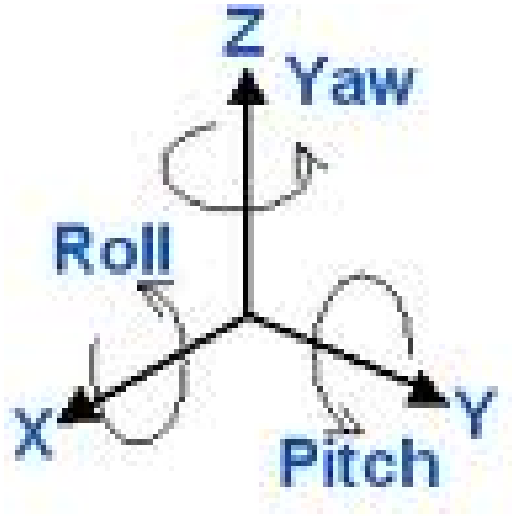
Graus de Liberdade (GDL)

- Os graus de liberdade determinam flexibilidade de movimentação e/ou observação de algo.
- Objetos possuem 6 diferentes direções, nas quais podem se mover no espaço:
  - Translações:
    - Para frente ou para trás (eixo X)
    - Para cima ou para baixo (eixo Z)
    - Ou para esquerda ou direita (eixo Y)

Aula 03 – Especificações de Robôs Industriais

– Rotações

- Roll (rotação ao redor de X)
- Yaw (ao redor de Z) e
- Pitch (ao redor de Y)



