

## **3º Atividade: Modelagem com CoppeliaSim**

**Equipe 5**

### **1. Controle Cinemático de Robôs Móveis**

O controle cinemático de robôs móveis trata do estudo e aplicação das equações que descrevem o movimento dos robôs em termos de suas velocidades e posições. A cinemática se concentra em como o movimento é descrito, sem considerar as forças que causam esse movimento.

### **2. Cinemática Direta vs. Cinemática Inversa**

- **Cinemática Direta:** Dada a velocidade ou posição das juntas de um robô, a cinemática direta calcula a posição e orientação do robô no espaço.
- **Cinemática Inversa:** Dada uma posição e orientação desejada no espaço, a cinemática inversa calcula as velocidades ou posições necessárias das juntas para alcançar essa configuração.

### **3. Modelagem Cinemática de Robôs Holonômicos e Não-Holonômicos**

- **Robôs Holonômicos:** Têm tantas restrições de movimento quanto graus de liberdade. Podem se mover livremente em qualquer direção no espaço de trabalho.
- **Robôs Não-Holonômicos:** Têm menos restrições de movimento do que graus de liberdade, como o caso de carros que não podem se mover lateralmente.

### **4. Modelo Cinemático**

Um modelo cinemático descreve matematicamente a relação entre os parâmetros de controle do robô (como velocidades das rodas) e o movimento resultante (velocidade linear e angular do robô).

### **5. Modelo Cinemático do Robô de Tração Diferencial**

Robôs de tração diferencial têm duas rodas acionadas independentemente. A diferença de velocidade entre essas rodas controla a rotação do robô.

As equações básicas para um robô de tração diferencial são:

$$\omega = \frac{V_R - V_L}{L} = \frac{r \cdot (\omega_R - \omega_L)}{L}$$

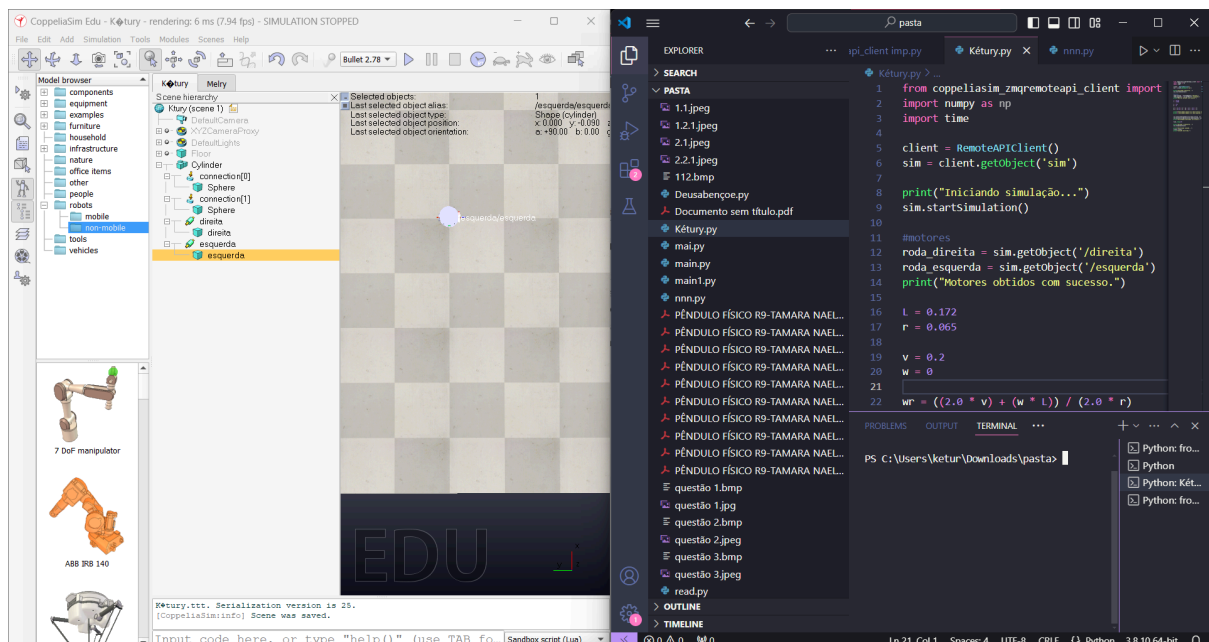
$$v = \frac{V_R + V_L}{2} = \frac{r \cdot (\omega_R + \omega_L)}{2}$$

onde:

- $v$  é a velocidade linear do robô,
- $\omega$  é a velocidade angular do robô,
- $\omega_R$  e  $\omega_L$  são as velocidades angulares das rodas direita e esquerda, respectivamente,
- $r$  é o raio das rodas,
- $L$  é a distância entre as rodas.

## 6. Controle do Robô no CoppeliaSim Usando a API Remota

O controle cinemático de robôs móveis permite que você controle o movimento e o comportamento do seu robô usando uma linguagem de programação. Isso possibilita criar simulações complexas e interativas, onde o robô pode responder a comandos, realizar tarefas específicas e interagir com o ambiente de forma autônoma, sem precisar de controle manual. Por exemplo, você pode programar o robô para evitar obstáculos automaticamente ou seguir uma linha no chão.



O robô respondeu aos comandos definidos no script Python, movendo-se com as velocidades calculadas conforme esperado. A velocidade e o comportamento foram ajustados conforme necessário durante o processo de teste e ajuste.

Componentes:

Melry Kétury de Carvalho Mendes

Anderson Meira Barboza

Marcos Eduardo Araújo