

MEDICINA E BIOMEDICINA

Lais Daiene Cosmoski
(Organizadora)



Atena
Editora

Ano 2019

Lais Daiene Cosmoski
(Organizadora)

Medicina e Biomedicina

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M489 Medicina e biomedicina [recurso eletrônico] / Organizadora Lais Daiene Cosmoski. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-186-2

DOI 10.22533/at.ed.862191303

1. Assistência hospitalar. 2. Educação médica. 3. Medicina – Prática. 4. Médico e paciente. I. Cosmoski, Lais Daiene.

CDD 610.69

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Em razão da coincidência do nome, muitos imaginam que Medicina e Biomedicina são áreas similares, ou ainda, concorrentes, mas a verdade é que médicos e biomédicos atuam em mercados de trabalho complementares, em conjunto, prezando pela qualidade de vida, prevenção, diagnóstico e tratamento de diversas patologias.

A Coletânea Nacional “Medicina e Biomedicina” é um *e-book* composto por 12 artigos científicos, que abordam relatos de caso, avaliações e pesquisas sobre doenças já conhecidas da sociedade, trata ainda da prevenção e detecção de patologias através da utilização de tecnologias já conhecidas e mostra ainda, o desenvolvimento de novas tecnologias para prevenção, diagnóstico, tratamento e monitoramento de outras enfermidades.

Enquanto os médicos têm seu foco voltado para a cura direta das doenças e restauração da saúde, os biomédicos voltam-se para o estudo, investigação e pesquisa das doenças. Os artigos elencados neste *e-book* contribuirão para esclarecer que ambas as profissões desempenham papel fundamental e conjunto para manutenção da saúde da população e caminham em paralelo para que a ciência continue evoluindo para estas áreas de conhecimento.

Desejo a todos uma excelente leitura!

Lais Daiene Cosmoski

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
VOLVO DE SIGMOIDE: ASPECTOS DIAGNÓSTICOS E TERAPÊUTICOS DIANTE UM RELATO DE CASO	
<i>Ana Luiza do Paço Baylão</i>	
<i>Karoline Ambrosio Otranto</i>	
<i>Ana Cláudia do Paço Baylão</i>	
<i>Thaiane Freitas Guerra</i>	
<i>Letícia Vilela Portugal Monteiro</i>	
<i>Roberto Marcellus de Barros Sena</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8621913031	
CAPÍTULO 2	9
RELATO DE CASO SOBRE PRÉ-ECLÂMPسيا: A IMPORTÂNCIA DO ACOMPANHAMENTO PARA MELHOR PROGNÓSTICO MATERNO FETAL	
<i>Elora Silva Lopes Leitão</i>	
<i>Bianca Campos Gimenes Marfori</i>	
<i>Roberta Cristina Manfre Gonzalez Martins</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8621913032	
CAPÍTULO 3	18
RELATO DE EXPERIÊNCIA NUMA RESIDÊNCIA TERAPÊUTICA MASCULINA NO MUNICÍPIO DE VOLTA REDONDA (RJ)	
<i>Lilian Regina Telles Faro</i>	
<i>Pedro Antonio Mourão Tafuri de Araujo</i>	
<i>Brenda Carolina Fernandes Dias</i>	
<i>Diene Sardin Garcia</i>	
<i>Maria Clara Ribeiro de Oliveira Cortes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8621913033	
CAPÍTULO 4	25
AVALIAÇÃO DE INFLAMAÇÃO HEPÁTICA EM MODELO DE OBESIDADE INDUZIDO POR DIETA RICA EM CARBOIDRATOS SIMPLES	
<i>Mariana Conceição</i>	
<i>Artur Junio Togneri Ferron</i>	
<i>Fabiane Valentini Francisqueti</i>	
<i>Jéssica Leite Garcia</i>	
<i>Ana Lúcia dos Anjos Ferreira</i>	
<i>Camila Renata Corrêa</i>	
<i>Fernando Moreto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8621913034	
CAPÍTULO 5	31
PESQUISAS SOBRE USO DO CELULAR NA RELAÇÃO HUMANIZADA ENTRE MÉDICO-PACIENTE: UMA LACUNA A SER PREENCHIDA	
<i>Rhanica Evelise Toledo Coutinho</i>	
<i>Bruno Calderaro Ruivo</i>	
<i>Hiram Silva Nascimento de Oliveira</i>	
<i>Jorge Fernando De Oliveira Nascimento</i>	
<i>Júlia Porto Frauches</i>	
<i>Karla Cristina Angelo Faria Gentilin</i>	
<i>Maria Eduarda de Oliveira Mueller</i>	

Nathália Gomes Da Silva
Nicole Braz Campos
Yan Gabriel Chaves Janetti

DOI 10.22533/at.ed.8621913035

CAPÍTULO 6 46

COUNTING OF ERYTHROCYTES AND LEUCOCYTES THROUGH THE DIGITAL IMAGE SEGMENTATION ALGORITHM WT-MO: A QUICK AND LOW-COST METHODOLOGY

Ana Carolina Borges Monteiro
Yuzo Iano
Reinaldo Padilha França

DOI 10.22533/at.ed.8621913036

CAPÍTULO 7 57

DESENVOLVIMENTO DIDÁTICO DE UM DISPOSITIVO DE INSTRUMENTAÇÃO BIOMÉDICA PARA MEDIÇÃO DE EMG

Laryssa de Souza Gomes
Maria da Conceição Pereira Fonseca
Andrew Oliveira Silva

DOI 10.22533/at.ed.8621913037

CAPÍTULO 8 63

DETECÇÃO DE CANCER DE MAMA UTILIZANDO CAMPO ESPALHADO NA REGIÃO DE MICRO-ONDAS

Lucas Gallindo Costa
Maryam Liagat
Thiago Campos Vasconcelos
Patrícia Silva Lessa
Emery Cleiton Cabral Correia Lins
Frederico Dias Nunes

DOI 10.22533/at.ed.8621913038

CAPÍTULO 9 66

PREVENÇÃO DE QUEDA POR SENSORIAMENTO INERCIAL DO MOVIMENTO

Fabiana Mendes de Almeida
Francielli Antunes de Macedo
Raphael Castilho Gil
Luis Mochizuki

DOI 10.22533/at.ed.8621913039

CAPÍTULO 10 75

PROTÓTIPO DE BAIXO CUSTO DE UM SISTEMA IMAGENS DA DIFUSÃO ÓPTICA COM RADIAÇÕES NO NIR PARA VALIDAÇÃO DE DIAGNÓSTICOS NA PELE

Hugo Abreu Mendes
Joelle Feijó de França
Mardoqueu Martins da Costa
Andrea Tavares Dantas
Emery Cleiton Cabral Correia Lins

DOI 10.22533/at.ed.86219130310

CAPÍTULO 11	85
RECONSTRUÇÃO DE IMAGENS DE TOMOGRAFIA POR IMPEDÂNCIA ELÉTRICA POR MEIO DO MÉTODO DE RECOZIMENTO SIMULADO MODIFICADO	
<i>Jefferson Santana Martins</i>	
<i>Cássio Stein Moura</i>	
<i>Rubem Mário Figueiró Vargas</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86219130311	
CAPÍTULO 12	93
SISTEMA NÃO INVASIVO PARA MONITORAMENTO DE BRUXISMO NOTURNO	
<i>Rafael Domingues Gonçalves</i>	
<i>Marlio José do Couto Bonfim</i>	
DOI 10.22533/at.ed.86219130312	
SOBRE A ORGANIZADORA	95

DESENVOLVIMENTO DIDÁTICO DE UM DISPOSITIVO DE INSTRUMENTAÇÃO BIOMÉDICA PARA MEDIÇÃO DE EMG

Laryssa de Souza Gomes

Universidade Federal do Pará– Belém/PA

Maria da Conceição Pereira Fonseca

Universidade Federal do Pará– Belém/PA

Andrew Oliveira Silva

Universidade Federal do Pará– Belém/PA

RESUMO: O exame de eletromiografia possui importância significativa quando se trata de apoio ao diagnóstico de doenças musculares. É também muito indicado para acompanhar a evolução de pacientes que sofreram com alguma lesão muscular e que estão submetidos a determinado tratamento relacionado a determinado músculo. O Trabalho proposto objetivou o desenvolvimento didático de um dispositivo para medir biopotenciais, mais especificamente sinais de miografia, sendo portanto, usado como modelo de desenvolvimento na disciplina de Instrumentação Biomédica. A implementação do protótipo passa pelos seguintes passos: detecção, filtragem, amplificação e visualização, apenas na sua forma analógica.

PALAVRA- CHAVE: EMG. Protótipo. Aquisição. Sinal.

ABSTRACT: The electromyography exam has significant importance when it comes to support the diagnosis of muscular diseases. It is also

very suitable to follow the evolution of patients who have suffered with some muscle injury and who are undergoing a certain treatment related to a particular muscle. The proposed work aimed at the didactic development of a device to measure biopotentials, more specifically signs of myography, and is therefore used as a development model in the discipline of Biomedical Instrumentation. The implementation of the prototype involves the following steps: detection, filtering, amplification and visualization, only in its analog form.

KEYWORD: EMG. Prototype. Acquisition. Signal.

1 | INTRODUÇÃO

A eletromiografia (EMG) é a representação da atividade elétrica causada pela contração muscular. Essa atividade é gerada através dos potenciais de ação das células musculares (WEBSTER, 2009). A partir do registro celular é possível distinguir qual o músculo utilizado para executar determinado movimento, o tempo gasto para realizá-lo e a intensidade aplicada a ele. Clinicamente, a eletromiografia tem grande importância no auxílio ao diagnóstico de doenças a nível muscular, na reabilitação, na biomecânica e em outras áreas biomédicas (MERLETTI E PARKER, 2004).

Para a realização desses procedimentos são inseridos eletrodos na região a qual se deseja capturar ou injetar sinais, estes componentes são essenciais em razão de que convertem a condução química gerada pela pele para a condução eletrônica do circuito (realiza a conexão entre o corpo e o sistema de aquisição). Os eletrodos utilizados podem ser de dois tipos: eletrodos de agulha que fazem uso do método chamado invasivo, pois estes são inseridos na pele perfurando-a, a segunda técnica é denominada de não invasiva, uma vez que utiliza eletrodos colocados superficialmente. Após sua inserção é solicitado que o paciente realize movimentos que afetem a região de atuação do músculo que será analisado. A duração do procedimento pode variar muito dependendo da complexidade do caso, porém considera-se 30 minutos em média.

A técnica empregada para uma boa aquisição do sinal EMG deve ser sempre projetada de forma a minimizar ruídos indesejáveis, que podem cobrir o sinal biopotencial, como por exemplo: campo eletromagnéticos, assim como a tensão em modo comum, ambos existentes no ambiente de medição. Deste modo, é fundamental a utilização de circuitos projetados para eliminação desses sinais indesejáveis. Para manter o sinal medido em sua frequência de ação, é necessário manter apenas o sinal nas frequências de interesse, eliminando as indesejadas. Em relação a frequência de atuação do sinal de interesse foi considerada uma máxima em torno de 450 Hz e mínima de 20 Hz. Também foi desenvolvido um filtro para minimizar a frequência da rede elétrica de 60Hz. Além desses circuitos de filtros, também foi desenvolvido um circuito da perna direta objetivando minimizar a tensão em modo comum existente na medição. Além disso, foi montado um circuito de alinhamento de linha de base e circuitos de amplificação.

Dentro do exposto, nos próximos itens será detalhado cada circuito desenvolvido no modelo de projeto para medir o sinal de miografia.

2 | MÉTODOS

2.1 Descrição dos circuitos

Neste tópico será detalhado o desenvolvimento de cada etapa do circuito desenvolvido. Tais como: eletrodos; primeiro estágio de amplificação utilizando o amplificador de instrumentação; circuito da perna direita; circuito restaurador de linha de base; filtro passa faixa (filtro passa-baixas e filtro passa-altas, em cascata); filtro notch e circuito para o segundo estágio de amplificação.

2.1.1 Eletrodos

Para detecção do sinal foi utilizado eletrodos de superfície, arranjados em um

modelo em que dois eletrodos foram posicionados no músculo de interesse, modelo conhecido como técnica bipolar, e outro eletrodo, circuito da perna direita, colocado em uma região não afetada pela atividade do músculo objeto de medição.

2.1.2 Primeiro estágio de amplificação

O sinal do corpo possui amplitude muito baixa, que pode variar da ordem de milivolts ou até microvolts, dependendo de onde se deseja medir, necessitando ser amplificado por amplificadores apropriados, como o amplificador de instrumentação. Esses amplificadores possuem elevada taxa de rejeição em modo comum (CMRR); elevada impedância nas entradas; baixo offset; alto ganho de tensão; amplificação controlada apenas por 1 resistor; elimina as dificuldades do Amplificador de diferenças comum [SEDRA e SMITH, 2017]. Para o primeiro estágio de amplificação utiliza-se um amplificador de instrumentação, que para este caso foi utilizado o amplificador desenvolvido pela *Analog Devices* (AD620), bem apropriado para aquisição sinais biopotenciais, possuindo baixo custo comparando com outros tipos.

2.1.3 Circuito da perna direita

O circuito da perna direita possui a função de minimizar a tensão de modo comum, para que haja redução de ruídos, assim como proteger o paciente.

2.1.4 Circuito restaurador da linha de base

O circuito de restauração de linha de base possui a finalidade de estabilizar o sinal, trazendo este para a posição de origem caso o indivíduo monitorado exerça algum movimento.

2.1.5 Filtro passa-faixas

Na etapa da filtragem foram projetados os filtros passa-altas e passa-baixas, topologia Salley Kay, aproximação de butterworth, com frequência de corte inferior e superior de aproximadamente 20 Hz e 450 Hz, respectivamente, constituindo assim um filtro passa-faixas, objetivando delimitar a largura de banda desejada ao sinal muscular de interesse.

O motivo da escolha do tipo de filtro utilizado foi simplesmente pela sua simplicidade de projeto e eficácia no resultado.

2.1.6 Filtro Notch

Uma das principais interferências do sistema é observada na frequência de 60 Hz, gerada pela rede elétrica, em vista disso foi utilizado um filtro rejeita faixa, no caso o *notch*, com objetivo de rejeitar especificamente a frequência de 60Hz.

2.1.7 Segundo estágio de amplificação

O segundo estágio de amplificação foi realizado com a topologia do amplificador não inversor, utilizando o amplificador TL081 na montagem prática, considerado um componente de fácil aquisição e de baixo custo.

2.2 Local de Medição

(Dois eletrodos foram posicionados no músculo bíceps braquial e um terceiro eletrodo foi colocado na região do cotovelo - Sinal mioelétrico do bíceps braquial). Por fim, após o sinal passar por essas etapas de processamento, foi realizada a visualização, em osciloscópio do sinal do músculo e de suas propriedades.

