

## PROTÓTIPO DE PRÓTESE MIOELÉTRICA

Amanda Mendonça Pereira; Celio Gianelli Pinheiro; João Cesar Okumoto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – Campus Campo Grande – MS

amaandamp@gmail.com; celio.pinheiro@ifms.edu.br; joao.okumoto@ifms.edu.br

### Resumo

A mão humana pode ser considerada uma estrutura complexa, é um dos mais importantes instrumentos utilizado pelo cérebro por sua grande versatilidade. Devido a problemas congênitos ou acidentes, essa ferramenta do corpo humano pode perder sua funcionalidade e seu portador ser submetido a cirurgia de amputação. Além de perdas físicas, também ocorre o abalo psicológico que poderia ser amenizado com a substituição deste membro. A proposta deste trabalho é a elaboração de um protótipo de prótese para amputados na região transradial. Serão sugeridos materiais de fácil aquisição, como por exemplo, para partes dos dedos serão utilizados impressos em três dimensões para a estrutura, além dos componentes eletrônicos. A intenção do projeto é a produção de protótipos acessíveis, para atender àqueles que não possuem condições financeiras, sem deixar de se preocupar com a sua funcionalidade. O protótipo poderá ser utilizado como ferramenta didática para o aprendizado de diferentes disciplinas.

**Palavras-chave:** Mão; impressão 3D; eletrônica.

### Introdução

Devido à disseminação de novas tecnologias que tem ocorrido na área da Engenharia, diversas linhas de pesquisa têm avançado progressivamente para melhorar a qualidade de vida do indivíduo. As conquistas têm auxiliado, tanto para suprir falências que ocorrem durante a vida ou até mesmo antes do nascimento do ser humano. Uma das áreas que tem se desenvolvido consideravelmente é a da Engenharia Biomédica. Ela tem contribuído de forma convincente na melhoria da capacidade física dos pacientes, principalmente daqueles de necessitam de procedimentos cirúrgicos.

Os progressos tecnológicos citados podem ser exemplificados através da descrição de cirurgias comuns realizadas, como as de amputação, citadas na revista “Diretrizes de Atenção à pessoa Amputada”, publicada em junho de 2013. No caso, é abordada a retirada de membros que perderam suas habilidades corporais por defeito congênito ou acidentes. O membro problemático na maior parte das vezes é substituído por próteses, nas quais captam os impulsos nervosos enviados pelo cérebro, na tentativa de

“repor” uma parte do corpo que havia sido perdida, devolvendo a mobilidade dos pacientes

### Metodologia

A construção da prótese foi baseado no método Inmoov, no qual o autor disponibiliza em seu *site* o modelo da mão. Neste modelo cada falange dos dedos e a parte que os liga, foi impresso 3D com material ABS. Ainda neste modelo, para a realização da movimentação foi utilizado um fio de nylon que liga os dedos aos seus respectivos servomotores. Os servomotores são alojados dentro de uma carcaça também impressa em 3D, no qual as peças representam o braço (figura 1).



**Figura 1-** Peças do braço que serão alojado os motores.

Os fios de nylon ligados a servomotores (5 unidades, um para cada dedo) terão por função puxar e soltar os fios de acordo com o comando que receberem, a fim de gerar a movimentação dos dedos. O modelo do servomotor a ser utilizado é o : [Towerpro MG996R](#) (aguenta até 20 kg).

Nesta prótese, os servo motores, receberão o comando enviado por um microcontrolador, o proposto é a utilização de um arduino uno ou mega , que será definido de acordo com a quantidades de portas necessárias para a programação. Este dispositivo terá como função receber os sinais de ondas, decodificar de acordo com seu banco de

dados, e enviar para cada servo motor a sua devida instrução.

O banco de dados deste microcontrolador será composto por ondas elétricas que serão compatíveis aos impulsos nervosos medidos e enviados ao arduino pelo sensor mioelétrico, assim o controlador poderá decodificar o sinal recebido e mandar um novo comando, tornando possível a reprodução de um gesto da pessoa amputada, pelo protótipo.

### Resultados e Discussão

O presente projeto se encontra em fase de desenvolvimento desde janeiro de 2018. Os primeiros meses foram de pesquisas para a verificação da viabilidade e elaboração de um plano para execução dos próximos passos. Em julho/agosto foi impresso e montado, em 3D com material ABS preto a carcaça do projeto. Desanexo a estrutura da prótese, foram testados alguns circuitos para o envio de sinais que façam o controle dos movimentos exercidos pelos servomotores aos dedos, assim como na utilização de um potenciômetro. Também foram feitos alguns experimentos com células de carga na tentativa de controlar a pressão exercida na movimentação de fechar e abrir a mão para que os gestos feitos possam ser suavizados, porém se faz necessário a migração para um sensor que possua mesma finalidade, porém, seu tamanho possua menor escala para que haja adequação com o comprimento e largura dos dedos da prótese sem que cause desproporcionalidade.

### Considerações Finais

Visa-se a elaboração de uma prótese ativada por sensores musculares, que permita o controle sobre a força aplicada, de modo que esta solução seja viável e traga melhorias na qualidade de vida do consumidor, principalmente, de baixa renda. Também, o proporcionando inclusão social e facilitação de atividades rotineiras.

### Referências

- KAPANDJI, A.I. Fisiologia Articular – Membro Superior. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 298 p.
- AIRES, Margarida de Mello. Fisiologia. In: **Fisiologia**. 2012.
- BRASIL, M. S. Diretrizes de atenção à pessoa amputada. 2013.
- BOCCOLINI, F. Reabilitação, Amputados - Amputações - Próteses. segunda. [S.l.]: Robe Editorial, 2000.
- Aires, M. D. M. Fisiologia, Rio de Janeiro, 1, 1991. Disponível em:  
<https://issuu.com/guanabarakoogan/docs/aires-issuu>

OPCIONAL (Esta parte não é obrigatória e pode ser excluída, caso os autores assim desejarem. Entretanto, é recomendável que se faça a versão em Inglês desses elementos, até para fins de divulgação mais ampla)

### TITLE IN ENGLISH

**Abstract:** *(Write the English version with the same structure using italic characters)*

**Keywords:** *(Write the same words in English using italic characters)*