

INTERFACE HOMEM-MÁQUINA PARA UMA CADEIRA DE RODAS BASEADA EM ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Autor: Leonardo Rafael da Silva

Orientador: Alexandre Balbinot



Introdução

Justificativa

As dificuldades para realização de atividades cotidianas, apresentadas por pessoas com deficiências físicas severas (possuem pouco ou nenhum movimento muscular), acarretam dependência de terceiros, trazendo além dos prejuízos físicos, prejuízos emocionais aos deficientes. Além disso, em uma breve pesquisa por tecnologias empregadas em cadeiras de rodas motorizadas nacionais foi verificada uma carência de soluções que atendam às necessidades de indivíduos com deficiência severa. Nesse contexto, a implementação de um sistema - para controle de uma cadeira de rodas - versátil e que se adapte às necessidades do usuário, lhe proporcionaria uma maior autonomia.

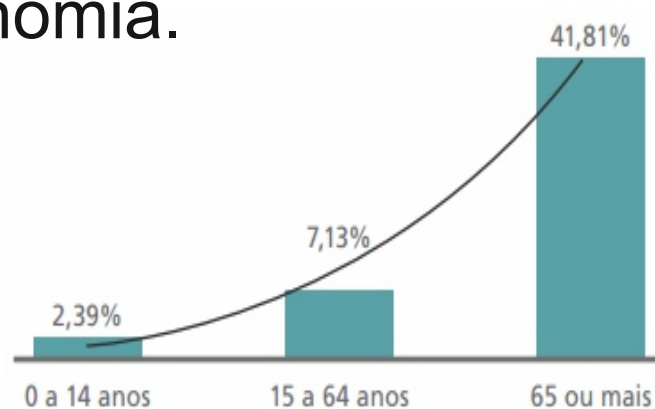


Figura 1 - Percentual de pessoas com deficiência severa no Brasil, por grupos de idade (Cartilha do Censo 2010).

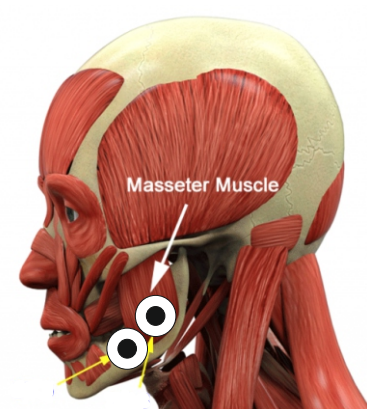


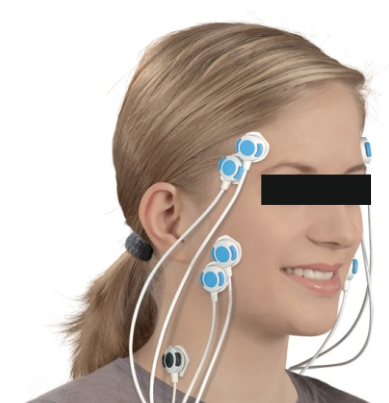
Figura 2 - Eletrodos posicionados para medir a atividade elétrica do músculo masseter. Adaptado de IVO (2016).

Objetivos

O objetivo principal é: viabilizar o controle de uma cadeira de rodas motorizada através de Eletromiografia de Superfície (sEMG), Eletroencefalografia (EEG) e Sensores Inerciais. Os objetivos específicos são: desenvolver um software (que se adapte a diferentes usuários) para processar os sinais coletados e para realizar o controle do dispositivo final; implementar drivers de potência para acionar uma cadeira de rodas.

Referencial Teórico

Os sinais de sEMG são adquiridos do músculo masseter (figura 2), o qual se localiza na articulação têmporo mandibular. Esses sinais mioelétricos (SME) são geralmente da ordem de alguns μV até alguns mV e possuem a maior parte da sua energia contida nas primeiras centenas de Hertz (CRAM; CRISWELL, 2011). A figura 3 apresenta um SME típico filtrado (20Hz a 200Hz) e retificado (onda completa), respectivamente.



Ondas típicas de sEMG plotadas com auxílio da ferramenta LabVIEW

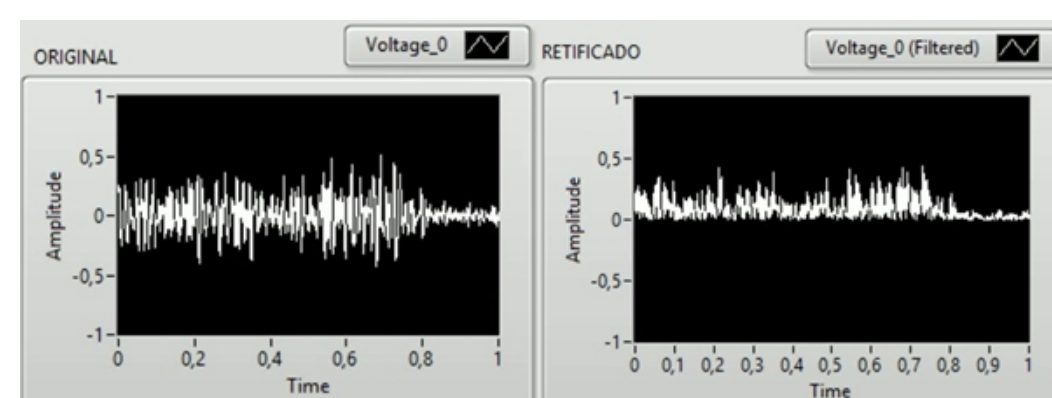


Figura 3 - Sinal de sEMG filtrado e retificado, respectivamente (autor, 2017).

