

## ELABORAÇÃO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS EM ROBÓTICA E SISTEMAS MULTIRROBÔS

Davi Giraldi Michels, Dieisson Martinelli, Vivian Cremer Kalempa

### INTRODUÇÃO

A comunicação científica, por meio da elaboração e submissão de artigos, é a etapa fundamental que valida e dissemina o conhecimento gerado em qualquer pesquisa (Kankam; Acheampong; Dei, 2024). A capacidade de documentar um desenvolvimento de forma sistemática e validar seus resultados experimentalmente é tão crucial quanto a própria inovação técnica (Príncipe; Rode, 2022). É nesse contexto que o presente plano de trabalho foi concebido, tendo como objetivo principal a capacitação prática em todo o ciclo da pesquisa científica, desde a concepção de um problema até a redação e submissão de um artigo completo. Como estudo de caso, utilizou-se a área de robótica, reconhecida como pilar de inovação da manufatura (Ballestar *et al.*, 2021) à medicina (Wah, 2025), a qual demanda rigor metodológico e destaca ganhos e controle que estendem as capacidades humanas (Panahi, 2025), tornando-se um excelente objeto para uma investigação científica.

Como esta foi a primeira experiência do autor tanto com a escrita de artigos quanto com o desenvolvimento em robótica, optou-se por um sistema de robô único para garantir um escopo focado e aprofundado. Este plano de trabalho permitiu, portanto, consolidar conhecimentos fundamentais em metodologia de pesquisa e escrita acadêmica, estabelecendo a base necessária para futuras investigações.

### DESENVOLVIMENTO

A metodologia deste trabalho seguiu as etapas do método científico (Marconi; Lakatos, 2021) aplicadas à elaboração de um artigo sobre controle robótico, essas etapas consistem na observação, formulação de hipótese, experimentação e validação da hipótese. A observação inicial identificou que a programação de robôs industriais é tradicionalmente uma tarefa que demanda conhecimento especializado e depende de interfaces pouco intuitivas, ou programação textual, limitando a flexibilidade e a rápida reconfiguração de tarefas (Heimann; Guhl, 2020). Formulou-se, então, a hipótese de que um sistema de controle por gestos, utilizando visão computacional, como pode ser visto na Figura 1a, e um módulo de gravação e reprodução de movimentos, poderia oferecer uma interface mais intuitiva e acessível, como apresentado na Figura 1b. A fase de experimentação consistiu na integração do braço robótico Interbotix PincherX-100 com as bibliotecas Python, OpenCV e MediaPipe, sob o ambiente Robot Operating System (ROS). Para a validação da hipótese, foi realizado um teste quantitativo de coleta e entrega para medir a eficácia, precisão e repetibilidade do sistema, cujo procedimento foi documentado em vídeo para fins de demonstração, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Zf2bXpjEzRs>. Todos os passos, desde a revisão da literatura até a análise dos dados, foram documentados, seguindo a estrutura padrão de um artigo científico (Introdução, Metodologia, Resultados e Conclusão).

### RESULTADOS

O principal resultado deste plano de trabalho foi a produção de um artigo científico completo, intitulado “Real-Time Hand Gesture Control of a Robotic Arm with Programmable Motion Memory”, submetido e aceito para apresentação na International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO), que será realizada na Espanha, entre os dias 20 e 22 de outubro de 2025. Como resultado secundário, mas fundamental para o artigo, a validação experimental do sistema de controle por gestos obteve sucesso, corroborando a

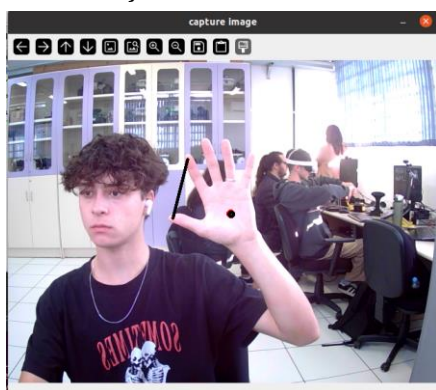
hipótese inicial. Nos 50 ciclos autônomos da tarefa de coleta e entrega, o sistema alcançou uma taxa de sucesso de 98%. A análise dos dados demonstrou alta precisão e repetibilidade, com um desvio padrão de apenas 0,0126 segundos no tempo de ciclo.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

