

# ANÁLISE DE SINAIS SENSORIAIS PARA PADRONIZAÇÃO, MODELAMENTO E MONITORAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SINAIS ELÉTRICOS ENVIADOS PELO CORPO HUMANO

Mário Prince Leite Neto

Estudante; Engenharia Elétrica; Centro Universitário de Itajubá - FEPI; mnleit@gmail.com

## Resumo

Com o intuito de melhorar o conforto da população e contribuir à medicina, este Projeto de Pesquisa visa buscar um padrão de sinal elétrico enviado ao cérebro, a partir de estudos sobre o comportamento e funcionamento do Sistema Muscular do Corpo Humano. Através da realização de estudos e validação, com simulações, utilizando técnicas de processamento de sinais e através da eletromiografia de superfície, procura-se por meio desta pesquisa, estudar os diferentes níveis de tensões musculares humanos, buscando identificar um padrão destes que são enviados ao músculo, permitindo identificar o nível destes sinais e possíveis informações das características do músculo e possível problema com o organismo em análise. Através de estudos e coleta de sinais sensoriais de 24 indivíduos do sexo masculino, pretende-se montar um banco de dados e estudar as características do sinal enviado para o cérebro humano, quando os mesmos são submetidos a um esforço físico. Com o auxílio do software comercial MATLAB<sup>®</sup> - *MATrixLABoratory*, serão feitos estudos e caracterização destes sinais no domínio do tempo em relação à tensão encontrada, levando em conta uma série de repetições. De posse destas informações, espera-se verificar alguma característica padrão da informação utilizada pelo cérebro para identificar alguma deficiência ou esforço exacerbado no músculo em questão. A partir dessa pesquisa, espera-se contribuir para a projeção de possíveis equipamentos, capazes de, através de monitoramento identificar, quando houver, alguma irregularidade indicada pelos sinais elétricos detectados, principalmente, em indivíduos com dificuldade de se expressar (com limitações físicas ou mentais).

**Palavras-chave:** Eletromiografia. Sinais elétricos. Músculo.

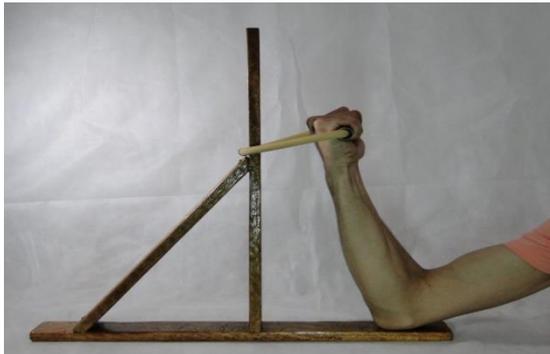
## **Introdução**

Atualmente, muitos estudos são desenvolvidos com o objetivo de conhecer características do corpo humano, melhorando a qualidade de vida das pessoas. Estes estudos possibilitam o desenvolvimento de equipamentos ou dispositivos que permitem melhores condições de vida para pacientes com alguma deficiência ou limitação, e também, o desenvolvimento de equipamentos que possam auxiliar médicos no diagnóstico de doenças e dificuldades dos seus pacientes. Dessa forma, alguns estudos apresentam sistemas que são desenvolvidos em softwares que utilizam técnicas de processamento de sinais para interpretação de características de um sinal biomédico, o que permite obter informações e possíveis diagnósticos prévios de algum problema em um paciente. Em outros estudos, utilizam técnicas de processamento que permitem desenvolver equipamentos com maior capacidade de processamento. Esta pesquisa pretende inovar e alavancar os estudos e compreensão sobre o Sistema Muscular e parte do cérebro humano. Diante deste cenário, o presente trabalho visa desenvolver uma pesquisa para analisar e modelar as características de sinais elétricos enviados pelos músculos humanos ao cérebro. Pretende-se identificar as características destes sinais, que permitem, ao cérebro, interpretar o sinal e tomar decisões no organismo de acordo com a informação recebida.

## **Material e Métodos**

Trata-se de um estudo primário, onde serão pesquisados e analisados os sinais elétricos do sistema muscular enviados ao cérebro. Serão medidos os sinais elétricos através de eletrodos que serão colocados no braço do indivíduo, iniciando os trabalhos pelo Bíceps. Estes indivíduos terão que submeter a uma força contínua e uma série de dez repetições, conforme figura 1. Durante este processo serão captados os sinais elétricos enviados ao cérebro, com o auxílio dos eletrodos ligados a uma placa de aquisição de dados e através de um módulo microcontrolado. Estes sinais serão armazenados em um banco de dados e posteriormente serão processados para a identificação de algum padrão característico desta comunicação

muscular com o cérebro. Para isso, foi desenvolvido um dispositivo mecânico, figura 2, para que haja uma padronização das amostragens que serão coletadas, neste dispositivo serão instalados elásticos que terão uma força aproximada de 39,2 N (4Kg) e/ou 98N (10Kg), conforme figura 3. A distinção de força entre os elásticos pode se dar pela diferença de força entre o bíceps direito e esquerdo.



**Figura 1 – Dispositivo mecânico e braço humano exercendo força**



**Figura 2 – Dispositivo mecânico**



**Figura 3 – Pesos 4Kg e 10 Kg**

## **Resultados e Discussão**

No atual momento do experimento, não foram coletadas amostras para um resultado preliminar, foi-se estudado a melhor maneira de padronização do sinal que será analisado, desenvolvido assim, os dispositivos referentes às figuras 2 e 3 citadas anteriormente. Juntamente com os sinais coletados, haverá uma ficha com alguns dados dos voluntários, que poderão ser muito significativos para a padronização que se deseja.

## Conclusão

Nesta etapa do trabalho, não se pôde concluir ainda algo concreto, muito menos prever algum resultado, sendo que os sinais elétricos podem ter comportamentos distintos de um voluntário para outro. Neste período inicial do projeto, foi destinada a especificação e compra dos equipamentos de aquisição de sinais como o Arduino e a placa *Muscle Sensor*, assim como o estudo da programação do microcontrolador e estudos relacionados ao Matlab, quanto a geração de um gráfico. De acordo com esse resultados o trabalho será submetido a publicação em revista científica.

## Referências Bibliográficas

- ARDUINO. Disponível em < <http://arduino.cc/>>. Acesso em: 21 fev. 2014.
- BRUCE B, FRIES JF. The Health Assessment Questionnaire (HAQ). Clin Exp Rheumatol. 2005; 23(5);14-8.
- GILAT, AMOS. MATLAB<sup>®</sup> com aplicações em engenharia. Tradução: Glaysson Eduardo de Figueiredo – 2<sup>a</sup> Ed – Porto Alegre. Editora Bookman, 2006.
- MatLab<sup>®</sup>, Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Disponível em <<http://www.del.ufms.br/tutoriais/matlab/apresentacao.htm#matlab>>. Acesso em 21 fev. 2014.
- O’SULLIVAN SUSAN B., SCHIMITZ THOMAS J.. Physical Rehabilitacion, 1988. Tradução: Fernando Gomes do Nascimento, 1993.
- REED ANN, LOW JOHN. Electrotherapy Explained – Principles and Praticce – 3rd Edition, 1999. Tradução: Lilia Breternitz Ribeiro, 2001.
- VASCONCELOS LG, BRUCKI SMD, BUENO OFA. Cognitive and functional dementia assessment tools. Dementia & Neuropsychologia. 2007;1;18-23.