

Supervisor: Carlos Gonçalves

Monitor: Vinícius Carvalho



Construção de um manipulador robótico com configuração SCARA

Carolina Macanjo

up202406560@fe.up.pt

Francisco Moreira

up202404923@fe.up.pt

Gonçalo Mota Pereira

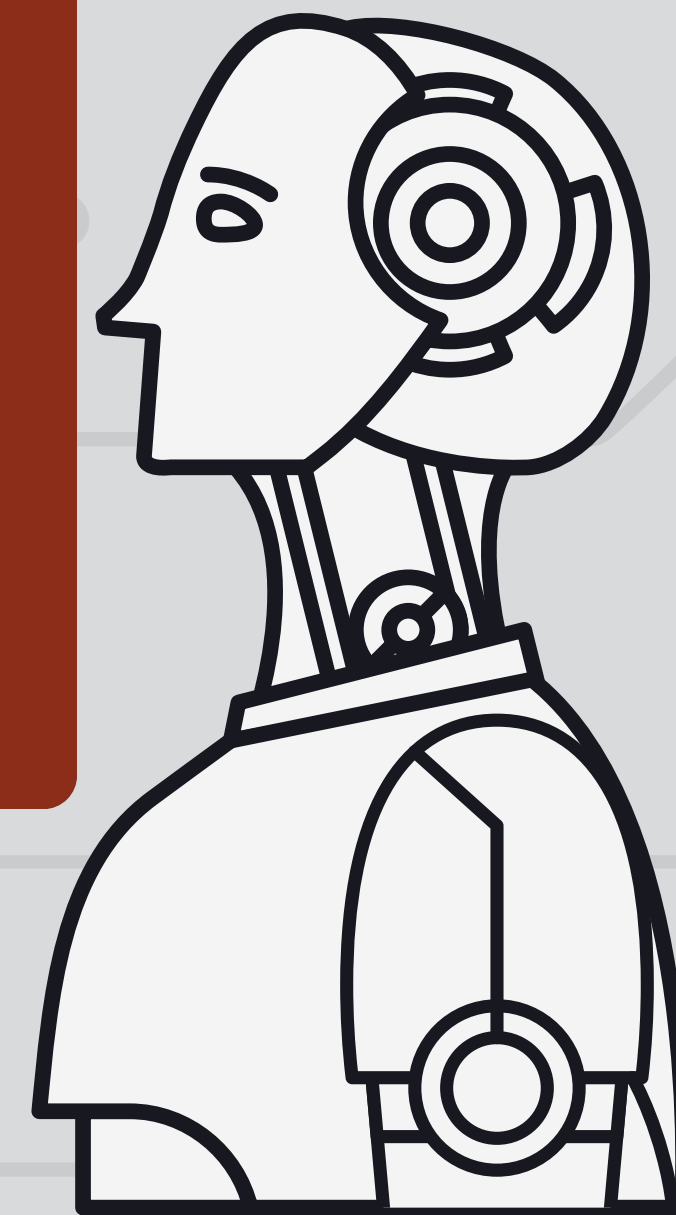
up202404925@fe.up.pt

Luiza Costa

up202400138@fe.up.pt

Rodrigo Alves

up202403557@fe.up.pt



SUMARIO

- 1. Introdução**
- 2. Configuração**
- 3. Servomotores**
- 4. Metodologia**
 - **Materiais**
 - **Calibração**
 - **Controle**
- 5. Resultados**
- 6. Sustentabilidade**
- 7. Conclusão**

Introdução



Cartesiana

- Eixos X e Y
- Ideal para superfícies planas



Articulada

- Eixos X, Y e Z
- Três eixos ou mais
- Amplitude de movimentos



SCARA

- 4 eixos de movimento (3 rotacionais, 1 vertical)
- Excelente em movimentos horizontais rápidos e precisos
- Rigidez vertical
- Eficaz em superfícies planas

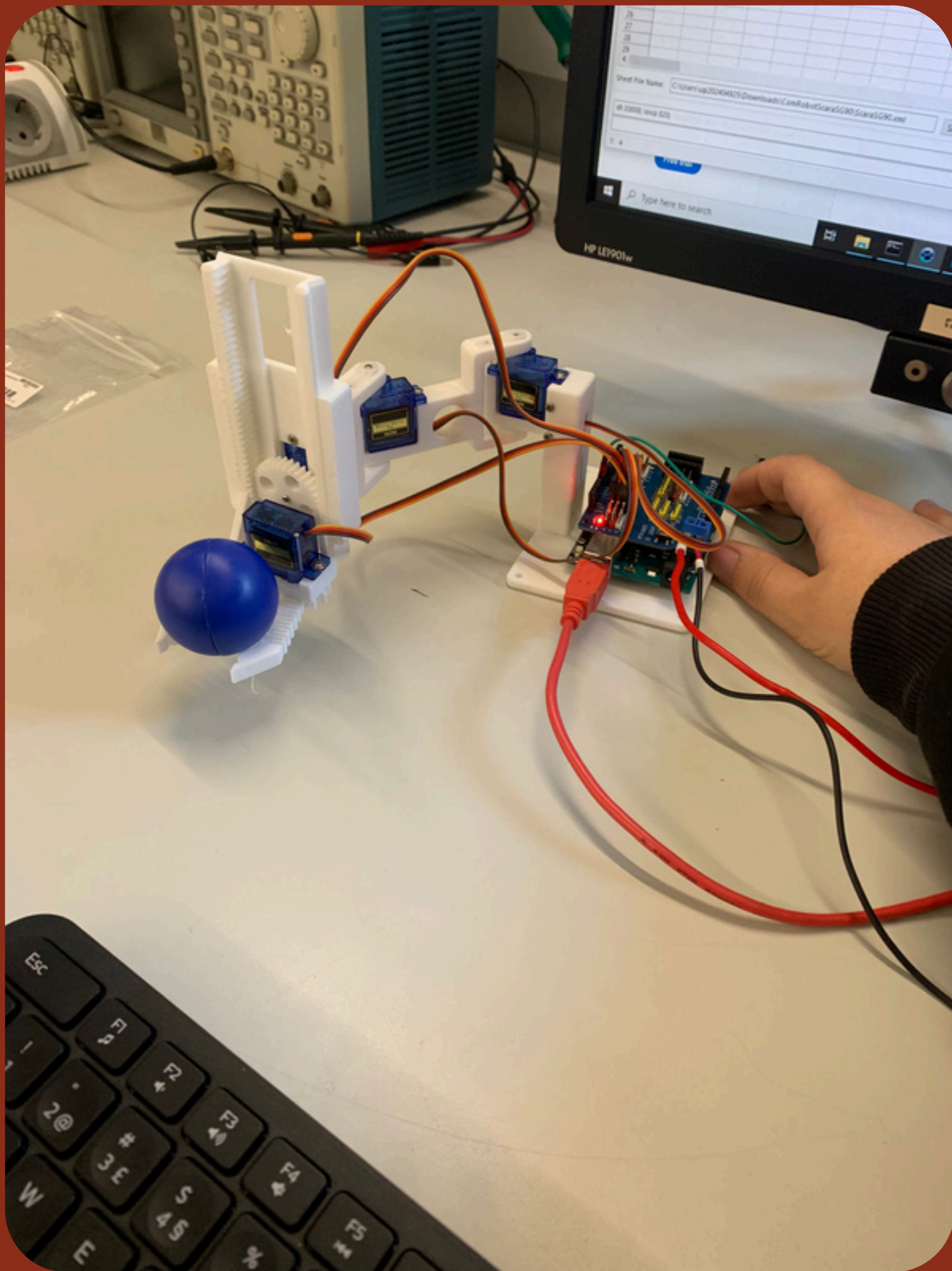
Configuração

Elementos Essenciais

- Quatro atuadores
- 2 responsáveis pelo movimento nos eixos X e Y
- 1 responsável pelo movimento no eixo Z
- 1 responsável pelo movimento da garra
- base fixa e articulada

Benefícios

- Rapidez
- Alta precisão
- Eficiência
- Simplicidade de controle



Servomotores

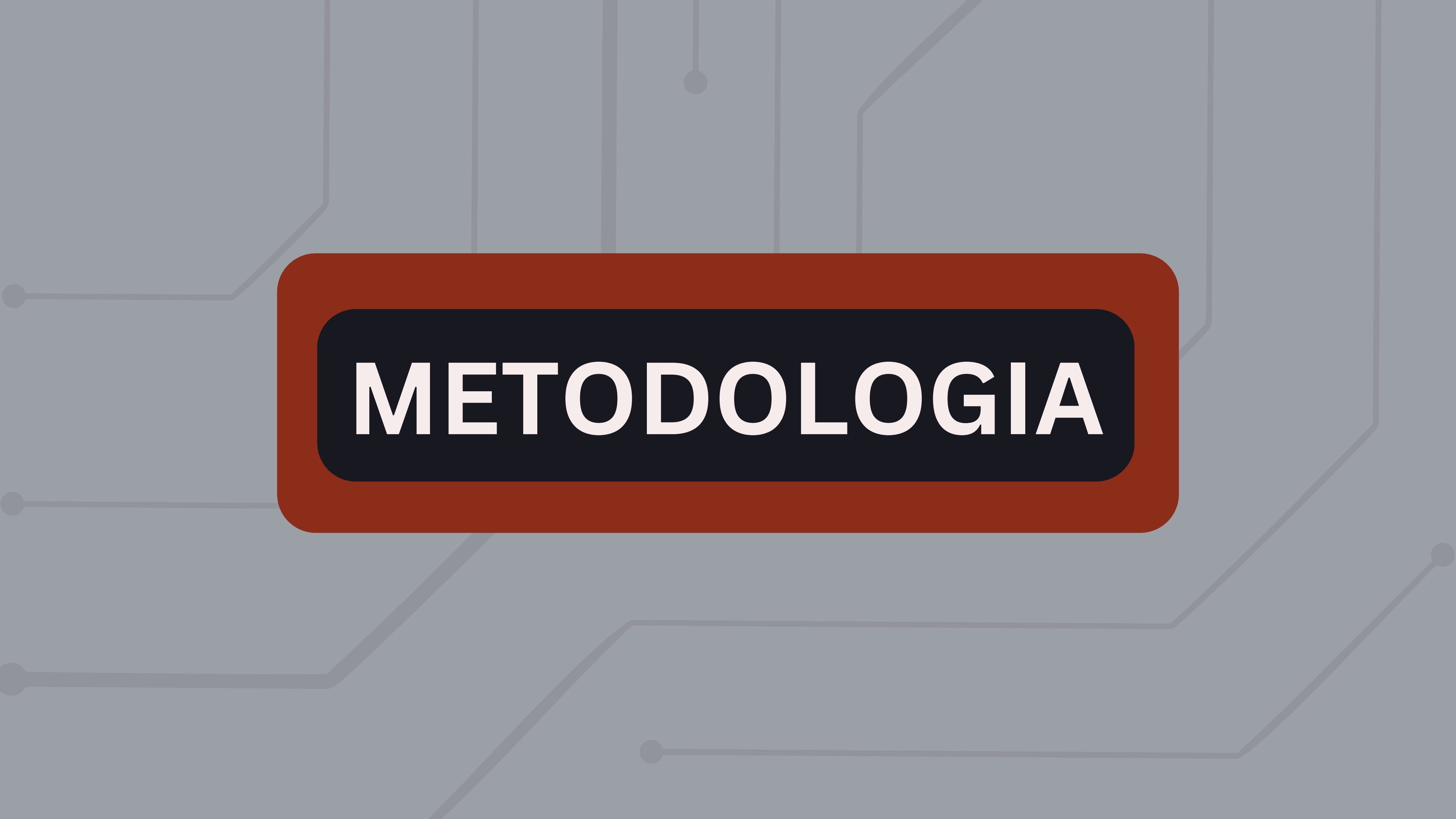
PWM (Pulse-Width Modulation):