Aula 03 – Especificações de Robôs Industriais

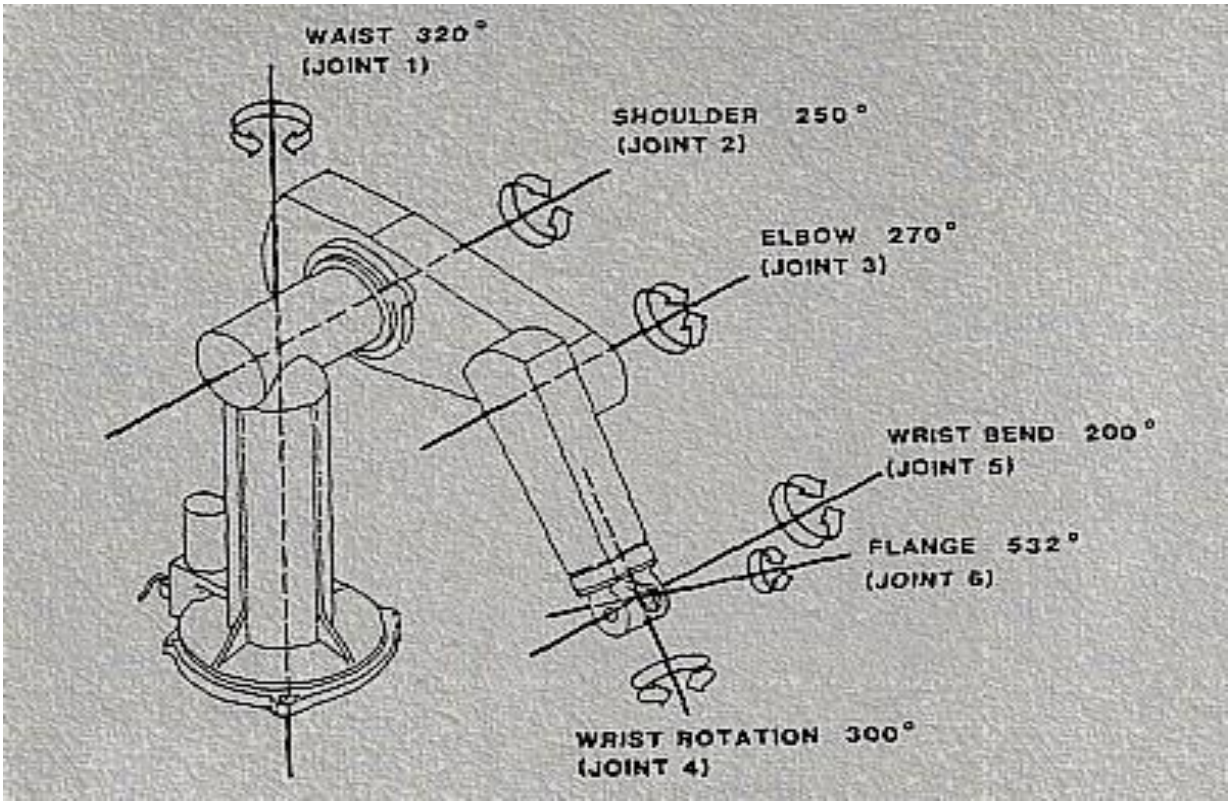
- **Degrees of Freedom - Definição:**

  – Cada eixo (ou articulação) existente no manipulador cria um grau de liberdade.

- São associados aos movimentos das juntas do manipulador.

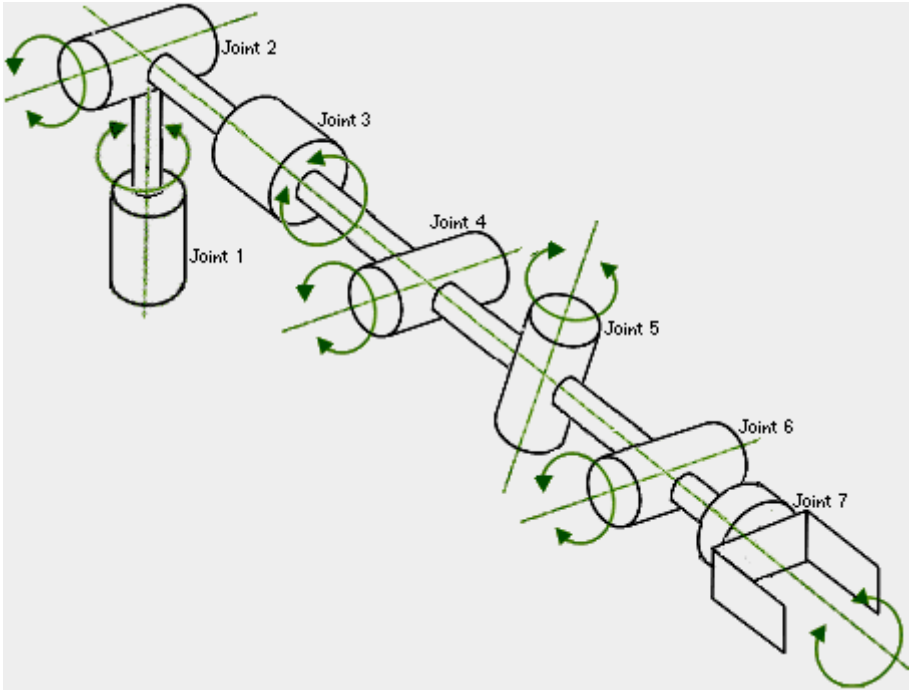
- Manipuladores industriais tem de 4 a 6 GDL, tipicamente.

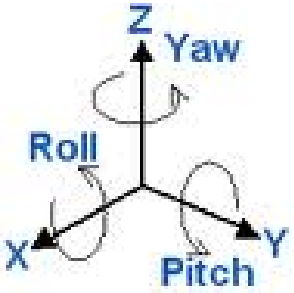
Exemplo: Manipulador PUMA com 6 GDL



Aula 03 – Especificações de Robôs Industriais

Quantos graus de liberdade tem o braço humano ?





