



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA**

Título da Dissertação/Tese

John Doe

Uberlândia

2015

John Doe

Título da Dissertação/Tese

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Processamento da Informação
Linha de Pesquisa: Engenharia Biomédica

Prof. Alcimar Barbosa Soares, PhD
Orientador

Prof. Edgard Afonso Lamounier Jr, PhD
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biom

Uberlândia
2015

John Doe

Título da Dissertação/Tese

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Processamento da Informação
Linha de pesquisa: Engenharia Biomédica

Uberlândia, 15 de junho de 2015.

Banca examinadora:

Prof. Alcimar Barbosa Soares, PhD - Orientador (UFU)

Prof. Adriano de Oliveira Andrade, PhD - UFU

Prof. Dr. Eduardo Lázaro Martins Naves - UFU

Prof. Dr. Ailton Luiz Siqueira Dias Jr - IFTM-Ituiutaba

Agradecimentos

Agradeço aos grandes amigos e companheiros do Laboratório de Engenharia Biomédica

“If I have seen further it is by standing on the shoulders of Giants”

Isaac Newton

Resumo

Doe, J. *Título da Dissertação/Tese*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Julho 2015.

As pesquisas

Palavras-chave: EMG. EEG. Processamento de Sinais.

Abstract

Doe, J. *Dissertation/Thesis Title*. Master's thesis - Federal University of Uberlândia, Julho 2015.

This research is Nobel Prize worth...

Keywords: EMG. EEG. Signal Processing.

Publicações

Os artigos listados abaixo são referentes aos trabalhos publicados que foram desenvolvidos ao longo do mestrado e referem-se ao tema da dissertação.

- **A. N. Silva**, M. B. Silva, I. A. Marques, E. L. M. Naves, and A. B. Soares, “Proposal of a real-time computational tool for the measurement of spasticity in stroke patients”, Biosignals and Biorobotics Conference (2014): Biosignals and Robotics for Better and Safer Living (BRC), 5th ISSNIP-IEEE, May 2014.
- **A. N. Silva**, I. A. Marques, M. B. Silva, E. L. M. Naves, and A. B. Soares, “Metodologia para o estudo de variáveis que influenciam a medida do limiar do reflexo de estiramento tônico”, Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, pp. 2413–2416, 2014.
- M. B. Silva, I. A. Marques, **A. N. Silva**, E. T. Palomari and A. B. Soares, “Avaliação da espasticidade baseada no limiar do reflexo de estiramento tônico”, Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, pp. 617–620, 2014.
- I. A. Marques, M. B. Silva, **A. N. Silva**, E. L. M. Naves and A. B. Soares, “Avaliação da espasticidade baseada na detecção do limiar do reflexo de estiramento tônico em tempo real”, Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, pp. 1581–1584, 2014.

Outros artigos publicados durante o mestrado encontram-se listados abaixo:

- **A. N. Silva**, K. L. Nogueira, M. B. Silva, A. Cardoso, E. A. Lamounier, and A. B. Soares, “A virtual electromyographic biofeedback environment for motor rehabilitation therapies”, 2013 ISSNIP Biosignals and Biorobotics Conference: Biosignals and Robotics for Better and Safer Living (BRC), pp. 1–4, 2013.
- **A. N. Silva**, Y. Morere, E. L. M. Naves, A. A. R. De Sa, and A. B. Soares, “Virtual electric wheelchair controlled by electromyographic signals,” in ISSNIP Biosignals and Biorobotics Conference, BRC, 2013.
- **A. N. Silva**, A. B. Soares, E. A. Lamounier, K. L. Nogueira, A. A. R. de Sá, “Desenvolvimento de um sistema eletromiografia para controle de ambiente virtual de biofeedback aplicado à reabilitação motora”, Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, 2012.
- M. C. Melo, A. A. R. de Sa, **A. N. Silva**, and A. B. Soares, “Proposal of a computational interface of biofeedback for rehabilitation of victims of stroke,” in 2013 ISSNIP Biosignals and Biorobotics Conference: Biosignals and Robotics for Better and Safer Living (BRC), pp. 1–6, IEEE, Feb. 2013.
- D. T. G. Mariano, A. M. Freitas, L. M. D. Luiz, **A. N. Silva**, P. Pierre, and E. L. M. Naves, “An accelerometer-based human computer interface driving an alternative communication system,” in 5th ISSNIP-IEEE Biosignals and Biorobotics Conference (2014): Biosignals and Robotics for Better and Safer Living (BRC), pp. 1–5, IEEE, May 2014.

