

CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DE TECNOLOGIA EM PRÓTESES INTELIGENTES

Guilherme Silva Garcia
FATEC São José dos Campos - Prof. Jessen Vidal

1. Introdução

Este trabalho tem o objetivo de discutir o estado atual da tecnologia de fabricação e de uso de próteses inteligentes por pessoas amputadas, seus avanços e limitações, assim como apontar para alguns indícios da direção na qual caminha sua evolução.

2. Metodologia e materiais

Para dar conta desta tarefa, discorreremos sobre os principais resultados apontados em artigos das publicações *The Medical Futurist*, *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* e *Service Robotics*. Deste modo, este trabalho consiste na revisão bibliográfica dos artigos de referência citados.

3. Resultados

Segundo *The Medical Futurist* (2020), descobertas arqueológicas de 2011 apontam para o fato de que o uso de próteses não é de todo recente: ele já existia há 3.000 anos, no Egito. Contudo, as próteses que existem hoje são muito diferentes daquelas utilizadas pelos nossos antepassados. Mais recentemente, em 2008, pesquisadores descreveram a capacidade de controlar próteses com atividade cerebral em macacos, e já em 2020, pacientes com este tipo de prótese puderam experienciar a sensação de tato.

O futuro das próteses parece ser hoje limitado apenas pela capacidade humana de desenvolver uma inteligência artificial que permita a comunicação entre o cérebro e os membros protéticos. Estamos adentrando uma época em que próteses inteligentes combinam a I.A. e membros artificiais. Esta tecnologia tem permitido maior precisão no controle das próteses pelos pacientes.

A combinação de uma interface neural periférica regenerativa e algoritmos de *machine learning* parece ser uma tecnologia promissora que permitiria o uso de próteses inteligentes em qualquer membro amputado.

Segundo LUU et al (2022), existe um problema de experiência do usuário de próteses inteligentes, ou seja, os avanços na capacidade das próteses de serem controladas ainda não puderam ser igualadas à capacidade de controle exercida pelos usuários. A tecnologia atual permite uma série de movimentos, como mover dedos independentemente, por exemplo. Porém, pacientes relatam que é difícil controlar os membros artificiais, apontando que os movimentos que devem ser feitos para isso são contraintuitivos e trabalhosos.

Movimentos mais finos ainda são dificilmente desempenhados e o tempo de reação é longo. Isso acontece devido à dificuldade de interpretar os sinais enviados pelo cérebro para as próteses. Seria necessário, então, encontrar uma maneira de medir e decodificar os

sinais nervosos para que eles controlem os movimentos das próteses mais intuitivamente, igualando a experiência de uso das próteses ao uso natural de membros não-amputados

Pesquisadores têm utilizado *machine learning* para equiparar os movimentos de membros não amputados às próteses, ensinando-as a interpretar os sinais enviados pelo sistema nervoso. A IA manipula os membros protéticos via conexão Bluetooth, e os resultados das pesquisas apontam para um alto grau de destreza nos movimentos.

Contudo, há limitações. Os experimentos atuais são feitos com mediação de computadores, constituindo estudos conceituais que não ficam disponíveis para uso fora do laboratório. Além disso, não há regulações específicas para este tipo de tecnologia, além de seus custos serem elevados, na casa de dezenas de milhares de dólares.

Há, ainda, dentro da comunidade científica, uma compreensão limitada da complexidade envolvida na comunicação entre o sistema nervoso central de cada indivíduo e as próteses, por exemplo.

4. Conclusões

Próteses inteligentes ainda não são uma realidade, permanecendo uma possibilidade futura, mas os prognósticos atuais permitem o otimismo. Os resultados obtidos recentemente apontam para a possibilidade de desenvolvimento de próteses com capacidades mais complexas, viabilizando, num futuro próximo, grandes melhorias para as vidas de pessoas com deficiências.

5. Referências

- [1] THE MEDICAL FUTURIST. The Future Of Prosthetics Depends On A.I.. 1 Setembro 2020. Disponível em: <https://medicalfuturist.com/the-future-of-prosthetics-depends-on-a-i>. Acesso em 25.11.2022.
- [2] LUU, Diu Khue et al. Artificial Intelligence Enables Real-Time and Intuitive Control of Prostheses via Nerve Interface. In: *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* 69, no. 10. 18 Mar 2022. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2203.08648>. Acesso em 25.11.2022.
- [3] NAYAK, S.; DAS, R. K. . Application of Artificial Intelligence (AI) in Prosthetic and Orthotic Rehabilitation. In: Sezer, V. , Öncü, S. , Baykas, P. B., editors. *Service Robotics* [Internet]. London: IntechOpen; 2020. Disponível em: <https://www.intechopen.com/chapters/73486>. Acesso em 25.11.2022.