

# USO DA TECNOLOGIA RFID NO RECONHECIMENTO DE FERRAMENTAS PARA A ROBÓTICA NEUROCIRURGICA

Gabriele Namie Okabayashi

Prof. Dr. Glauco A. P. Caurin, Paulo H Polegato

Escola de Engenharia de São Carlos/Universidade de São Paulo

[gabinamieo@usp.br](mailto:gabinamieo@usp.br), [paulopolegato@usp.br](mailto:paulopolegato@usp.br), [gcaurin@sc.usp.br](mailto:gcaurin@sc.usp.br).

## Objetivos

O uso de robôs neurocirúrgicos permite maior precisão e diminuição dos riscos em procedimentos invasivos. Entretanto, o alto custo de aquisição e implementação destes dificulta sua incorporação nos diversos procedimentos de neurocirurgia[1]. Uma das formas de viabilizar estes equipamentos é a expansão de suas funcionalidades através do uso de diferentes ferramentas e sistemas no efetuador do robô [2]. Entretanto, o uso de diferentes ferramentas traz o ônus da necessidade de reconfiguração da geometria e características dentro do sistema robótico para sua correta utilização, pois há um deslocamento geométrico do ponto de referência em relação ao efetuador do robô.

Assim, este trabalho tem como proposta aplicar a tecnologia RFID (*Radio-Frequency Identification*) *tag*, para ambientes neurocirúrgicos, onde as ferramentas utilizadas pelos médicos, marcadas com tags, podem se comunicar com os robôs cirúrgicos por redes sem fio[3]. Isso permitirá o reconhecimento automático da ferramenta pelo robô, a correta configuração de referenciais e a habilitação dos recursos das ferramentas pelo sistema.

## Métodos e Procedimentos

O trabalho consiste em três etapas.

- Fazer um programa de cadastramento e leitura de *tags* que serão acopladas as ferramentas.
- Criar uma comunicação via socket a fim de que a *tag* de RFID possa se comunicar por rede Wi-Fi diretamente com o sistema operacional do robô.
- Criar no robô um *script* que permita personalizar os parâmetros e referências do robô, tendo em vista que a mudança de ferramenta implica em uma mudança de posicionamento da ponta do robô com relação a sua base. Em meio a essas tarefas, será implementado um algoritmo de recalibração da referência da ponta para a correta adaptação do robô diante das trocas de ferramentas.

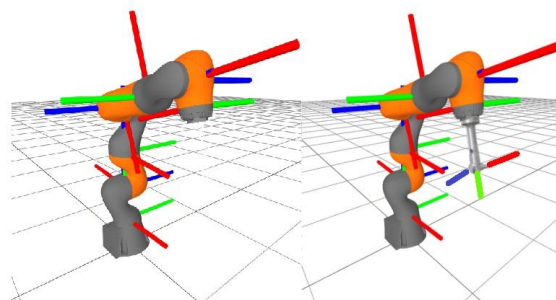


Figura 1: Para cada ferramenta o robô precisa de um conjunto de parâmetros para sua localização. Fonte [5].

## Resultados

A implementação do cadastro e leitura de tags funciona, permitindo o reconhecimento de diferentes ferramentas por chaves de cadastro diferentes, e reconhecendo em tempo real a troca de ferramentas.

## Conclusões

O uso da tecnologia RFID é eficaz em identificar as ferramentas utilizadas em tempo real com alta aplicabilidade, dado o baixo custo e porte do dispositivo. Entretanto, o desempenho do reconhecimento do RFID sobre interferências de radiação, sofre perdas. Mesmo com as restrições apresentadas é possível garantir o funcionamento da identificação, pois a *tag* da ferramenta se encontra a poucos milímetros do leitor que será acoplado no efetuator. Como próximo passo será feita a implementação da segunda etapa e o começo dos estudos em robótica para a terceira etapa.

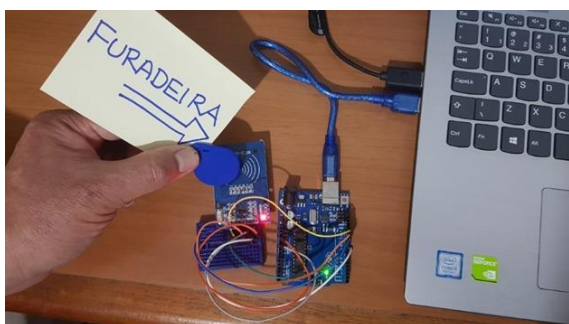


Figura 2: Simulação de operação com aproximação da Tag imitando a presença de uma furadeira ou perfurador ósseo para neurocirurgia. Fonte própria.



Figura 3: Aproximação da Tag imitando a presença de uma ferramenta de correção. Fonte: Própria.

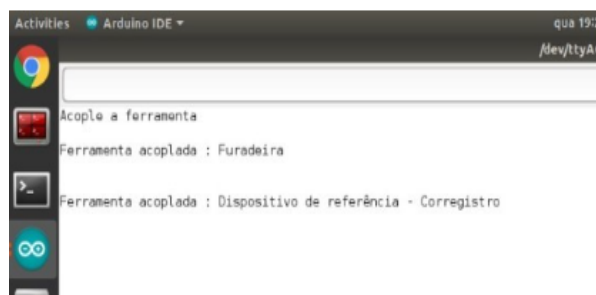


Figura 4: Demonstração da resposta do sistema RFID perante a aproximação de ferramentas. observa-se a tela do monitor mostrando o nome da ferramenta conectada em tempo real. Fonte: Própria.

## Referências Bibliográficas

- [1] Goyal, M., Sutherland, G.R., Lama, S. et al. Neurointerventional Robotics: Challenges and Opportunities. Clin Neuroradiol 30, 203–208 (2020).
- [2] FRANCIS, Peter. Miniaturized Instruments for the da Vinci Research Kit: Design and Implementation of Custom Continuum Tools. IEEE Robotics & Automation Magazine, Canadá, v. 24, p. 23-33, 12 jun. 2017.
- [3] X. Jia, Q. Feng, T. Fan, and Q. Lei, "Rfid technology and its applications in internet of things (iot)," in Consumer Electronics, Communications and Networks (CECNet), 2012 2nd International Conference on, 2012, pp. 1282–1285.
- [4] CAURIN, G. A. P. Robótica colaborativa e neuronavegação aplicados à neurocirurgia. Departamento De Engenharia Aeronáutica, Escola De Engenharia De São Carlos Universidade De São Paulo, 2020.
- [5] Russ Tedrake. Robot Manipulation: Perception, Planning, and Control (Course Notes for MIT 6.881).