VII Mostra de Extensão, Ciência e Tecnologia
XXXII Seminário de Iniciação Científica
XVII Salão de Ensino e Extensão
VII Mostra da Pós-Graduação Stricto Sensu
VI Seminário de Inovação Tecnológica

Título:	**DESENVOLVIMENTO DE PRÓTESE MECÂNICA E OTIMIZAÇÃO DE FIRMWARE EMBARCADO EM PRÓTESES MIOELÉTRICAS MODULARES**		
Autores:	João Pedro da Silveira Chagas Gustavo Carpes Veloso Marcia Elena Jochims Kniphoff da Cruz		
Área	[ ] Humanas [ ] Sociais Aplicadas [ ] Biológicas e da Saúde [x] Exatas, da Terra e Engenharias	Dimensão:	[ ] Ensino [ ] Pesquisa [ ] Extensão [x] Inovação

Resumo:
As amputações de membros superiores geram desafios significativos no processo de reabilitação dos pacientes, especialmente devido à restrita acessibilidade e ao alto custo das soluções comerciais disponíveis no mercado. Alinhado à visão da empresa Limbx de priorizar a funcionalidade, a usabilidade e o excelente custo-benefício, este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma abordagem assistiva integrada e modular fabricada por meio da manufatura aditiva (impressão 3D). O estudo estrutura-se através de dois projetos distintos e complementares que reúnem as frentes de hardware mecânico e de firmware embarcado da empresa: a primeira dedicada ao desenvolvimento de uma prótese mecânica acionada por cabos para amputação parcial de mão, e a segunda focada no aprimoramento e estruturação do firmware embarcado de controle para próteses mioelétricas modulares. Na primeira frente, o objetivo foi projetar e confeccionar um dispositivo modular acessível e personalizável voltado a pacientes com perdas parciais de mão, nos quais o espaço anatômico remanescente é insuficiente para a alocação de circuitos e motores eletrônicos. Na segunda frente, o objetivo consistiu na refatoração, organização e otimização do firmware que gerencia as próteses mioelétricas, solucionando instabilidades de processamento e aprimorando o desempenho do sistema de controle embarcado. A metodologia da solução mecânica compreendeu a modelagem 3D, prototipagem rápida e testes de bancada; o mecanismo de atuação utiliza fios de nylon fixados nas pontas dos dedos e conectados a uma peça móvel ancorada no pulso, em que a própria flexão do punho do paciente gera a tração dos tendões artificiais para abertura e fechamento da mão. Paralelamente, a metodologia voltada ao firmware envolveu a modularização da arquitetura de software, a filtragem e processamento de sinais mioétricos obtidos por sensores musculares, além de rotinas iterativas de testes de mesa e em ambiente real. Os resultados confirmam o êxito da integração entre as frentes: o protótipo mecânico resultou em uma estrutura leve, robusta e funcional, atualmente em fase de testes práticos com um paciente real, o qual relata feedbacks positivos na execução de movimentos diários de pinça e preensão. Ao mesmo tempo, a otimização do firmware proporcionou um sistema eletrônico embarcado altamente estável e responsivo, reduzindo falhas e elevando a confiabilidade operacional das próteses modulares da empresa. Conclui-se que a atuação sinérgica entre a engenharia mecânica passiva e a programação de sistemas embarcados ativos representa uma solução abrangente, viável e de baixo custo. Esse avanço consolida a capacidade da Limbx de entregar dispositivos assistivos modulares de alta usabilidade, restituindo a

autonomia motora e a qualidade de vida aos pacientes sem comprometer o padrão de excelência técnica.

Link do Vídeo:
https://drive.google.com/file/d/1HgBTZptRo13PIfxWGX77fYr3aB4w_XDD/view?usp=sharing