Aula 03 – Especificações de Robôs Industriais

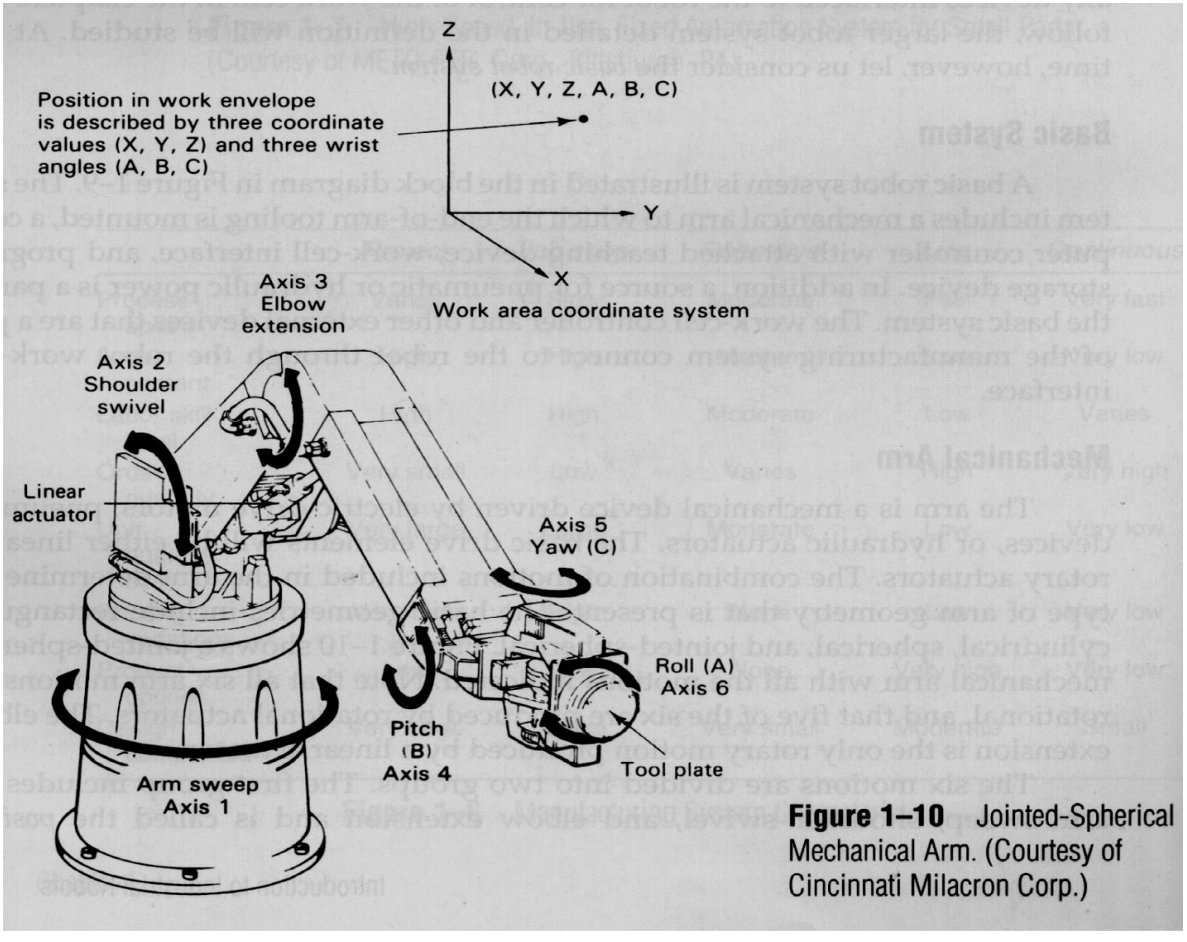


Figure 1–10 Jointed-Spherical Mechanical Arm. (Courtesy of Cincinnati Milacron Corp.)

Envelope de Trabalho

- Definição:

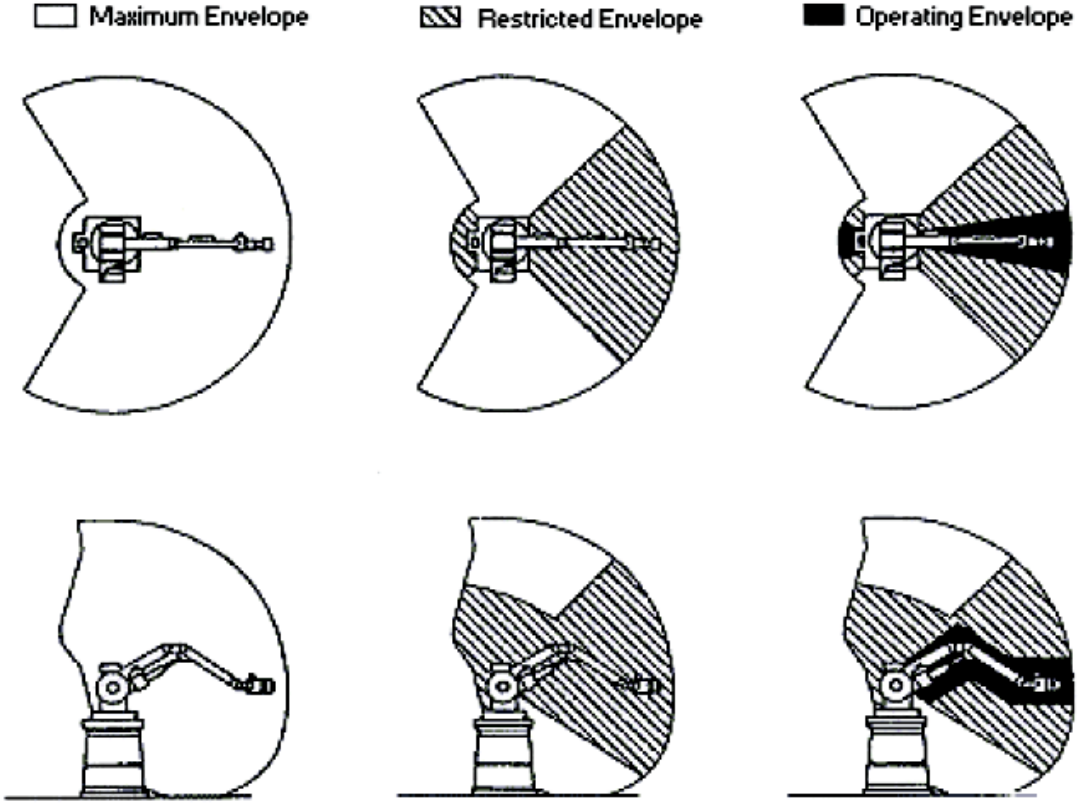
  – Uma região no espaço tri-dimensional que a mão ou a ferramenta de trabalho que o manipulador possui consegue alcançar.

- Depende do projeto mecânico do robô.

- Termo usado hoje para a área de trabalho de um operário humano.

Aula 03 – Especificações de Robôs Industriais

Envelope de Trabalho



Resolução

- Definição:
  - Resolução é a menor mudança de posição possível que o robô pode realizar ou que seu sistema de controle pode perceber.
- Característica determinada pelo projeto do robô e de seu controle.
- Dois tipos:
  - Resolução do programa
  - Resolução do controle.

Aula 03 – Especificações de Robôs Industriais

- **Resolução do Programa:**
  - – É a menor mudança de posição permitida pelo programa de controle do robô.
  - – Conhecida como Basic Resolution Unit (BRU).
  - – Para um robô ABB IRB2000 é de 0,125 mm linear.
- **Resolução do Controle:**
  - – É a menor mudança de posição que o dispositivo sensor consegue captar.
  - – Para um encoder de 1000 pontos por rotação é de 0,36 graus.

Aula 03 – Especificações de Robôs Industriais

- A melhor performance é obtida quando a resolução de programa é igual a resolução de controle.
- Neste caso pode-se usar apenas o termo resolução do sistema.

Acurácia (Accucary: Exatidão)

- Definição:
  - A habilidade do robô posicionar o atuador em uma posição do espaço.
- Depende do tipo do robô e da precisão no controle de cada movimento de juntas.
- Pode ser descrita como metade da resolução de controle, considerando o pior caso:
  - O alvo se encontra entre dois pontos de controle.
- Pode ser definida estatisticamente.

Repetibilidade

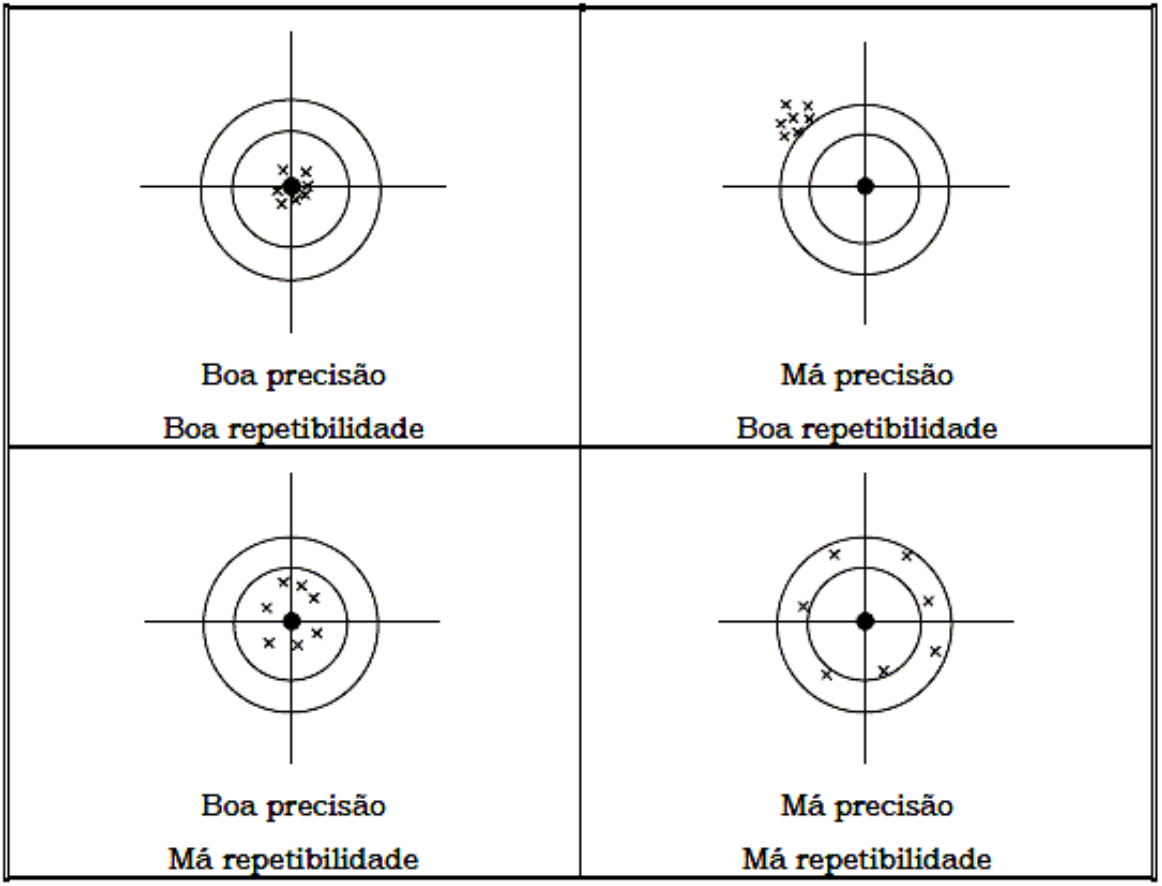
- Definição:

  – A habilidade do robô retornar consistentemente a uma posição previamente alcançada.

- É uma medida estatística, associada a acurácia.

- Se a posição desejada não é atingida, mas sempre o mesmo erro acontece, então a acurácia é ruim mas a repetibilidade é boa.

Aula 03 – Especificações de Robôs Industriais



Aula 03 – Especificações de Robôs Industriais

- Velocidade:

  – Velocidade máxima que a ponta do robô consegue se mover quando totalmente estendido.

- Aceleração.

- Ciclo:

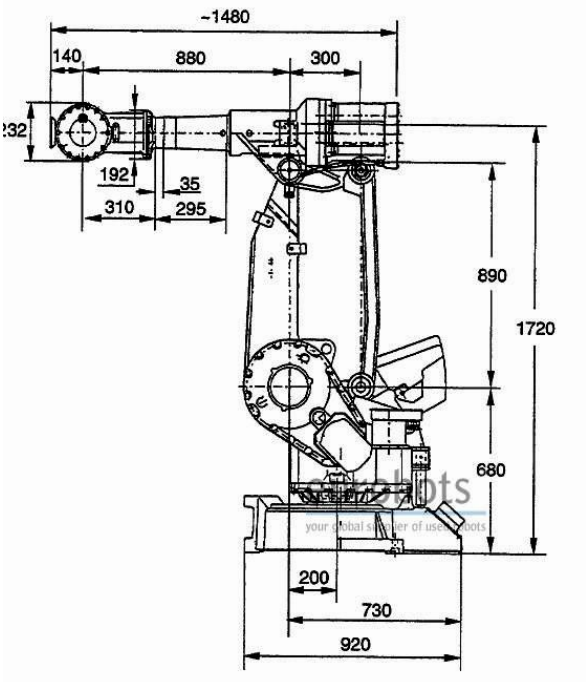
  – O tempo que um robô leva para pegar um objeto em um certa posição e colocar em outra, retornando ao ponto de partida.

Aula 03 – Especificações de Robôs Industriais

- **Carga (Payload):**

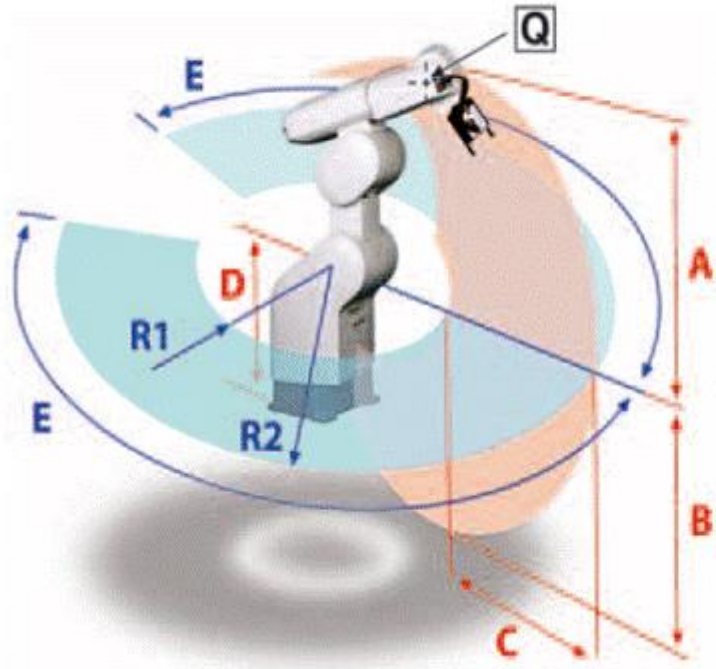
  – É o peso máximo que o robô é projetado para operar repetidamente com a mesma exatidão.

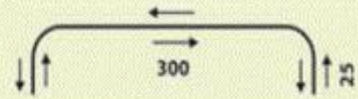
- Dimensões e tamanho.



Aula 03 – Especificações de Robôs Industriais

Analisar as Especificações do Robô Abaixo



Model	RV-3AJ	RV-2A
Degrees of freedom	5	6
Maximum payload	3 kg	2 kg
Gripper flange reach	715 mm	706 mm
Repeatability	±0.04 mm	±0.04 mm
Max. speed	3,500 mm/s	3,500 mm/s
Controller type	CR1	CR1
Pick and place (cycle period in mm)	1.25 s 	1.3 s
Reach (from Q) in mm	**A** 530, **B** 457	**A** 521, **B** 459
Reach (from Q) in mm	**C** 308, **D** 350	**C** 348, **D** 350
Reach (from Q) in deg.	**E** 160	**E** 160
Reach (from Q) in mm	**R1** 322, **R2** 630	**R1** 273, **R2** 621
Robot weight	33 kg	37 kg