



Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Medicina **e Biomedicina 2**

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Medicina e Biomedicina 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
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
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.ª Dr.ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
M489	Medicina e biomedicina 2 [recurso eletrônico] / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Medicina e Biomedicina; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-497-9 DOI 10.22533/at.ed.979192407 1. Biomedicina – Pesquisa – Brasil. 2. Medicina – Pesquisa – Brasil. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da. II. Série. CDD 610.69
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Temos o privilégio de apresentar o segundo volume do livro “Medicina e Biomedicina”, um e-book de amplo espectro formado por trinta capítulos que envolvem conceitos e fundamentos inerentes a cada uma dessas duas áreas relevantes na pesquisa científica da saúde brasileira.

É de conhecimento de todos que as ferramentas disponíveis para a pesquisa no campo da saúde nem sempre são adequados para resolver os problemas existentes, necessitando assim de inovações em áreas como a medicina e biomedicina que possam de gerar novas informações e desenvolver maneiras melhores, e mais efetivas, de proteger e promover a saúde.

Cada uma das áreas aqui representadas possui características específicas que podem ser visualizadas ao longo dos capítulos produzidos por profissionais biomédicos e médicos, assim como semelhanças em atividades que corroboram para um conceito de integração multidisciplinar, haja vista que novas tecnologias para prevenção, diagnóstico, e tratamento complementam essas duas grandes áreas.

O livro “Medicina e Biomedicina – volume 2”, aborda em cada capítulo, de forma específica conceitos aplicados à cada uma dessas duas grandes áreas evidenciando dados relevantes gerados em todo território nacional por acadêmicos e docentes destes dois cursos. Tendo em vista que são diversas as subáreas tanto da medicina quanto da biomedicina, neste livro agregamos conteúdo que abrange temáticas como proteômica, infecção fúngica, diagnóstico, acupuntura, esclerodermia sistêmica, tratamento, síndrome, saúde pública; serviços de atendimento, patologia clínica, unidade de terapia intensiva pediátrica, epidemiologia, infecção hospitalar, hipertensão pulmonar, lúpus eritematoso sistêmico, relatos de casos, febre reumática, Indicadores de morbimortalidade, anatomia por imagens de ressonância magnética, efeitos colaterais e reações adversas relacionados a medicamentos e sistema nervoso.

Nossa expectativa é que esse material possa contribuir tanto com a comunidade acadêmica, quanto para com aqueles que pretendem ingressar em uma dessas duas áreas tão significativas. Parabenizamos cada autor pela teoria bem fundamentada aliada à resultados promissores, e principalmente à Atena Editora por permitir que o conhecimento seja difundido e disponibilizado para que as novas gerações se interessem cada vez mais pelo ensino e pesquisa em genética.

Desejo a todos uma excelente leitura!

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ACUPUNTURA NA ESCLERODERMIA SISTÊMICA: RELATO DE CASO	
Carmindo Carlos Cardoso Campos	
Lígia Tomaz de Aquino	
Dayvson Diogo de Santana Silva	
José Luiz Gomes	
Emerson Luiz Ferreira de Lima	
Jaqueline Leite Batista	
Iaponan Macedo Marins Filho	
Fernando Leonel da Silva	
Rene Ribeiro Soares	
DOI 10.22533/at.ed.9791924071	
CAPÍTULO 2	9
AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO EM PATOLOGIA CLÍNICA SOB A VISÃO DOS USUÁRIOS DE UMA UNIDADE PÚBLICA DO INTERIOR BAIANO	
Samuel José Amaral de Jesus	
Eliane Oliveira da Silva	
Keyte Evans Carneiro de Almeida	
Camilla da Cruz Martins	
DOI 10.22533/at.ed.9791924072	
CAPÍTULO 3	21
CARACTERIZAÇÃO DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA DO EXTREMO NORTE DO BRASIL	
Manuela Mendes Andraos	
Naiá Lauria da Silva	
Andressa Rodrigues Ribeiro	
Ayslanne Medeiros de Oliveira	
Lana Akemy Lira Matsubara	
João Pedro Soares de Macedo	
Wallace Bruno Ferreira Garcia	
Wagner do Carmo Costa	
Fabiana Nakashima	
Ana Iara Costa Ferreira	
Leila Braga Ribeiro	
Bianca Jorge Sequeira	
DOI 10.22533/at.ed.9791924073	
CAPÍTULO 4	34
CARACTERIZAÇÃO DOS ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS NOTIFICADOS NO INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL, ASSUNÇÃO PARAGUAI (2017)	
Elder Oliveira da Silva	
Denilson Pontes Guedes	
Geiel Silva dos Passos	
Maria Gorete do Nascimento Silva	
Jéssica Janayna Ferreira	
Marcos Antonio de Farias	
Patrícia Rojas Ruiz Diaz	
Pasionaria Rosa Ramos Ruiz Diaz	
DOI 10.22533/at.ed.9791924074	