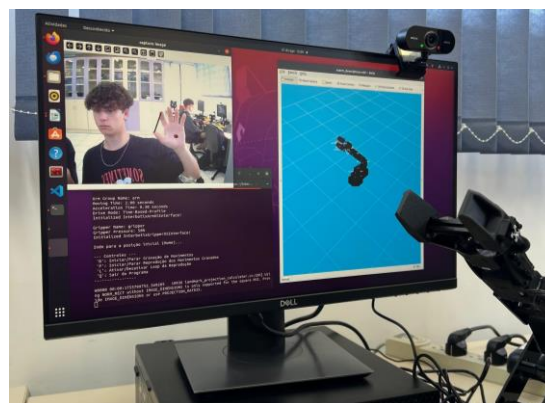
O objetivo de capacitação em pesquisa e redação científica foi alcançado. A aplicação do método científico a um problema prático de robótica permitiu não apenas o desenvolvimento de uma solução, mas também a vivência de todo o ciclo de uma pesquisa, desde a concepção da ideia até a comunicação formal dos resultados. Esta experiência foi crucial para o desenvolvimento de habilidades em metodologia de pesquisa, validação experimental e escrita acadêmica. Conclui-se que a base de conhecimento adquirida neste projeto com um robô único é sólida e essencial para avançar para estudos de maior complexidade, como os que envolvem sistemas multirrobôs, em futuras etapas da pesquisa.

**Palavras-chave:** método científico; redação científica; robótica; iniciação científica; programação por demonstração.

### ILUSTRAÇÕES



a) Reconhecimento dos pontos de referência da mão



b) Utilização do sistema

**Figura 1.** Controle em tempo real de braço robótico por gestos manuais.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLESTAR, María Teresa *et al.* Impact of robotics on manufacturing: A longitudinal machine learning perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 162, p. 120348, 2021.

HEIMANN, Oliver; GUHL, Jan. Industrial robot programming methods: A scoping review. In: **2020 25th IEEE international conference on emerging technologies and factory automation (ETFA)**. IEEE, 2020. p. 696-703.

KANKAM, Philip Kwaku; ACHEAMPONG, Lawrencina Donkor; DEI, DeGraft Johnson. Dissemination of scientific information through open access by research scientists in a developing country. **Heliyon**, v. 10, n. 7, 2024.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021. 354 p.

PANAHI, Omid. Innovations in Surgical Healthcare: The Future of Medicine. **Journal of Surgical Case Reports and Investigations**, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2025.

PRÍNCIPE, Eloisa; RODE, Sigmar de Mello. **Comunicação científica aberta**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, 2022.

WAH, Jack Ng Kok. Revolutionizing surgery: AI and robotics for precision, risk reduction, and innovation. **Journal of Robotic Surgery**, v. 19, n. 1, p. 47, 2025.

---

#### DADOS CADASTRAIS

---

**BOLSISTA:** Davi Giraldi Michels

**MODALIDADE DE BOLSA:** PROIP/UDESC (IP)

**VIGÊNCIA:** 09/2024 a 08/2025 – Total: 12 meses

**ORIENTADOR(A):** Vivian Cremer Kalempa

**CENTRO DE ENSINO:** CEPLAN

**DEPARTAMENTO:** Departamento de Sistemas de Informação - CEPLAN

**ÁREAS DE CONHECIMENTO:** Ciências Exatas e da Terra / Ciência da Computação

**TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA:** Coordenação e colaboração em Sistemas Multirrobôs

**Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA:** NPP3262-2022