



DESENVOLVIMENTO DE UMA ÓRTESE PARA MEMBROS SUPERIORES PARA PESSOAS COM LIMITAÇÕES MOTORAS CONTROLADA VIA INTERFACE CÉREBRO-COMPUTADOR

Filipe Luís Souza, Alejandro Rafael Garcia Ramirez

Engenharia Biomédica - Engenharia Médica

O último Censo Demográfico do IBGE, realizado em 2010 e revisado em 2018, apontou que cerca de 24% da população brasileira está acometida por alguma forma de deficiência, o que representa mais de 46 milhões de brasileiros. Classificam-se as deficiências crônicas como mental, visual, auditiva e motora, sendo a última, responsável pelo acometimento de ao redor de 6,96% da população do País, o que representa mais de três milhões e duzentos mil brasileiros que, no momento, sofrem com dificuldades motoras parciais ou completas. Este trabalho se propôs a desenvolver uma solução tecno-assistiva, que consiste no projeto de uma órtese para membros superiores, a qual possibilitará o movimento artificial do cotovelo. O desenvolvimento da interação com a órtese dar-se-á pelo uso de um eletroencefalograma (EEG) não invasivo para catalogação de atividade neural via imagética do movimento e a reprodução dele na estrutura robótica através de uma interface cérebro-máquina (BCI) de uso aberto. Esta pesquisa utilizou o método hipotético-dedutivo, vez que partindo da identificação de um problema, concretiza-se uma hipótese para a solução do mesmo. Esta é uma pesquisa aplicada, isto é, consiste na realização de um procedimento teórico-experimental. Esta pesquisa é classificada como pesquisa quantitativa, vez que está sustentada nos registros e resultados de dados numéricos advindos dos testes realizados. A metodologia atende as recomendações do Design Science Research (DSR), da qual, busca um ganho científico e/ou tecnológico, a partir de um problema, guiando a pesquisa que aponta o projeto de um artefato para solucionar o problema e/ou contribuir com a área por meio de ganhos no campo da pesquisa. Este estudo visa propor uma solução para a reabilitação da mobilidade integral ou parcial em membros superiores, aumentando a possibilidade de execução de atividades necessárias e pretendidas por uma pessoa com deficiência motora. Na proposta, concebe-se o controle de uma órtese para membros superiores, sem utilizar qualquer forma hardware que o usuário precise fisicamente manipular para o correto funcionamento esperado dela. O sistema dará uma liberdade de movimento e de rotina ao usuário, devolvendo, artificialmente, a capacidade de exercer tarefas motoras simples movimentando o cotovelo em dois sentidos (extensão e flexão). A partir da captação da atividade cerebral via OpenGUI, os pesquisadores começaram a projetar a interface com a ferramenta OpenViBE. A primeira etapa consistiu no desenvolvimento de um cenário para a aquisição de sinais EEG, resultando em uma janela de conferência em tempo real da atividade cerebral bruta e pré-filtrada. A seguir se desenvolveu um cenário via OpenViBE para a gravação da atividade cerebral captada em sincronia com a imagética do movimento de extensão ou flexão do cotovelo, assim identificando estímulos de potenciais de ação a serem utilizados como classificadores para ativação de comandos da interface. Os treinamentos ocorreram a partir de um visualizador aleatorizado de setas para direita e esquerda, representando a extensão e flexão do cotovelo,



respectivamente. Por fim, foi desenvolvido um cenário de processamento dos sinais EEG gravados em sincronia com a imagética do movimento. O presente cenário já encontrou uma acurácia de 49,41% no teste de validação cruzada com um valor sigma de 7,02%. Com base no estudo realizado, concluímos que a utilização de tecnologia aberta para a realização de protótipos tecno-assistivos se mostra viável e acessível. A continuação da pesquisa é necessária para a interação com a órtese, que foi projetada em parceria com o programa de pós-graduação em Design da UDESC, procurando também a melhoria da precisão alcançada.

Palavras-chave: Órtese; Tecnologia Assistiva; Interfaces Cérebro-Computador

Apoio: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação - PIBITI/CNPq e UNIVALI