CAPÍTULO 5	46
CONTROLE DE DISPOSITIVOS RESIDENCIAIS POR MEIO DA CAPTAÇÃO DE SINAIS ELETROMIOGRÁFICOS	
Ingrid Alves de Paiva Barbosa Santa Rita do Sapucaí Juliano Teófilo Fonseca Filipe Bueno Vilela Ellen Pereira Zambalde Rani de Souza Alves	
DOI 10.22533/at.ed.9791924075	
CAPÍTULO 6	57
DEFICIÊNCIA DE ENZIMA GLICOSE 6 FOSFATO DESIDROGENASE: EXSANGUÍNEOTRANSFUSÃO COMO TERAPIA	
Fabiana Guerra Nogueira Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.9791924076	
CAPÍTULO 7	70
DOENÇAS RELACIONADAS ÀS MUTAÇÕES NO GENE <i>PLP1</i>	
Tamyris Lima da Silva Weslly Palhano Paz Maria Lúcia Pereira Torres	
DOI 10.22533/at.ed.9791924077	
CAPÍTULO 8	74
HIPERTENSÃO PULMONAR PRECOCE EM PACIENTE JOVEM PORTADORA DE DOENÇA MISTA DO TECIDO CONJUNTIVO	
Igor André Telles da Cunha Fernando César da Costa Duarte Leandro Bonecker Lora João Renato Cardoso Mourão Priscilla Souza da Cruz Leonardo Motta Ramos Alessandra Cardoso Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.9791924078	
CAPÍTULO 9	78
EFEITOS VASORELAXANTES E HIPOTENSORES DA PIPERINA, COMPONENTE MARJORITÁRIO DA PIMENTA DO REINO, EM MODELOS ANIMAIS	
Fátima Virgínia Gama Justi Juan de Sá Roriz Caminha Gabriella Araújo Matos Robson Salviano de Matos Júlio Cesar Chaves Nunes Filho Marília Porto Oliveira Nunes Cristhyane Costa Aquino Leonardo Lobo Saraiva Barros Ronaldo Pereira Dias Dyego Castelo Branco Holanda Gadelha Pereira Cássia Rodrigues Roque Daniel Vieira Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.9791924079	

CAPÍTULO 10 86

ESTUDO DESCRITIVO SOBRE MORTALIDADE POR CÂNCER DE COLO UTERINO EM MULHERES EM IDADE FÉRTIL E SUAS VARIAÇÕES REGIONAIS COM ENFOQUE PARA A REGIÃO NORTE DO BRASIL

Naiá Lauria da Silva
Manuela Mendes Andraos
Júlio Gomes do Nascimento Neto
Lucivan Sousa dos Santos
Andressa Rodrigues Ribeiro
Ayslanne Medeiros de Oliveira
Lana Akemy Lira Matsubara
Antônio Gelson de Oliveira Nascimento
Wagner do Carmo Costa
Ana Iara Costa Ferreira
Leila Braga Ribeiro
Bianca Jorge Sequeira

DOI 10.22533/at.ed.97919240710

CAPÍTULO 11 98

HISTOPATOLOGIA EM FÍGADO DE *Astyanax Lacustris* (TELEOSTEI, CHARACIDAE) COMO BIOMARCADOR DE POLUIÇÃO AMBIENTAL AQUÁTICA NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO NORDESTE DO BRASIL

Geiza Rodrigues dos Santos
Edimária da Silva Braga
Leonardo Barros Ribeiro
Kyria Cilene de Andrade Bortoleti
Jadilson Mariano Damasceno
Vanúzia Gonçalves Menezes
Auriana Miranda Walker
Giancarlo Arrais Galvão
Ana Catarina Luscher Albinati

DOI 10.22533/at.ed.97919240711

CAPÍTULO 12 107

INCIDÊNCIA DE PROTOZOÁRIOS E HELMINTOS NO EXAME PARASITOLÓGICO REALIZADO NO LABORATÓRIO CENTRAL DE BIOMEDICINA NO PRIMEIRO SEMESTRE DE 2018

Luana Tenorio Olímpio
Flávia Karen Carvalho Garcia
Larissa Lisboa Rêgo Brito
Janaína Fontes Ribeiro
Marcos Emanuel Vilanova da Costa
Leonan Oliveira de Souza
José Hugo Romão Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.97919240712

CAPÍTULO 13 113

INFECTION BY KOCH'S BACILLUS AS A CAUSE OF AORTITIS EXTENSIVE TUBERCULOSIS: A CASE REPORT

Thiago De Oliveira Silva,
Paula Araruna Bertão
Germana Ribeiro Araújo Carneiro De Lucena
Jeann Carlos De Oliveira Santiago
Thiago De Oliveira Silva

DOI 10.22533/at.ed.97919240713

CAPÍTULO 14 115

LUXAÇÃO CONGÊNITA DE JOELHO: UM RELATO DE CASO

Matheus Magno da Silva Néo
Tânia Santi Monteiro do Amaral
Michele Maria Martins Vasconcelos
Frederico Eduardo Ribeiro Bezerra Monteiro
Lucas Lima Ellery
Francisco Wellington Lopes Guimarães Filho
Felipe Câmara Barros Pinto
Alexandre Mourão Feitosa Freitas
Vitoria Souto Galvão de França

DOI 10.22533/at.ed.97919240714

CAPÍTULO 15 119

MELORREOSTOSE: UM RELATO DE CASO MELORHEOSTOSIS: CASE REPORT

Hanna Beatriz Avelino de Andrade
Isabella Cristina Muniz Honorato
José Humberto de Oliveira Lisboa Júnior
Vitor Henrique Campoy Guedes
Rafaella Maria de Freitas Estrela
Teresa Patricia Acebey Crespo
Pablo Duarte Lima

DOI 10.22533/at.ed.97919240715

CAPÍTULO 16 124

MORBIMORTALIDADE DE FEBRE REUMÁTICA E VALVULOPATIA REUMÁTICA NO PERÍODO DE 2008 A 2017 NO ESTADO DO PARÁ

Ana Carolina Fonseca Tavares
Ana Paula Ramos de Souza
Caio Henrique de Souza Almeida
João Pedro Nunes Aquime
Leonardo Teixeira de Mendonça
Médico Reumatologista
Vitória Silva Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.97919240716

CAPÍTULO 17 129

NANOPARTÍCULAS: UTILIZAÇÃO NA INDUÇÃO DE MORTE EM CÉLULAS TUMORAIS E TERAPÊUTICA CONTRA O CÂNCER

Juliana Carvalho Lopes
Maria Lúcia Pereira Torres

DOI 10.22533/at.ed.97919240717

CAPÍTULO 18 141

O USO DE LINHAGENS LEUCÊMICAS E A SUA IMPORTÂNCIA NA ONCOLOGIA EXPERIMENTAL

Lívia de Oliveira Sales
Beatriz Maria Dias Nogueira
Emerson Lucena da Silva
Maria Elisabete Amaral de Moraes
Raquel Carvalho Montenegro
Caroline de Fátima Aquino Moreira-Nunes

DOI 10.22533/at.ed.97919240718

CAPÍTULO 19 153

PAPEL DO GENE *BCR-ABL* NO PROCESSO LEUCEMOGÊNICO

Beatriz Maria Dias Nogueira
Lívia de Oliveira Sales
Emerson Lucena da Silva
Maria Elisabete Amaral de Moraes
Raquel Carvalho Montenegro
Caroline de Fátima Aquino Moreira-Nunes

DOI 10.22533/at.ed.97919240719

CAPÍTULO 20 168

T1 E T1 IR GRE NA IDENTIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS ANATÔMICAS DA FACE LATERAL DO CÉREBRO

Sergio Murilo Georgeto
Heraldo de Oliveira Mello Neto
Munir Antônio Gariba
Luiz Roberto Aguiar

DOI 10.22533/at.ed.97919240720

CAPÍTULO 21 179

POLIFARMÁCIA: TABELA COMO FERRAMENTA PARA O USO ADEQUADO DE MEDICAMENTOS ENTRE IDOSOS

Bruna França Silva
André Ludolf Lacerda di Pierro Ortiz
Eduardo Sterman Campos
Julia Busana da Costa
Rafael Correia Naletto
William Hideki Nishimura

DOI 10.22533/at.ed.97919240721

CAPÍTULO 22 185

PREVALÊNCIA DE ENTEROPARASIToses EM CRIANÇAS MATRICULADAS NAS CRECHES PÚBLICAS DE UM MUNICÍPIO DO RECÔNCAVO DA BAHIA

Jasielle Bastos de Souza
Taniele Correia Damasceno Santana
Shirley Nascimento Costa
Cássia Vargas Lordêlo
Lara Cristine da Silva Vieira

DOI 10.22533/at.ed.97919240722

CAPÍTULO 23 193

PREVALÊNCIA DE LOMBALGIA/CERVICALGIA EM ESTUDANTES DE MEDICINA EM UMA FACULDADE PARTICULAR DE TERESINA

Joelma Moreira De Norões Ramos
Gleycianne da Silva Oliveira Dumont Vieira
Angélica Maria Assunção da Ponte Lopes
Gabriela Grabowski Amorim
Guilherme Miranda Correia
Jôyce Reis Costa

DOI 10.22533/at.ed.97919240723

CAPÍTULO 24 210

PRIMEIRO CASO DE SÍNDROME DE BAGGIO-YOSHINARI NO ESTADO DE MATO GROSSO

Maíra Sant Anna Genaro

CAPÍTULO 25 217

PSORIATIC ARTHRITIS AND HYPEREOSINOPHILIC SYNDROME: A CASE REPORT

Ana Clara Carvalho De Oliveira,
Germana Ribeiro Araujo Carneiro De Lucena
Ana Carolina Montenegro Vieira Da Silva
Andre Rabelo Lafayette
Ana Carla Alves De Souza Lyra

DOI 10.22533/at.ed.97919240725

CAPÍTULO 26 218

RELATO DE CASO: SÍNDROME DE ATIVAÇÃO MACROFÁGICA EM PACIENTE COM LÚPUS ERITEMATOSO JUVENIL

Carla Rayssa Cristofolo Arruda
Jéssica dos Santos Andrade
Lindiane Gomes Crisostomo

DOI 10.22533/at.ed.97919240726

CAPÍTULO 27 221

SISTEMA NERVOSO HUMANO HUMAN NERVOUS SYSTEM

Flávia Melo Cunha de Pinho Pessoa
Joaquim José de Lima Silva

DOI 10.22533/at.ed.97919240727

CAPÍTULO 28 229

SYSTEMIC SCLEROSIS WITH ATYPICAL CUTANEOUS INVOLVEMENT: A CASE REPORT

Ana Clara Carvalho de Oliveira
Germana Ribeiro Araujo Carneiro de Lucena
Thiago Mendes Fonseca dos Santos
Andre Rabelo Lafayette
Anna Carolina de Castro Araújo Lessa

DOI 10.22533/at.ed.97919240728

CAPÍTULO 29 230

UMA NOVA FERRAMENTA ENTRE PROFISSIONAIS PARA ORGANIZAR OS MEDICAMENTOS DOS IDOSOS

Marina Valente Ribeiro
Daniela Parente Di Cunto
Lucas Fornaziero Celeste de Alencar
Luis Felipe Laganaro
Maria Carolina Brandão Morán
Mariana Garcia Prates Pessoa

DOI 10.22533/at.ed.97919240729

CAPÍTULO 30 233

A TECNOLOGIA PROTEÔMICA COMO ESTRATÉGIA APLICADA AO DIAGNÓSTICO DE INFECÇÕES FÚNGICAS

Bhruna Kamilla Dos Santos
Benedito R. Da Silva Neto

DOI 10.22533/at.ed.97919240730

SOBRE O ORGANIZADOR.....	239
ÍNDICE REMISSIVO	240

CONTROLE DE DISPOSITIVOS RESIDENCIAIS POR MEIO DA CAPTAÇÃO DE SINAIS ELETROMIOGRÁFICOS

Ingrid Alves de Paiva Barbosa

Instituto Nacional de Telecomunicações, Centro de Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia Assistiva

Santa Rita do Sapucaí

Minas Gerais

Juliano Teófilo Fonseca

Instituto Nacional de Telecomunicações, Centro de Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia Assistiva. Santa Rita do Sapucaí – Minas Gerais

Filipe Bueno Vilela

Instituto Nacional de Telecomunicações, Centro de Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia Assistiva. Santa Rita do Sapucaí – Minas Gerais

Ellen Pereira Zambalde

Universidade Estadual de Campinas, Laboratório de Pesquisa em Neuroengenharia, Departamento de Engenharia Biomédica, Faculdade de Engenharia Elétrica Campinas – São Paulo

Rani de Souza Alves

Instituto Nacional de Telecomunicações, Centro de Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia Assistiva. Santa Rita do Sapucaí – Minas Gerais

RESUMO: A deficiência motora causa não somente limitações físicas, como também restrições de autonomia do indivíduo. Na tentativa de fornecer independência a pessoas com deficiência física para realizar tarefas diárias, foi desenvolvido um protótipo capaz de controlar dispositivos residenciais utilizando

a eletromiografia de superfície. Com apenas dois canais para captação de sinal, foi possível controlar uma televisão, uma lâmpada e um ventilador portátil. O protótipo proposto se mostrou promissor para a construção de uma residência automatizada projetada para pessoas com deficiência.

