



# Estudo de Caso - UR5

**Disciplina:** Robótica Industrial - ES827-A

**Professora:** Ludmila Correa de Alkmin e Silva

## **Equipe:**

Ana Marina - [anamasantos94@gmail.com](mailto:anamasantos94@gmail.com) - RA134911

Eric Willian - [ericwilliamb@hotmail.com](mailto:ericwilliamb@hotmail.com) - RA120888

Francesco Carella - [c264363@g.unicamp.br](mailto:c264363@g.unicamp.br) - RA264363

Luca Genovese - [l264364@g.unicamp.br](mailto:l264364@g.unicamp.br) - RA 264364

Pedro Menotti - [pedromenotti@gmail.com](mailto:pedromenotti@gmail.com) - RA147652

Valdir Junior - [vsj@ic.ufal.br](mailto:vsj@ic.ufal.br) - RA231045



# Robô UR5

- Fabricado por Universal Robots.
- Robô colaborativo, certificado pela TÜV (A Associação de Inspeção Técnica Alemã).



**RAIO**

850 mm / 33.5 ins



**CARGA ÚTIL**

5 kg / 11 lbs



**ÁREA  
OCUPADA**

Ø 149 mm



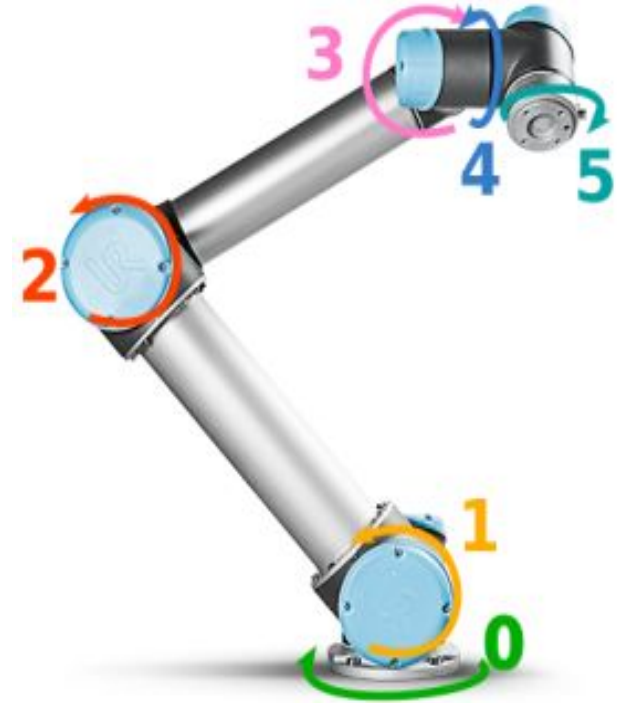
**PESO**

20.6 kg / 45.4 lbs

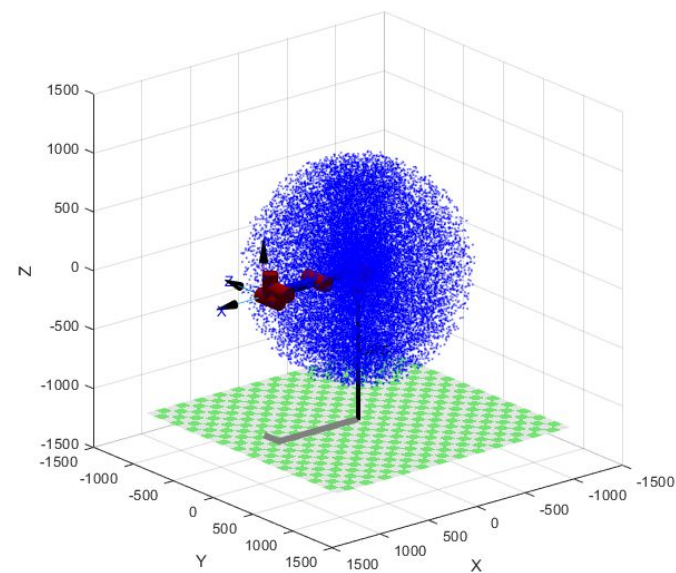
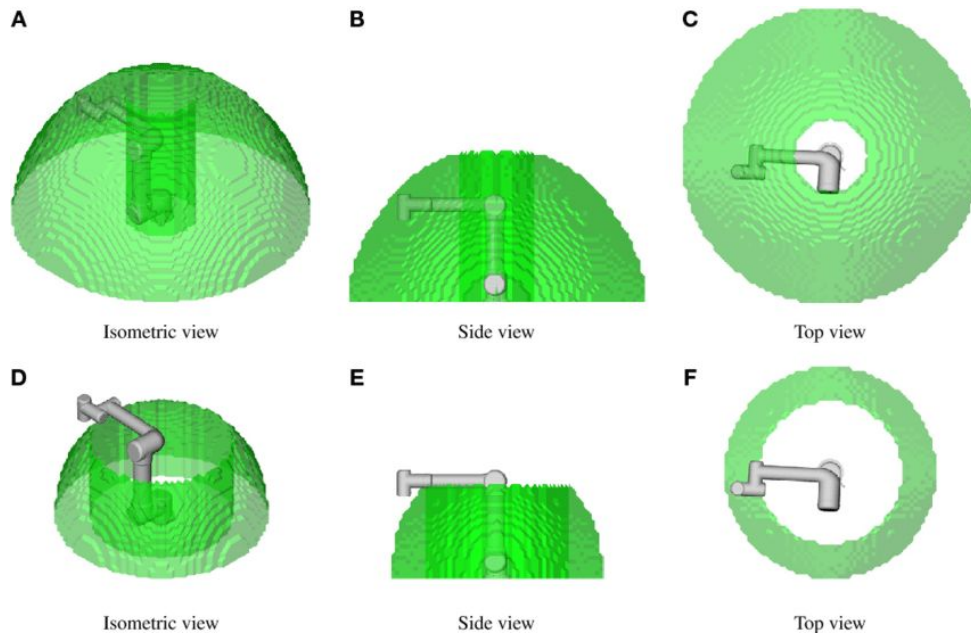


# Robô UR5

- Composto por 6 juntas rotacionais, onde todas podem atingir uma rotação completa,  $\pm 360^\circ$ .
- Desenvolvido para trabalho colaborativo.
- Possui uma rede de sensores de maneira a amenizar impactos.



# Robô UR5 - Workspace



---

**Tarefa Realizada**

# Tarefa

Manipular amostras na área de saúde ao lado de operadores:

O robô deverá levar uma amostra de sangue de um local para outro:

- Local 1
- Local 2
- Retornar ao ponto inicial para manipular a próxima amostra.





## Caso Similar

Dois robôs UR5 são utilizados para otimizar a manipulação e organizado de amostras de sangue no Hospital da Universidade Copenhagem em Gentofte. A solução permitiu alcançar o marco de 90% das amostras coletadas terem sua análise encerrada em apenas hora, apesar do hospital ter tido sua demanda aumentada em 20%.

Disponível em : <https://www.universal-robots.com/case-stories/gentofte-hospital/>

---

# Análise da Cinemática



# Cinemática direta:

---



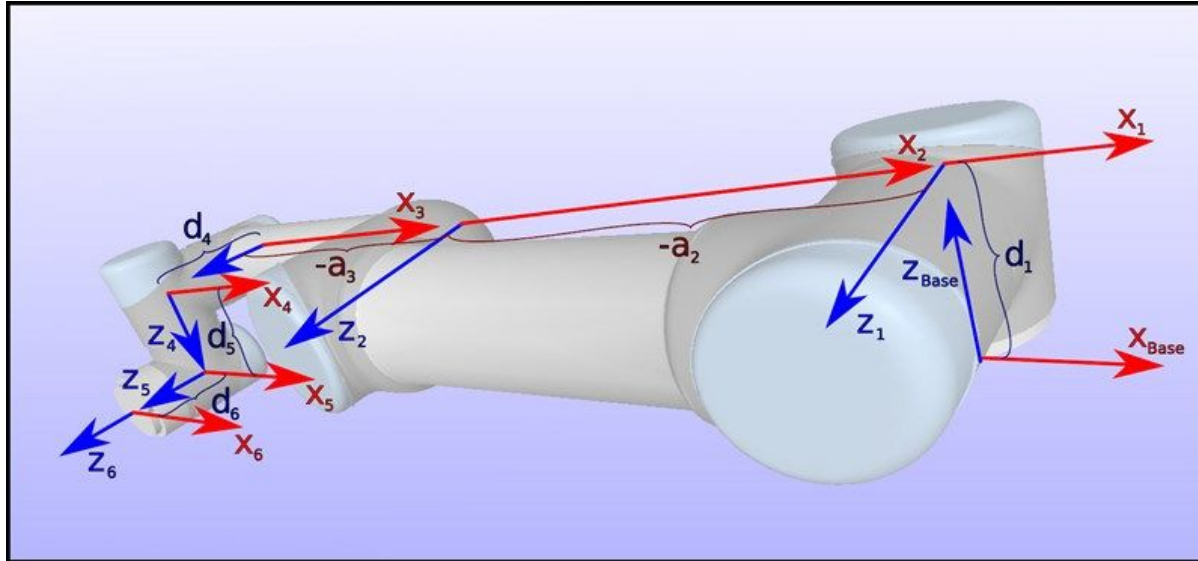
# Tabela DH

A tabela DH obtida foi a seguinte:

Kinematics	$\theta$ [rad]	$a$ [m]	$d$ [m]	$\alpha$ [rad]
Link 1	0	0	0.089159	$\pi/2$
Link 2	0	-0.425	0	0
Link 3	0	-0.39225	0	0
Link 4	0	0	0.10915	$\pi/2$
Link 5	0	0	0.09465	$-\pi/2$
Link 6	0	0	0.0823	0

# Obtenção dos parâmetros da cinemática direta

Os parâmetros DH obtidos foram referentes aos seguintes sistema de coordenadas escolhidos





# Matrizes de transformação

Para obter as matrizes de transformação primeiramente foram obtidas de forma individual matriz homogênea correspondente de cada junta em relação a próxima:

$$T_i^{i-1} = \begin{bmatrix} c_{\theta i} & -s_{\theta i}c_{\alpha i} & s_{\theta i}s_{\alpha i} & a_i c_{\theta i} \\ s_{\theta i} & c_{\theta i}c_{\alpha i} & -c_{\theta i}s_{\alpha i} & a_i s_{\theta i} \\ 0 & s_{\alpha i} & c_{\alpha i} & d_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

---

# Considerações finais



## Vantagens e desvantagens do UR 5:



- Extrema flexibilidade devido a suas juntas de rotação total.
- Possui um sistema de segurança adequado para trabalhar lado a lado com humanos.
- Tem a capacidade de aprender movimentos manuais.
- Compacto.



- Baixa carga de carregamento.
- Área de trabalho extremamente restrita.

# Simulações

---