



**Beatriz  
Marques**

**Desenvolvimento e Operacionalização de uma  
Mão Robótica Antropomórfica**

**Development and Operationalization of an  
Anthropomorphic Robotic Hand**



**Beatriz  
Marques**

**Desenvolvimento e Operacionalização de uma  
Mão Robótica Antropomórfica**

**Development and Operationalization of an  
Anthropomorphic Robotic Hand**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Robótica e Sistemas Inteligentes, realizada sob a orientação científica do Doutor Vítor Manuel Ferreira dos Santos, Professor associado c/ agregação do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Aveiro, do Doutor Filipe Miguel Teixeira Pereira da Silva, Professor auxiliar do Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro.

**o júri / the jury**

**palavras-chave**

mão robótica antropomórfica, sensores de contacto, ROS2

**resumo**

A robótica tem vindo a assumir um papel cada vez mais relevante no quotidiano humano, sendo aplicada em domínios como a indústria, medicina, e assistência pessoal. No entanto, muitos sistemas robóticos continuam a ser projetados para executar tarefas específicas, apresentando dificuldades na adaptação a contextos dinâmicos. Neste contexto, a perceção sensorial e a capacidade de adaptação tornam-se fundamentais para aumentar a robustez e flexibilidade dos sistemas robóticos. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma mão robótica antropomórfica equipada com sensores táteis para deteção de contacto. O projeto incluiu a montagem da estrutura mecânica, a programação e controlo dos motores, a integração da eletrónica sensorial e o desenvolvimento de um sistema de aquisição de dados. Através dos dados recolhidos em diferentes cenários de interação, foi treinado um modelo de *machine learning* capaz de detetar e classificar colisões entre os dedos, contribuindo para a perceção do sistema e abrindo caminho a futuros mecanismos de controlo mais inteligentes.

## **keywords**

## **abstract**

Robotics has been playing an increasingly important role in everyday human life, with applications in areas such as industry, healthcare, and personal assistance. However, many robotic systems are still designed to perform specific tasks, showing limited adaptability to dynamic and unstructured environments. In this context, sensory perception and adaptability become key to enhancing the robustness and flexibility of robotic systems. This work presents the development of an anthropomorphic robotic hand equipped with tactile sensors for contact detection. The project involved the assembly of the mechanical structure, programming and control of the motors, integration of the sensory electronics, and development of a data acquisition system. Based on the data collected in different interaction scenarios, a machine learning model was trained to detect and classify collisions between fingers, contributing to the system's perception and paving the way for more intelligent control mechanisms in the future.

**acknowledgement of use of  
AI tools**

**Recognition of the use of generative Artificial Intelligence  
technologies and tools, software and other support tools.**

Reconheço a utilização do ChatGPT 4.0 (Open AI, <https://chat.openai.com>) para para melhoria e auxílio na revisão da escrita da dissertação.