



LARANA, INC.

# TRABALHO MOVIMENTO

# GRUPO 1

**01**

ANA LAURA

**02**

AMANDA

**03**

LISIANE

# SOBRE O PROBLEMA



Foi proposto um problema de lógica onde teríamos que calcular os ângulos motores de um braço robótico em 2D.



O braço teria apenas duas juntas e o grupo só teria o conhecimento da coordenada da base fixa.



# CÁLCULOS

## PESQUISA

01

Matriz exponencial

02

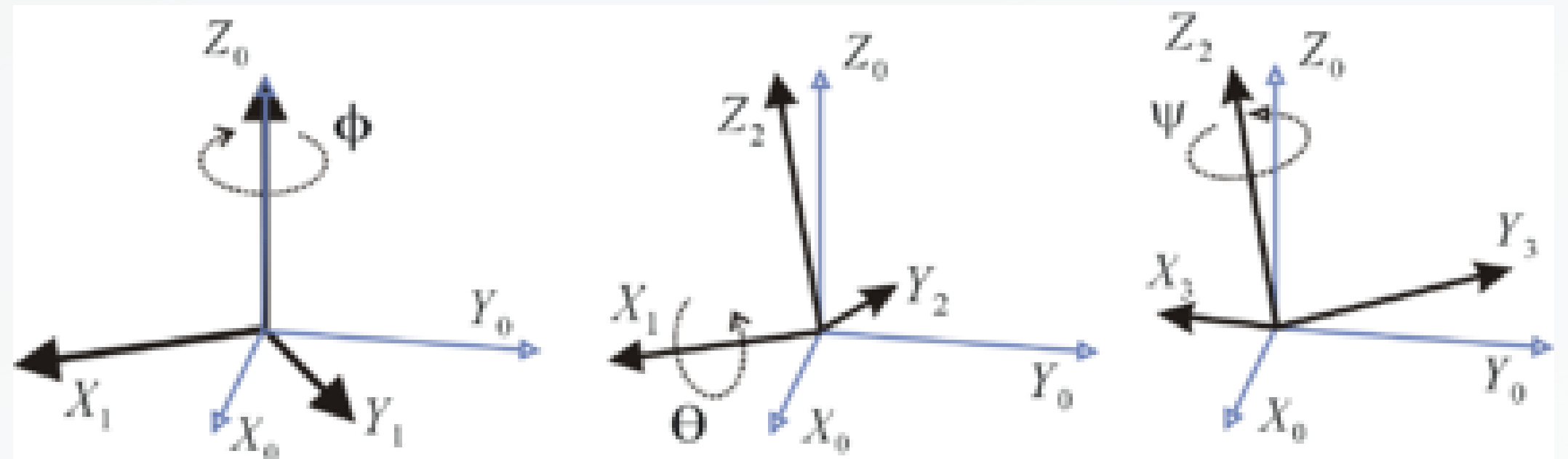
Ângulos Euler

### DEFINICIÓN

#### Matriz Exponencial

Para cualquier matriz  $\mathbf{A}$  de  $n \times n$ , podemos definir

$$e^{\mathbf{A}t} = \mathbf{I} + \mathbf{A}t + \mathbf{A}^2 \frac{t^2}{2!} + \cdots + \mathbf{A}^k \frac{t^k}{k!} + \cdots = \sum_{k=0}^{\infty} \mathbf{A}^k \frac{t^k}{k!}$$



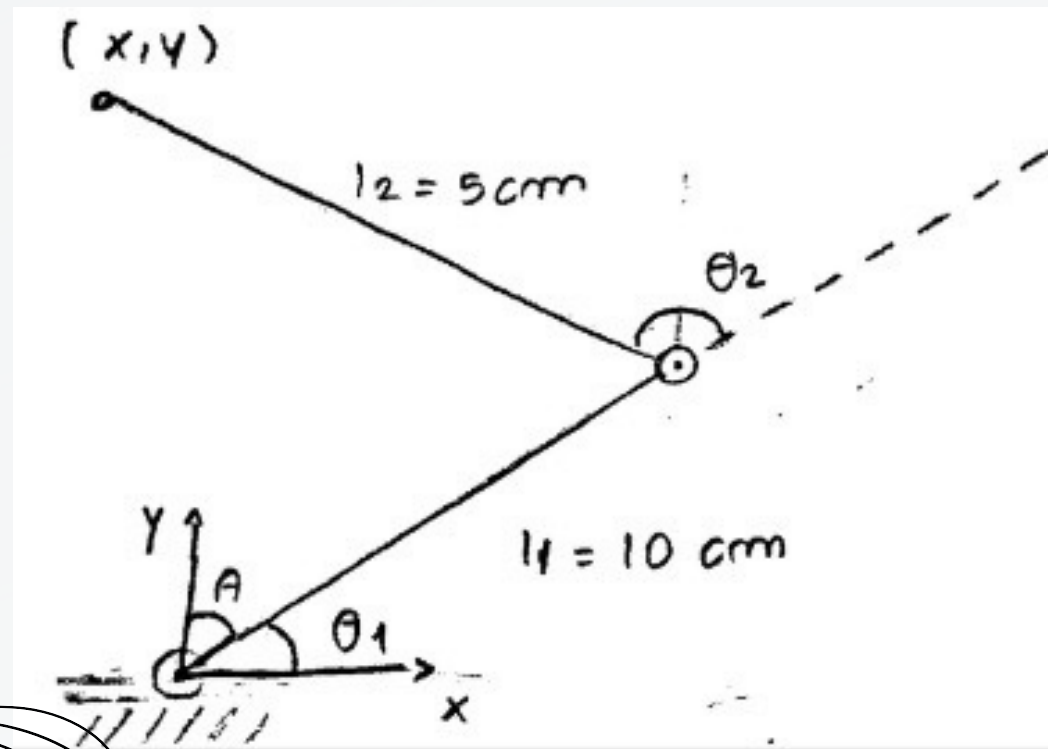
# CÁLCULOS

## Objetivo

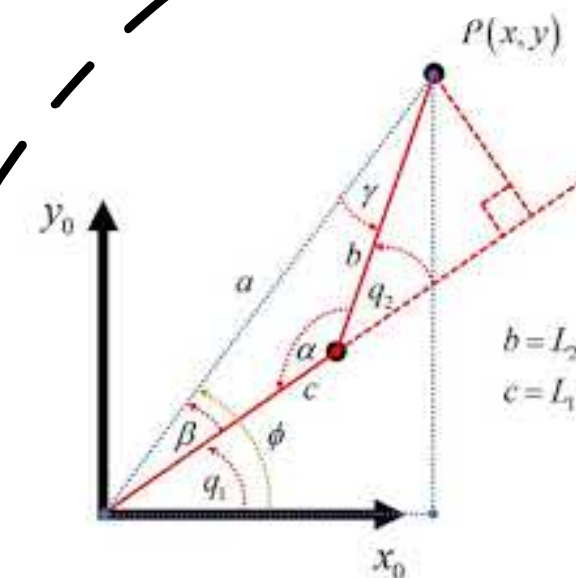
- Demonstrar, de forma simplificada, os cálculos envolvidos na movimentação dos motores, além de esclarecer qual o raciocínio utilizado para as conclusões.

## Fundamentação

- Considerando um modelo geométrico inverso com duas juntas (2R), para a lógica de movimentação, deve-se descobrir a posição das juntas, o que será determinado pelo valor do ângulo teta.



$$\theta_1 = \text{atan2}(y, x) \pm \arccos\left(\frac{x^2 + y^2 + l_1^2 - l_2^2}{2 l_1 \sqrt{x^2 + y^2}}\right)$$
$$\theta_2 = \arccos\left(\frac{x^2 + y^2 - l_1^2 - l_2^2}{2 l_1 \cdot l_2}\right)$$

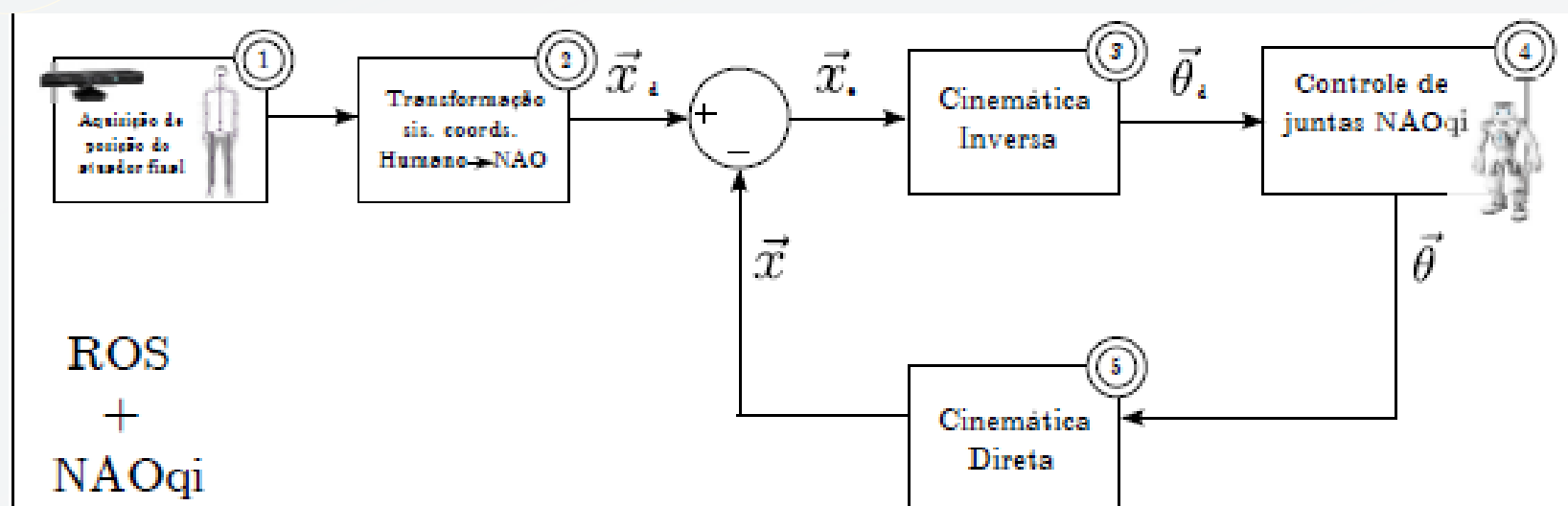


$$D = \frac{x^2 + y^2 - l_2^2 - l_1^2}{2 l_1 l_2}$$
$$q_2 = \text{atan2}\left(\pm \sqrt{1 - D^2}, D\right)$$
$$q_1 = \text{atan2}(y, x) - \text{atan2}(l_2 \sin q_2, l_1 + l_2 \cos q_2)$$

$b = l_2$   
 $c = l_1$



# SOFTWARE



O NAO é um robô humanoide programável, Muito conhecido no meio acadêmico, sua plataforma robusta permite o desenvolvimento de aplicações de software com a abstração do desenvolvimento de hardware.

NAOqi é o software principal que roda no robô. Seu framework permite a programação e controle do NAO, ele é como se fosse um mediador. O ROS é usado porque oferece bibliotecas e ferramentas para integralizar funcionalidades e facilitar o desenvolvimento de aplicações robóticas. Foi utilizada duas abordagens para a cinemática inversa e controle cinemático. Na primeira, utilizaremos comandos pré-existentes do framework próprio do NAO para controlar a posição do efetuador-final.

NAOqi

# OBRIGADA,

*ANA LAURA  
AMANDA  
LISIANE*

