

DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO, CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DE UMA PRÓTESE BIÔNICA PARA MÃO.



¹QUEVEDO, Thiago Lopes; ¹PEREIRA, Jucélio Tomás.

¹Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica.

E-mail: thiagolopesquevedo@gmail.com

INTRODUÇÃO

Com o crescente desenvolvimento de órteses e próteses de alta tecnologia, a nova geração de dispositivos está apresentando grandes avanços em áreas multidisciplinares como a biomecânica, biotecnologia, ciência dos materiais, engenharias biomédica e mecânica, com mecanismos de articulações envolvendo eletrônica e mecânica fina, dimensionados para que os usuários tenham movimentos cada vez mais harmônicos e de maior precisão, e estabelecendo como meta dispositivos que tenham semelhanças mecânicas e visuais aos membros naturais (Alzubaidi et al., 2017).

Próteses para membros superiores, como a “mão biônica”, representam um dos maiores desafios na restauração dos movimentos, envolvendo uma quantidade de mecanismos que permitam a coordenação e os graus de liberdade desejados. Os projetos atuais resultam em custos elevados como tempo de pesquisa e materiais empregados, fazendo com que a prótese não seja acessível a grande parte das pessoas (Chappell, 2016). No Brasil há 24,5 milhões de pessoas portadoras de deficiência e menos de 3% tem acesso a próteses de alta tecnologia; desse total, 26% tem deficiência física, sendo que 6% possuem a falta de um membro (IBGE, 2000). As pesquisas atuais das próteses de mão biônica apresentam lacunas no dimensionamento pela carência de metodologia de elaboração de projetos, conceitos de resistência mecânica, torque das articulações, intensidade e velocidade dos movimentos, sendo esses os pontos de pesquisa do presente trabalho.

OBJETIVOS

- Criar uma metodologia que possa servir de referência para elaboração de próteses biônicas de baixo custo;
- Desenvolver métodos para a análise de resistência mecânica para os componentes da prótese de mão produzidos em impressora 3D;
- Desenvolver um produto com desempenho superior, baseado em indicadores de avaliação parametrizados pela análise de projetos anteriores.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa conta com quatro etapas. A primeira etapa trata da análise do material confeccionado em polímero ABS produzido em impressora 3D, com estudo na ordem angular dos filamentos (0°, 45° e 90° graus) e altura de camadas de impressão (0,2 mm a 0,05 mm). O comportamento do material produzido em equipamentos de prototipagem rápida alteram de forma significativa a resistência do corpo de prova de acordo com a ordem dos filamentos e a altura das camadas (Letcher et al., 2014). A segunda etapa será a elaboração e a montagem do primeiro protótipo, com avaliação mecânica por tração manual de cabos para análise das articulações e mecanismos. Na terceira etapa será implementada a eletrônica com 6 servos motores, placa de controle e comando de movimento espelhado. A quarta etapa consiste na remoção do comando espelhado e introdução dos sensores direto na prótese, recebendo o impulso elétrico da musculatura e acionando os servos motores para realizarem os movimentos.

Na figura 1 pode ser observada a modelagem com espaço para os cabos de tração, e as vistas do modelo para as análises de movimento são representadas na figura 2. Enquanto



Figura 1. Palma da mão, comparação de três modelos para análise de resistência mecânica.



Figura 2. Vistas da mão selecionada para as primeiras análises de movimentos.

RESULTADOS ESPERADOS E DISCUSSÕES

Com as análises de resistência mecânica com o corpo de prova será possível selecionar a forma com maior resistência, e assim reduzir a quantidade de material empregado, que conseqüentemente reduzirá o peso da prótese e proporcionará maior conforto e melhor ergonomia para o usuário.

A redução de custo da confecção do protótipo final será resultado da otimização do dimensionamento em função da menor quantidade de material utilizado. Além disso, espera-se melhor operação das articulações com juntas flexíveis automatizadas (Fig. 3).

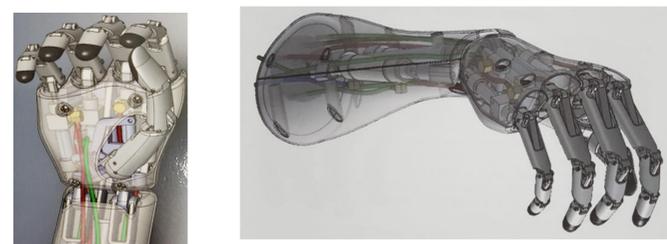


Figura 3. Prótese com eletrônica embargada (Fonte: Introduction to Prosthetic Hand Engineering).

CONCLUSÃO

O estabelecimento de uma metodologia para elaboração, construção e análise de prótese biônica para mão é uma alternativa viável para estimular a produção de próteses capazes de promover a inclusão social de portadores de necessidades especiais considerando suas diferentes características de tamanho e idade, e assim melhorar sua qualidade de vida.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alzubaidi, A; Al-Bayat, A. (2017). Introduction to Prosthetic Hand Engineering Vol. 1. Seattle, USA: Ed. CreateSpace, An Amazon.com Company.
- Chappell, P. H. (2016). Mechatronic Hands, Prosthetic and Robotic Design. London, United Kingdom: Ed. The Institution of Engineering and Technology
- Brasil. IBGE. Censo Demográfico, 2000. Disponível em: < www.ibge.gov.br>. Acesso em 23/07/2018.
- Letcher, T; Waytashek, M. (2014). Material Property Testing of 3D-Printed Specimen In PLA on An Entry-Level 3D Printer. Proceedings of the ASME 2014 International Mechanical Engineering Congress & Exposition. IMECE 2014-39379.

Organização:



Apoio Institucional:

