

Desenvolvimento de uma Interface Cérebro Computador (BCI) para Controle de uma Cadeira de Rodas.



XXIII Salão de IC

Introdução

A pesquisa na área da tecnologia assistiva tem sido amplamente difundida na última década e apresenta como principal objetivo desenvolver sistemas capazes de auxiliar pessoas portadoras de deficiência, aumentando sua autonomia e desta forma melhorando a qualidade de vida das mesmas. Este trabalho está inserido dentro de uma linha de pesquisa denominada BCI (*Brain Computer Interface*), desenvolvida no Laboratório de Instrumentação Eletro-Eletrônica junto com o Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE).

O **objetivo do trabalho** é desenvolver uma interface cérebro computador para controle de uma cadeira de rodas em 4 direções (direita, esquerda, frente e trás). Esse sistema se apresenta como uma opção para pessoas que não podem usar uma cadeira de rodas devido aos mais diversos distúrbios ou desordens neuromusculares.

Descrição do Projeto

O sistema desenvolvido neste projeto constitui-se de: uma touca de eletrodos não invasivos dispostos sobre o escalpo segundo o sistema internacional 10-20, um aparelho eletroencefalógrafo (EEG), 2 placas de aquisição com conversor analógico-digital, 2 computadores (um para realização dos estímulos e outro para a aquisição e processamento dos dados) e uma cadeira de rodas motorizada; conforme apresentado na Figura 1.

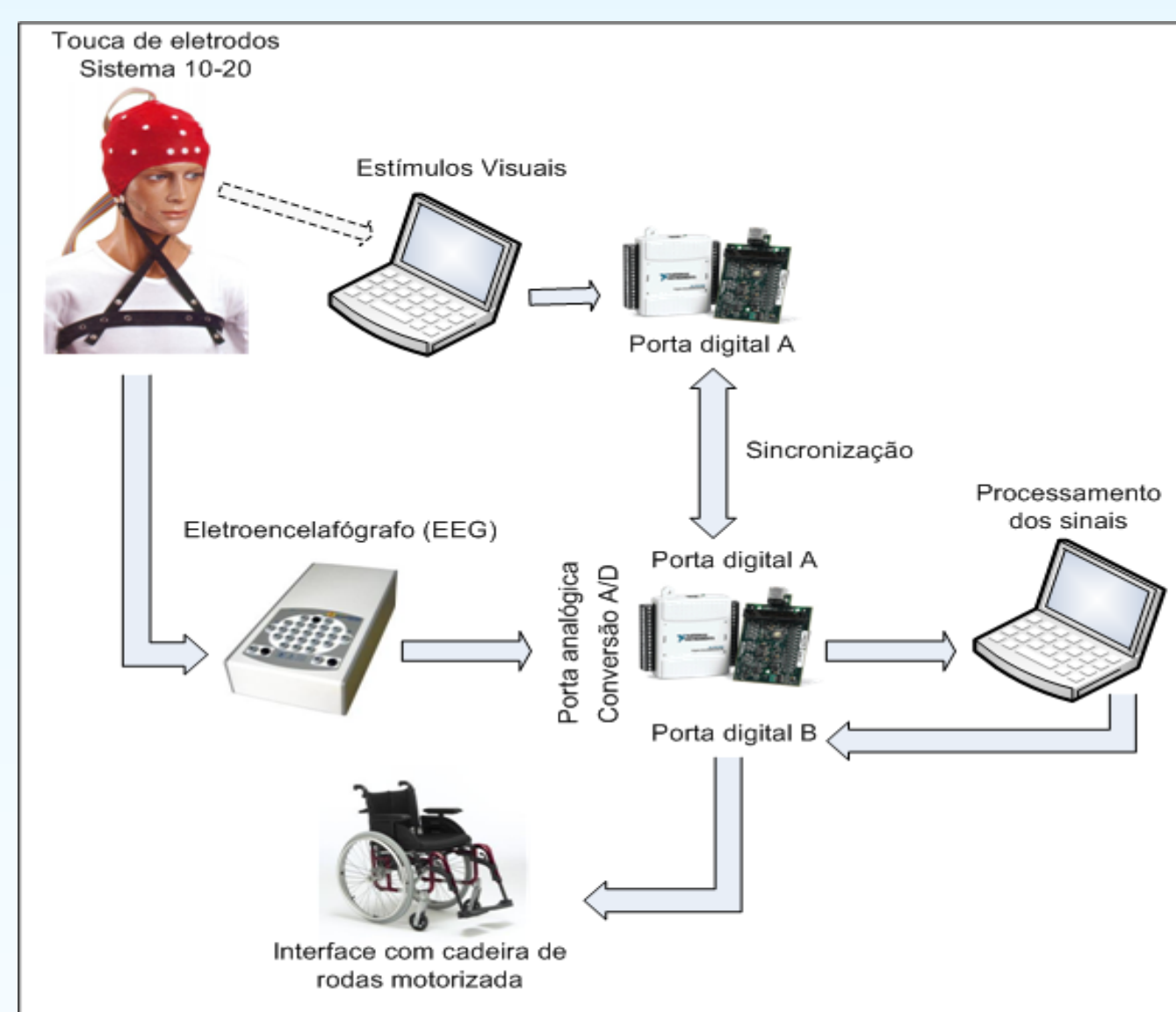


Figura 1 - Diagrama de blocos do sistema desenvolvido.

O indivíduo recebe o estímulo áudio-visual emitido por um dos computadores e o sinal de resposta do seu cérebro é captado pelos eletrodos posicionados no escalpo. Este sinal é amplificado e filtrado ao passar pelo aparelho EEG e convertido em um sinal digital na placa de aquisição. Após a digitalização, o sinal é processado no segundo computador que determina o acionamento da cadeira de rodas a partir dos dados recebidos.

Os sinais de interesse captado pelos eletrodos, que caracterizam a intenção de movimento para a direita ou para a esquerda são chamados ERPs (*Event Related Potential*). Estes ERPs podem ser classificados como ERSs (*Event Related Sincronization*) ou ERDs (*Event Related Desincronization*) e são identificados a partir de um processo de análise da diferença de energia, para determinadas bandas de frequência, entre áreas específicas do cérebro.

Os ERPs associados ao estímulo recebido pelo indivíduo carregam entre outras, características que podem ser usadas para classificar a intenção de movimento. O sistema toma a decisão de comando da cadeira a partir de valores dos gráficos de energia percentual para determinadas partes do cérebro. A Figura 2 apresenta um exemplo do gráfico do sinal de EEG desde o sinal bruto até o cálculo da energia percentual no momento do estímulo em relação ao período de referência.

Rui Alles¹, Willian Haerberlin², Eng. Michel Carra³ e Prof. Dr. Alexandre Balbinot⁴

UFRGS, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Elétrica
Laboratório de Instrumentação Eletro-Eletrônica — IEE: 3308-4440
Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE)

¹Bolsista CNPq - ruialles@gmail.com

²Bolsista FAPERGS - haeberlin.willian@gmail.com

³Mestrando PPGEE - UFRGS - michel.carra@gmail.com

⁴Professor Orientador UFRGS (IEE & PPGEE) - alexandre.balbinot@ufrgs.br

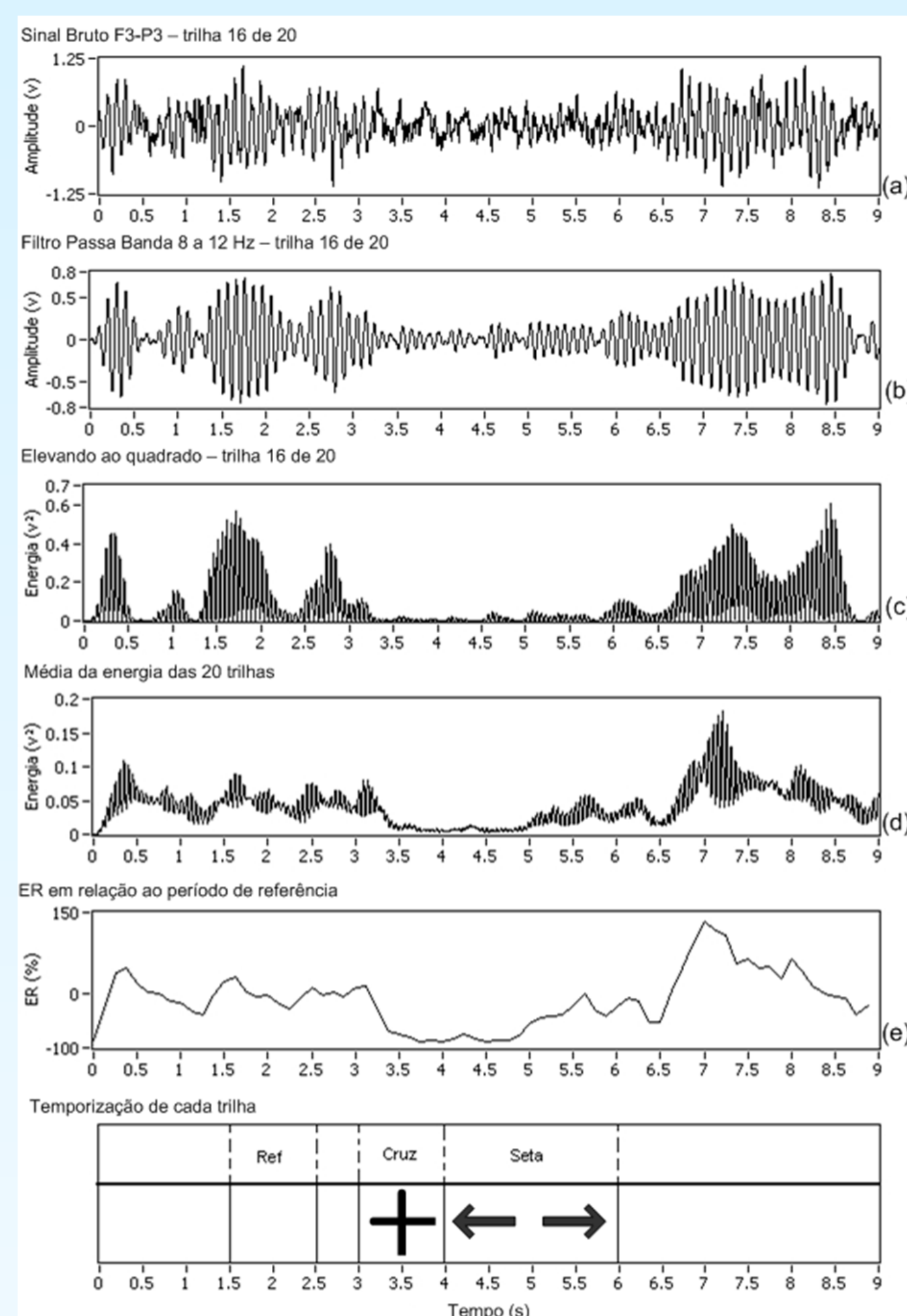


Figura 2 - Gráficos do sinal de EEG - do sinal bruto até a energia percentual em relação ao período de referência.

Conclusões

Neste trabalho foi desenvolvido um sistema BCI experimental usando sinais cerebrais do córtex somato-sensorial. Os resultados obtidos mostram que é possível controlar dispositivos usando as técnicas aqui empregadas pois a taxa de acertos nos ensaios foi superior a 81% para todos os voluntários, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Taxa de acertos nos ensaios.

Voluntário	Sessão 1 - % de acertos	Sessão 2 - % de acertos
Sujeito 1	85.7	93.6
Sujeito 2	88.9	81
Sujeito 3	81	87.3
Sujeito 4	84.1	87.3
Sujeito 5	84.1	82.5

Agradecimentos:

