

Sistema de Controle de Cadeira de Rodas Motorizada por Movimentos da Cabeça: Uma Proposta de Tecnologia Assistiva para Pessoas com Deficiência Motora

Matheus Renan Dias da Silva¹; Kelvin Adiel de Oliveira Faria¹; Cristiano Emanuel
Pereira Reis¹; Leandro de Lima Azevedo¹

¹ Centro Universitário UFBRA, São José dos Campos/SP.

Resumo: O avanço das tecnologias assistivas tem ampliado de forma significativa as possibilidades de mobilidade, autonomia e inclusão social para pessoas com deficiência motora, especialmente aquelas que apresentam limitações graves nos membros superiores e inferiores e que, por esse motivo, encontram dificuldades na utilização de controles manuais convencionais. Nesse contexto, este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema de controle para cadeira de rodas motorizada baseado em movimentos da cabeça, utilizando sensores capazes de interpretar a inclinação cefálica como comandos direcionais, oferecendo uma alternativa acessível e funcional para usuários que dependem de dispositivos de mobilidade assistida. A proposta surge da necessidade observada na comunidade de disponibilizar soluções eficientes para indivíduos que não conseguem operar interfaces tradicionais, como joysticks manuais, e que, muitas vezes, dependem integralmente de cuidadores para sua locomoção. O sistema desenvolvido emprega sensores inerciais, especificamente acelerômetros e giroscópios, acoplados a um suporte cefálico, capazes de traduzir diferentes inclinações da cabeça em comandos de deslocamento da cadeira de rodas. Essa abordagem busca garantir comandos simples, intuitivos e compatíveis com as capacidades motoras dos usuários. O trabalho envolve o desenvolvimento e a validação experimental de um protótipo funcional, priorizando uma solução de baixo custo, de fácil adaptação a diferentes modelos de cadeiras de rodas motorizadas e que reduza a dependência de interfaces complexas ou de alto custo tecnológico. O objetivo geral consiste em permitir que o usuário controle a cadeira de rodas por meio de movimentos naturais da cabeça, assegurando segurança, precisão e conforto durante o deslocamento. Como objetivos complementares, o estudo contempla a análise de tecnologias assistivas existentes, a seleção de sensores adequados, a integração dos componentes e a identificação de limitações e ajustes necessários para o aprimoramento do sistema. A metodologia compreende uma revisão bibliográfica sobre soluções já existentes e princípios de ergonomia aplicados a dispositivos de acessibilidade, seguida da seleção e integração dos sensores de inclinação ao sistema. Posteriormente, é desenvolvido o algoritmo responsável pela interpretação dos movimentos cefálicos, associando diferentes ângulos de inclinação aos comandos de movimento da cadeira. O protótipo é então submetido a testes experimentais em ambiente controlado, visando avaliar a responsividade, a precisão dos comandos, o conforto do usuário e a segurança operacional. Os resultados preliminares indicam a viabilidade técnica do sistema como alternativa acessível para usuários com limitações graves dos membros superiores, evidenciando seu potencial de aplicação prática. Conclui-se que o

controle de cadeiras de rodas por movimentos da cabeça constitui uma abordagem promissora e inovadora no campo das tecnologias assistivas, com possibilidade de expansão futura por meio de calibração personalizada, integração com sistemas adicionais de segurança e adaptação a diferentes modelos de cadeiras de rodas, contribuindo para a promoção da autonomia, inclusão e melhoria da qualidade de vida dos usuários.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva; Mobilidade; Acessibilidade; Sensores; Autonomia. Head-Movement-Based.