Sumário

Lista de Figuras	xi
Lista de Tabelas e Quadros	xii
Lista de Abreviaturas e Siglas	xii
1 Introdução	1
1.1 Motivação	1
1.2 Objetivos	2
2 Revisão Bibliográfica	3
2.1 Sistema motor	3
3 Materiais e Métodos	4
4 Resultados	5
4.1 Introdução	5
5 Discussão	6
5.1 Introdução	6
6 Conclusão	7
6.1 Introdução	7
Referências Bibliográficas	7

Lista de Figuras

1.1	Diagrama de blocos do sistema motor	1
-----	---	---

Lista de Tabelas e Quadros

Capítulo 1

Introdução

O sistema motor é quem nos garante a capacidade de movimentar o nosso corpo livremente através da ação coordenada dos nossos músculos. Tal capacidade pode ser vista como uma característica fundamental à vida, possibilitando a interação com o meio ambiente e outros seres além de transformar em ações concretas o nosso pensamento, imaginação e criatividade [1]. Para tanto, uma complexa rede de conexões neurais e de diferentes estruturas corticais e sub-corticais atuam como os responsáveis por regular o funcionamento do sistema neuromuscular. Estas conexões geram um programa motor que pode se ajustar de acordo com a tarefa a ser desempenhada e as informações sensoriais recolhidas de todo o nosso corpo. Os processos que regem o controle motor são, portanto, complexos e as estratégias utilizadas pelo sistema nervoso ainda são objeto de pesquisas e debates científicos [1–3].

1.1 Motivação

A Figura 1.1 está abaixo

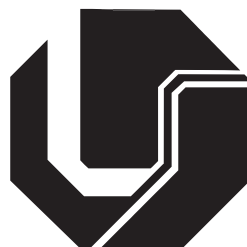


Figura 1.1: Diagrama de blocos do sistema motor [1].

1.2 Objetivos

Capítulo 2

Revisão Bibliográfica

A fundamentação teórica deste trabalho envolve a descrição do sistema motor, considerando seus componentes e as diferentes tarefas efetuadas por cada um. Também trata do sinal EMG, que é uma representação da atividade muscular registrada por meio de eletrodos. Os últimos tópicos tratam da espasticidade como disfunção motora e dos métodos existentes para a sua avaliação com um foco maior naquele que envolve a medida do LRET.

2.1 Sistema motor

A ação motora se torna possível pela ação dos nossos músculos que agem sob a coordenação do sistema nervoso central. Os centros motores do cérebro e a medula espinhal são os responsáveis por gerar os comandos que vão influenciar a ação coordenada dos movimentos [1].

Capítulo 3

Materiais e Métodos

Neste capítulo serão apresentadas as características da amostra presente nesta pesquisa, bem como os procedimentos referentes ao processo de coleta de dados. Por último será apresentada a metodologia referente ao processamento dos sinais coletados. Ela diz respeito à aplicação das diferentes técnicas de detecção do início da atividade muscular, pelo EMG, para avaliar o grau de espasticidade com base no método do LRET.

Capítulo 4

Resultados

4.1 Introdução

Neste capítulo serão discutidos os principais requisitos do protótipo¹ desenvolvido neste trabalho. Primeiramente serão apresentados os requisitos funcionais (funcionalidades) e não funcionais (requisitos de desempenho e resposta) do sistema proposto. Em seguida são apresentados os diagramas de casos de uso, o diagrama de classes, e por fim a arquitetura do sistema.

¹Apelidado como NI2Blender, que significa *Natural Interface to Blender*.

Capítulo 5

Discussão

5.1 Introdução

Neste capítulo serão apresentados alguns dos detalhes da implementação do protótipo discutido neste trabalho, o qual desenvolvido de acordo com os requisitos discutidos no Capítulo 3.

Capítulo 6

Conclusão

6.1 Introdução

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos neste trabalho de pesquisa, assim como uma discussão sobre os mesmos.

Referências Bibliográficas

- [1] E. Kandel, *Principles of Neural Science*. McGraw Hill Professional, 5 ed., 2013.
- [2] R. Lent, *100 Bilhões de Neurônios: Conceitos fundamentais de neurociência*. São Paulo: Atheneu, 2 ed., 2010.
- [3] A. C. Guyton and J. E. Hall, *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. Elsevier Health Sciences, 11 ed., 2006.