- Determinam a posição pretendida;
- Possuem uma frequência fixa;
- Variam na largura do pulso;

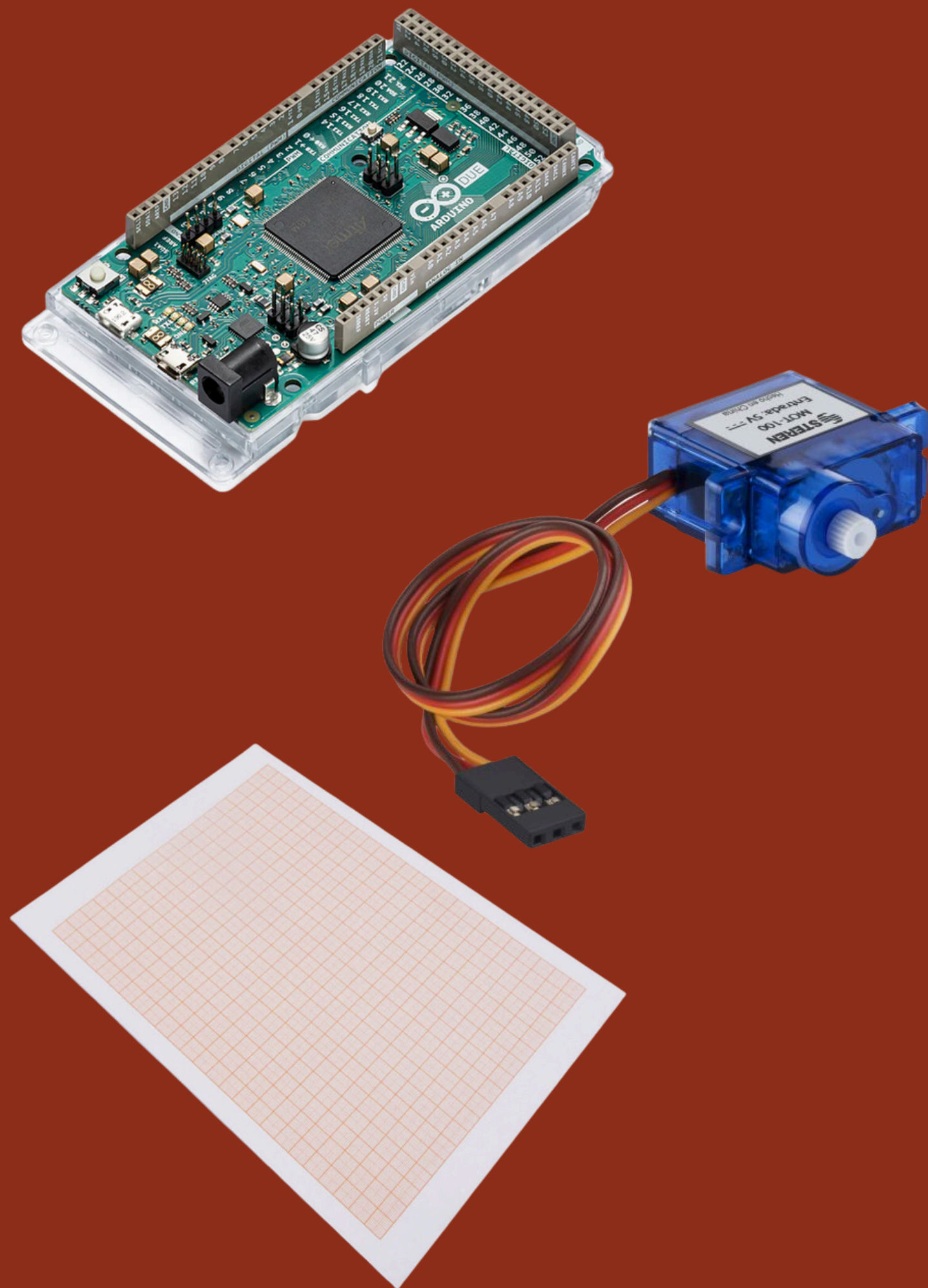
Apenas depois de calibrar é que apresenta:

- Alta mobilidade
- Alta precisão





METODOLOGIA



Materiais

- Manipulador Robótico
 - Servomotor
- Hardware Auxiliar
 - Arduino
- Software
 - comRobot
- Materiais de Suporte
 - Papel milimétrico

Calibração

Servomotor

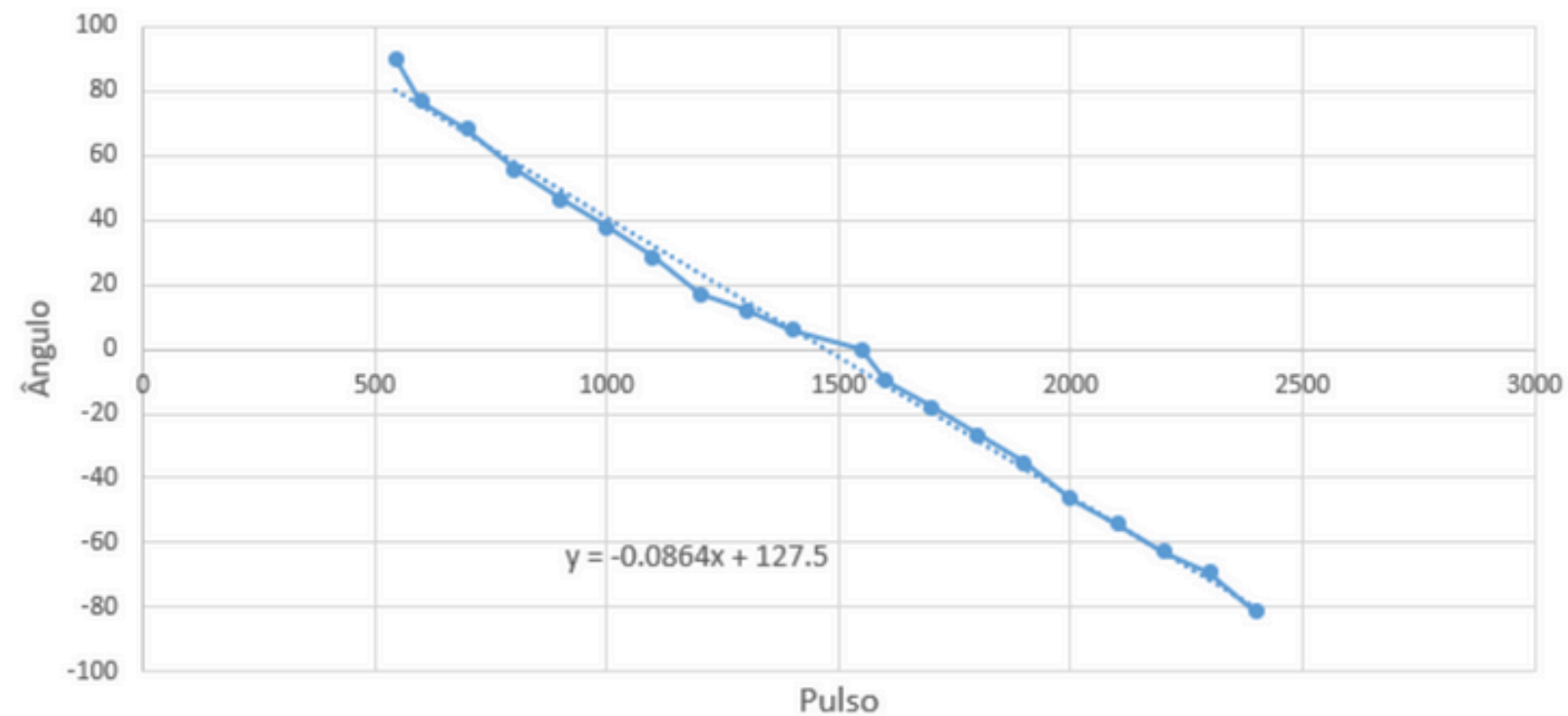
Arduino

Gráfico

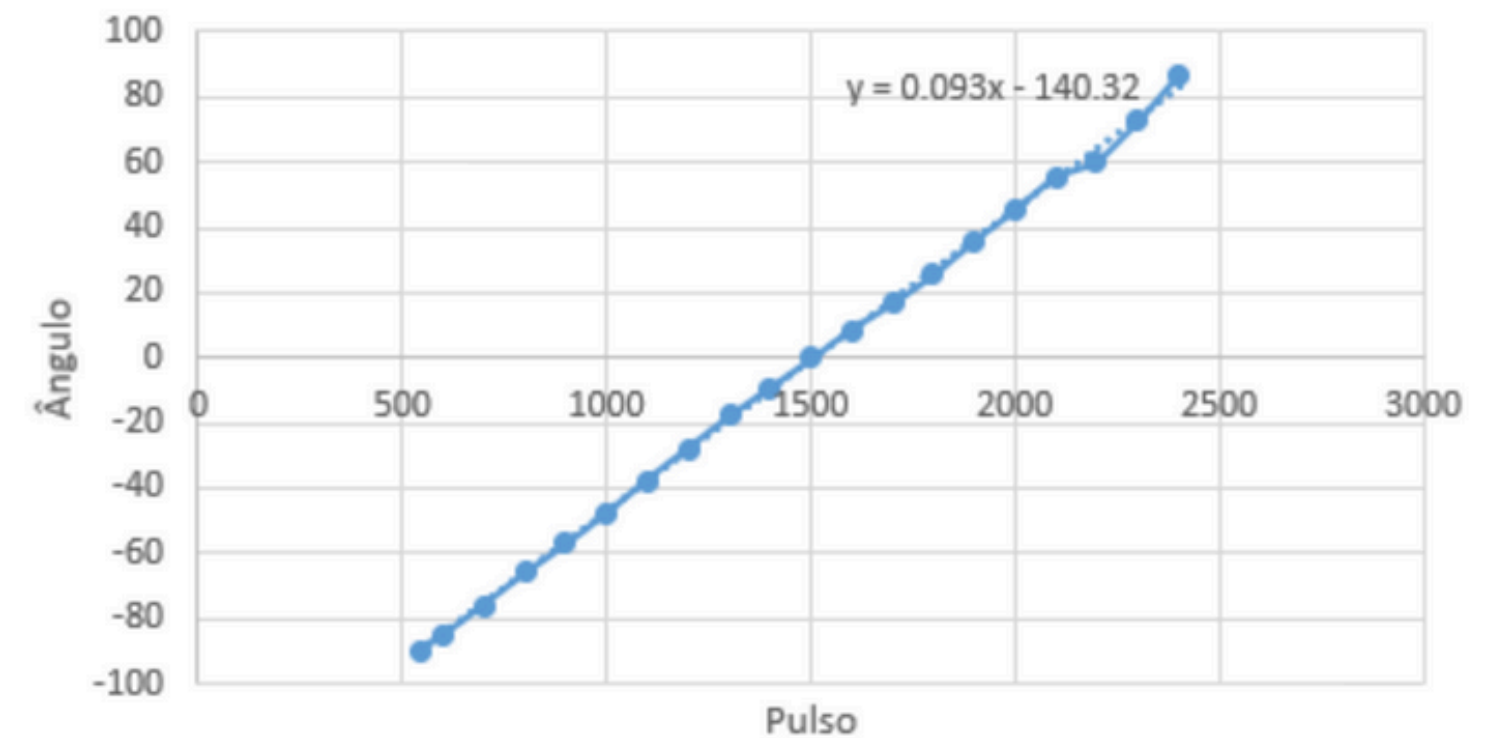
Sinal PWM

Computador

Pulso por ângulo



Pulso por Ângulo



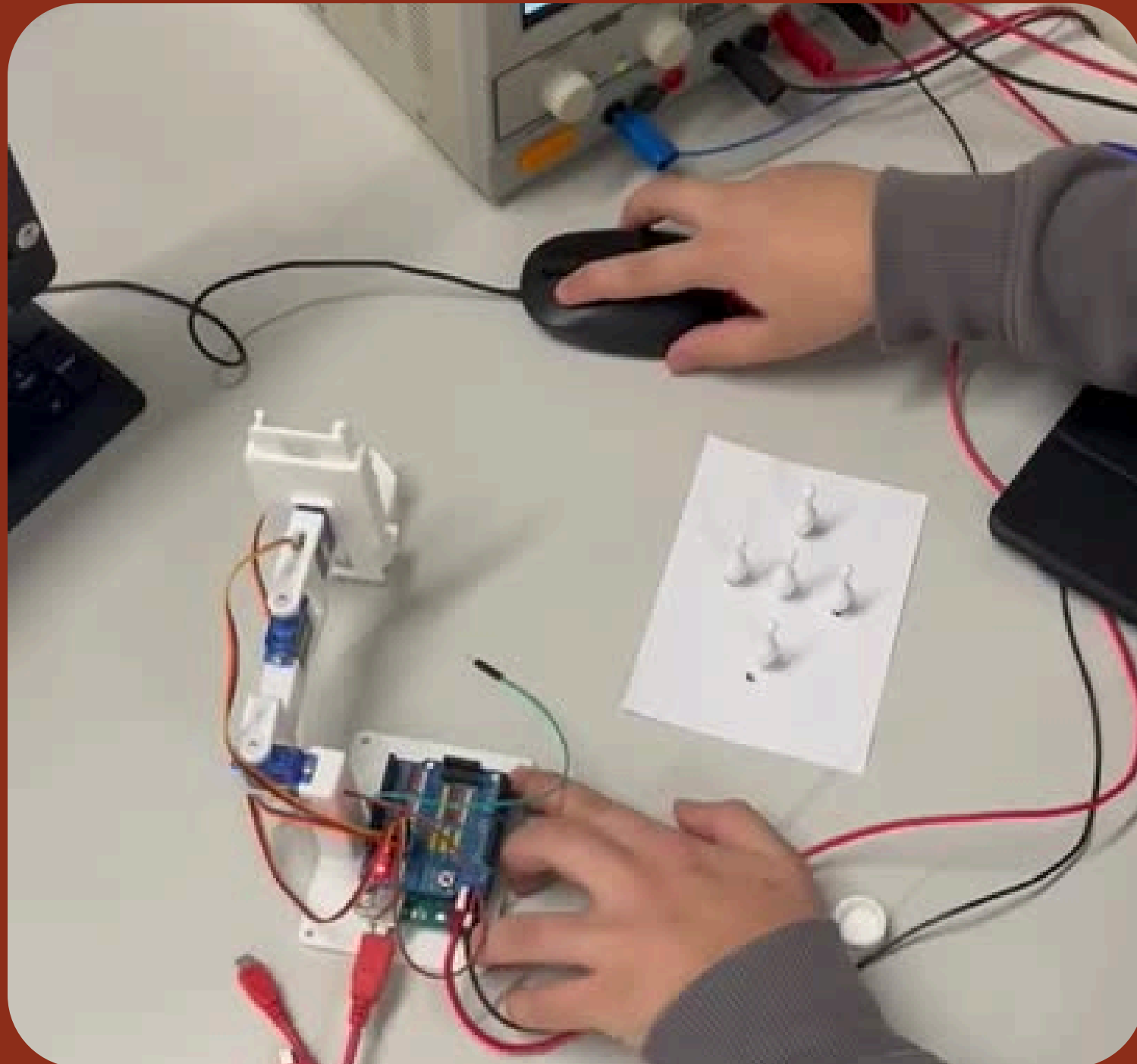
Controle

- Calibração Expedita
 - Dois pontos conhecidos para cada servo
- Comando Incremental
 - ComRobot
 - Ajustes precisos
- Testes de Movimentação

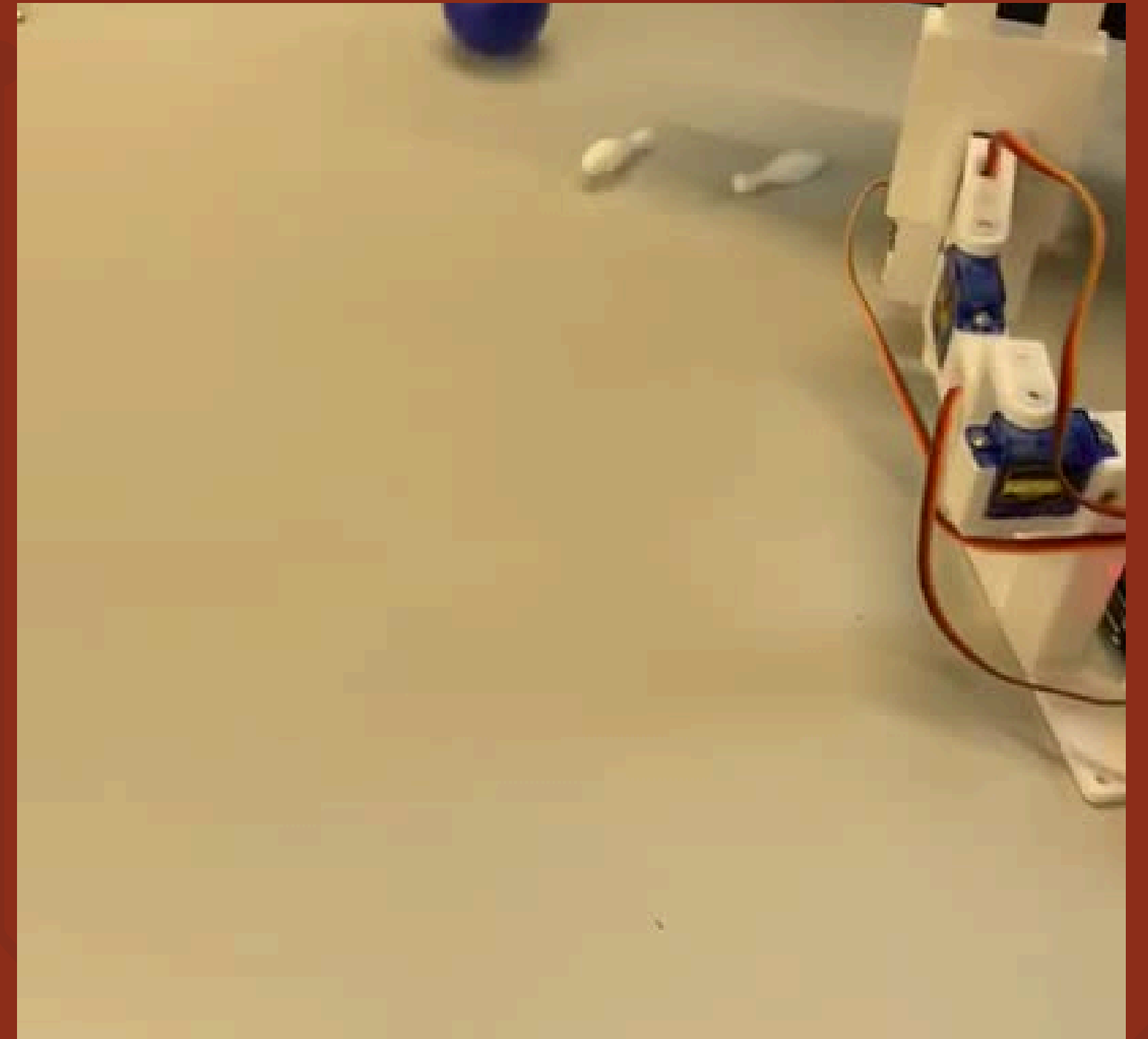
impulso
Calibração
incremental por ângulo/mm.
lista de comandos

0	1	2	3	4	5	6	7
1	Servo	0	1	2	3		
2	Pulse	2400	1000	2000	1700	Default	
3	Set	2134	1638	1926	1589		
4	t0	1550	1500	1920	1500	Calib	
5	alpha	11.17	10.62	41.70	10		
6	Set Pos	20	10	30	0		
7	10	+	+	+	+		
8		-	-	-	-		
9		10	Col				
10	Play1	11	1	8	17		
11	AM	-80	-65	20	100	5	
12	AM	50	0	8	50	1	
13	AM	80	0	0	5	1	
14	AM	70	0	0	5	.1	
15	AM	70	20	38	50	2	
16	AM	-80	-50	38	100	3	

- Movimentação de Objetos
- Simulação de Aplicações Reais



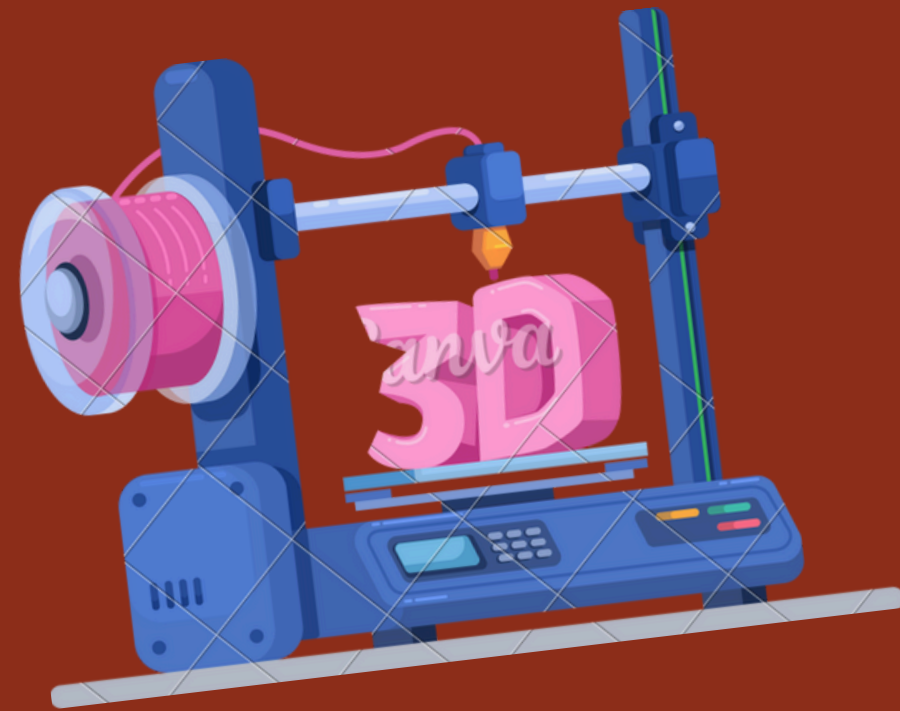
Resultado





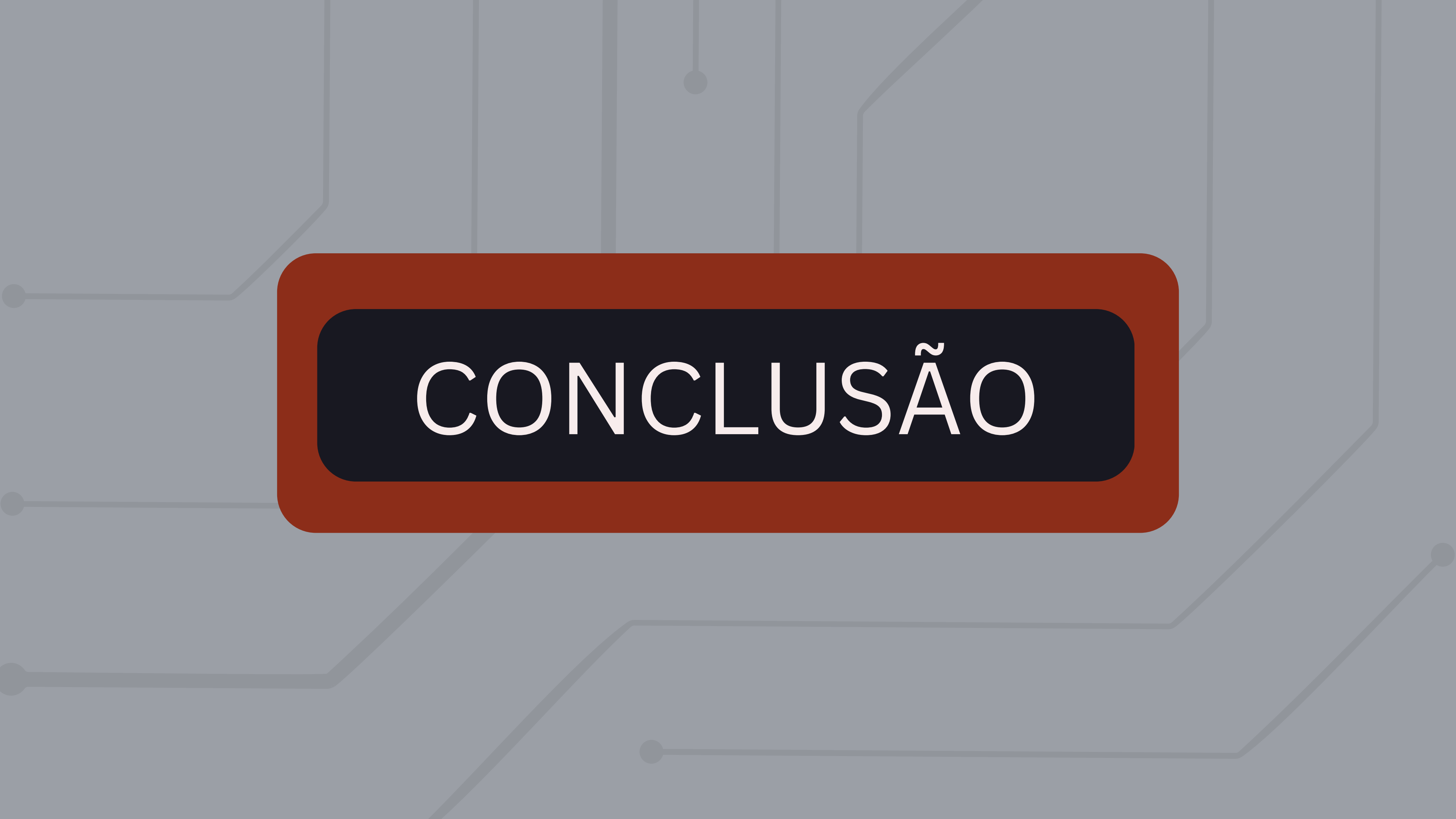
SUSTENTABILIDADE

The image features the word "SUSTENTABILIDADE" in a bold, white, sans-serif font. The text is centered within a dark navy blue rounded rectangle, which is itself set against a larger, rounded rectangle with a reddish-brown border. The background is a light gray with faint, stylized circuit lines and dots, giving it a technological or digital feel.



Sustentabilidade

- **Escolha de material**
 - PLA (ácido polilático)
 - Biodegradável
 - Feito de fontes renováveis
- **Eficiência Energética**
 - Otimização do Controle PWM
 - Seleção de Componentes de Baixo Consumo
- **Execução de trabalhos manuais**



CONCLUSÃO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Yoshikawa, T. (1990). Foundations of Robotics: Analysis and Control. MIT Press.
- Bogue, R. (2022). "Robots in Industrial Assembly: Past, Present and Future Trends." Industrial Robot: An International Journal.
- Mishra, R., & Kumar, S. (2020). Sustainable Manufacturing in Robotics and Automation. CRC Press.
- Kumar, R., & Wilson, L. (2022). "Singularity Analysis of SCARA Robot Manipulators." Mechanism and Machine Theory, 168: 104622.
- Chui, K. T., Ngan, H. W., & Zhang, J. (2019). Green Automation: Technologies and Applications. Springer.
- Wang, L., & Black, R. (2022). "Vibration Analysis and Suppression in SCARA Manipulators." Journal of Vibration and Control, 28(11-12): 1678-1695.
- Thompson, M., & Patel, N. (2024). "Design and Implementation of a Lightweight SCARA Robot for Educational Purposes." Education and Information Technologies, 29(3): 1789-1805.
- Rodriguez, M., & White, T. (2024). "Optimization of SCARA Robot Arm Design for Improved Workspace." Robotics and Autonomous Systems, 142: 103994.

Supervisor: Carlos Gonçalves
Monitor: Vinícius Carvalho

FIM

obrigado pela vossa atenção!

Carolina Macanjo
up202406560@fe.up.pt
Francisco Moreira
up202404923@fe.up.pt
Gonçalo Mota Pereira
up202404925@fe.up.pt
Luiza Costa
up202400138@fe.up.pt
Rodrigo Alves
up202403557@fe.up.pt