Metodologia

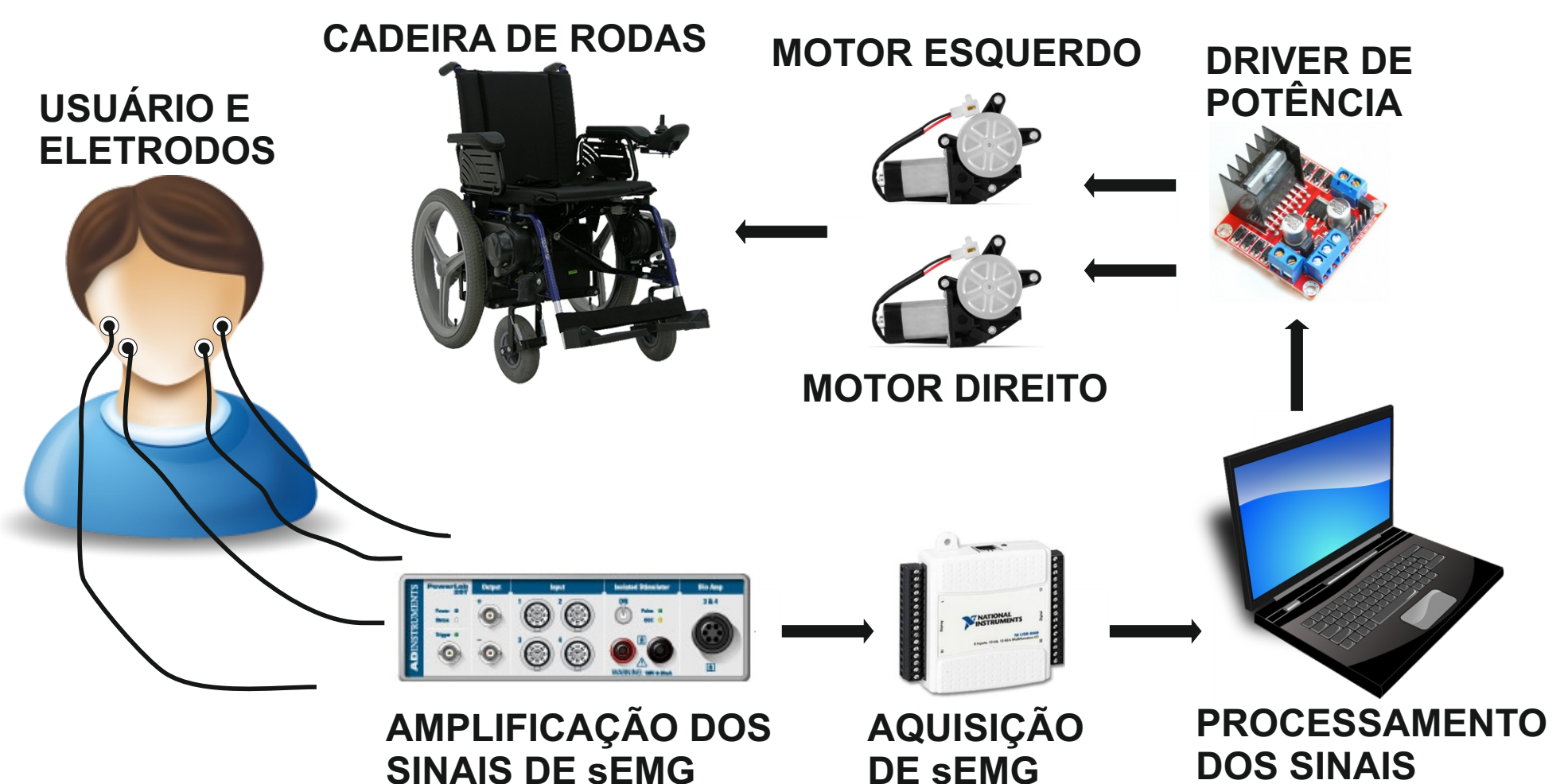


Figura 4 - Diagrama em blocos do sistema implementado até o momento (autor, 2017).

Resultados e Discussões

- Os sinais de sEMG são obtidos por um circuito elaborado com os Amp Op's OPA 2604 e INA 126; a cadeira é acionada por drivers de potência que utilizam Mosfets IRFZ44N; o programa que gerencia o sistema foi desenvolvido em LabVIEW.

- Uma pessoa com deficiência pode controlar sua cadeira de rodas através do dispositivo elaborado; todavia, um treinamento prévio melhora a autonomia nesse controle.

Figura 5 - Teste de controle da cadeira de rodas utilizando sEMG (autor, 2017).



Conclusão

Por meio do sistema desenvolvido nesse trabalho alcançou-se o objetivo de controlar uma cadeira de rodas através de sEMG. Ademais, foi possível não só elaborar um software para processamento de sinais e controle como também implementar drivers de potência para os motores da cadeira. O propósito é dar continuidade ao trabalho viabilizando o controle da cadeira de rodas por Eletroencefalografia e por Sensores Inerciais, possibilitando assim um dispositivo ainda mais versátil.

Referências

- CRAM, J. R.; CRISWELL, E. *Cram's Introduction to Surface Electromyography*. Jones & Bartlett Learning, 2011. 412p. ISBN 0763732745. Disponível em: <<https://books.google.com/books?id=RgfX5jXrmzMC&pgis=1>>. Acessado em 28 abr. 2017.
- CARTILHA DO CENSO 2010. *Pessoas com Deficiência*. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/cartilha-censo-2010-pessoas-com-deficiencia-reduzido.pdf>>. Acessado em: 27 ago. 2017.
- FAVIEIRO, Gabriela W. *Controle de uma Prótese Experimental do Segmento Mão-Braço por Sinais Mioelétricos e Redes Neurais Artificiais*. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 111p. Trabalho de Diplomação - Curso de Engenharia de Computação, Porto Alegre, 2009.
- IVO, Regina M. *Sistema de Controle de Cadeira de Rodas Motorizada para Usuários Portadores de Tetraplegia*. Brasília: UnB, 2016. 87p. Monografia (TCC) - Curso de Graduação em Engenharia Eletrônica da Universidade de Brasília, Brasília, 2016.
- NATIONAL INSTRUMENTS. *Web site*. Disponível em: <www.ni.com>. Acessado em 20 jan. 2017.