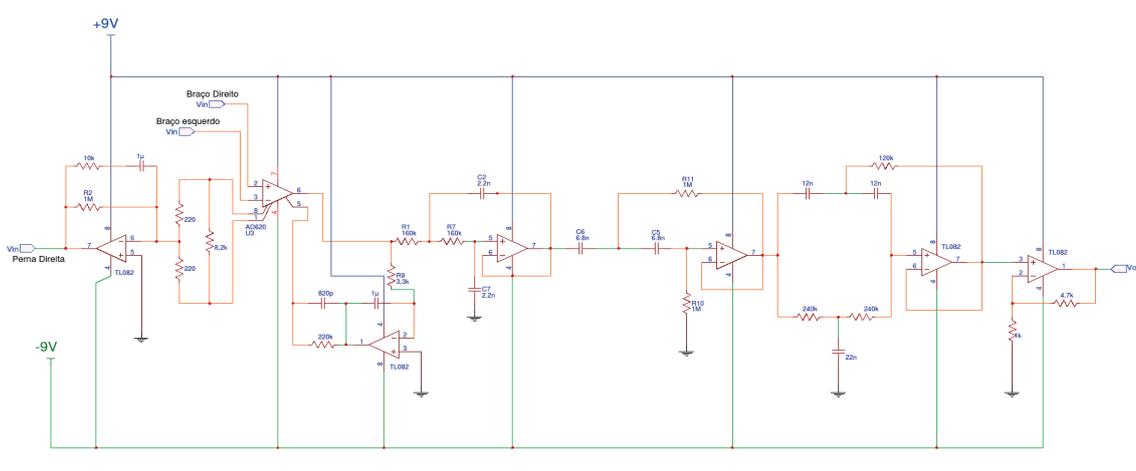
3 | RESULTADOS

As dificuldades encontradas para o desenvolvimento do protótipo para medir o sinal eletromiográfico estão principalmente relacionadas as tolerância dos componentes selecionadas para o projeto, principalmente os resistores e os capacitores, uma vez que os elementos são analógicos, cujos valores reais diferem um pouco dos valores calculados para projeto. Sendo que os circuitos mais afetados foram os filtros, principalmente o filtro *notch*, uma vez que o objetivo deste filtro é eliminar apenas a frequência de 60 hz, entretanto, verifica-se na prática, que ele também suprime algumas frequências dentro da faixa do sinal de eletromiografia.

Outra dificuldade, também relacionada aos filtros, foi atingir as frequências de cortes desejadas, especificadas em projeto (foram usados resistores de filme de carbono com tolerância de +/- 5%, e capacitores de cerâmica, eletrolítico, e poliéster, todos com tolerância de +/- 20%).

Entretanto, apesar dessas dificuldades, foi possível obter boa visualização do sinal de EMG, o movimento executado foi de extensão e flexão do antebraço.

A Figura 1 ilustra o diagrama esquemático do circuito completo de medição do sinal Eletromiograma.



Um dos sinais medidos pelo protótipo desenvolvido está listrado na Figura 2, onde é possível visualizar na tela do osciloscópio um pulso da amplitude do sinal quando faz-se o movimento de extensão e flexão do antebraço.



Figura 2- Sinal mioelétrico do bíceps braquial.

4 | CONCLUSÃO

O desenvolvimento de um dispositivo médico de forma didática facilita a aprendizagem de desenvolvedores iniciantes, uma vez que é possível conseguir medir o sinal de forma clara e simples, apesar das dificuldades encontradas por conta da tolerância dos componentes.

É recomendável que se utilize resistores comerciais de precisão e se possível medir os componentes utilizados antes da montagem do circuito, selecionando os mais próximos dos valores calculados. Além disso, verificar se os equipamentos em uso estão devidamente ajustados. Entretanto, o circuito projetado agregou conhecimento de forma satisfatória, visto que as dificuldades são normais e ajudam na busca por mais estudos e aprofundamento de medir sinais biopotenciais. A partir do conhecimento obtido, é possível utilizar as mesmas técnicas para desenvolver outros dispositivos de medição de outros sinais biopotenciais como, por exemplo: o eletrocardiograma e o eletroencefalograma, entre outros.

REFERÊNCIAS

MERLETTI, R.; PARKER, P.A. **Electromyography: Physiology, engineering, and noninvasive applications**, vol.53, John Wiley & Sons, Hoboken (2004)

WEBSTER, J.G. **Medical Instrumentation Application and Design**. 4. ed. [S.I.]: John Wiley & Sons, INC.

SOBRE A ORGANIZADORA

Lais Daiene Cosmoski - Professora adjunta do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE), nos cursos de Tecnologia em Radiologia e Bacharelado em Farmácia. Analista clínica no Laboratório do Hospital Geral da Unimed (HGU). Bacharel em Biomedicina pelas Universidades Integradas do Brasil (UniBrasil). Especialista em Circulação Extracorpórea pelo Centro Brasileiro de Ensinos Médicos (Cebamed) Mestre em Ciências Farmacêuticas pelo programa de Pós Graduação em Ciências Farmacêuticas da UEPG. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de avaliação clínico/laboratorial de processos fisiopatológicos.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-186-2