Palavras-chave: amplificador e filtro, captação de sinais eletromiográficos, eletromiografia, reabilitação.

CONTROL OF RESIDENTIAL DEVICES THROUGH THE CAPTATION OF ELECTROMYOGRAPHIC SIGNALS

ABSTRACT: Motor deficiency causes not only physical limitations, but it also restricts the autonomy of the individual. In an attempt to provide independence on daily activities to people with physical disabilities, it was developed a prototype capable to control household appliances using surface electromyography. It was used two channels for signal collection and it was possible to control a television, a lamp and a portable fan. The proposed prototype proved promising for the construction of an automated residence designed for people with disabilities.

KEYWORDS: Amplifier and filter, electromyographic signals capture, electromyography, rehabilitation.

1 | INTRODUÇÃO

A deficiência motora é uma condição debilitante congênita ou adquirida que causa grande comprometimento na execução das atividades de vida diária (AVD) e é uma das razões para o desenvolvimento de soluções tecnológicas que auxiliam no processo reabilitativo dos indivíduos.

O desenvolvimento e a aplicação da Tecnologia Assistiva fazem uso de técnicas de diversas áreas do conhecimento e entre elas encontra-se a eletromiografia (EMG), que é amplamente utilizada para monitorar a atividade elétrica de células musculares. A EMG, por sua vez, está se tornando cada vez mais acessível para ser utilizada em soluções que contribuam para a realização de AVD (Bersch, 2017).

Além dessa técnica, existem projetos que utilizam o Eletrooculograma (EOG) ou a Eletroencefalografia (EEG) para ativação e controle de equipamentos eletrodomésticos, através de dispositivos baseados nas tecnologias de *Eye Tracker* e *Emotiv EPOC*. Como resultado, os sistemas com EOG possuem maior precisão e demandam menor esforço do usuário se comparado ao EEG (Bissoli et al., 2016). Há ainda sistemas que utilizam comandos de voz, que é uma alternativa apenas para os indivíduos que não possuem a fala afetada (Marks et al., 2016). Existem sistemas com EMG, que geralmente utilizam o bracelete *Myo* para algum nível de controle residencial (Rabelo et al., 2018). Estes demandam maior esforço do usuário para acionamento dos equipamentos eletrodomésticos. No entanto, além de auxiliarem na execução de AVDs, auxiliam na reabilitação do usuário por meio da movimentação de um grupo muscular selecionado por profissional da saúde (Enoka, 2000).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi desenvolver uma solução para automação residencial direcionada para pessoas com baixa mobilidade. Para isso, foi projetado um circuito de captação e condicionamento de sinais de eletromiografia de superfície de dois canais que foram configurados como entrada de um sistema de controle para o acionamento de uma televisão, uma lâmpada e um ventilador portátil.

2 | METODOLOGIA

Para aplicar EMG no controle dos dispositivos, foram realizadas cinco etapas: captação do sinal, processamento analógico, processamento digital, extração de características e controle de dispositivos.

2.1 Captação de Sinais

A captação do sinal eletromiográfico é feita de forma não invasiva com eletrodos de superfície na configuração bipolar. Nesta configuração são utilizados dois eletrodos em cada canal de captação do sinal, a fim de eliminar o ruído de modo comum através

de uma amplificação diferencial. Seguindo a recomendação feita por De Luca (1997), estes dois eletrodos são posicionados na região ventral e no sentido da fibra muscular do bíceps braquial com distância aproximada de 20 mm centro a centro. Tank et al (2009) justificam que, com essa distância, o movimento dos sensores no músculo impede que grande parte da informação contida no sinal seja perdida.

Há ainda um terceiro eletrodo, nomeado eletrodo de referência, que tem a função de eliminar as interferências bioelétricas externas à eletromiografia. A diferença do sinal dos eletrodos bipolares com a referência é considerada o sinal elétrico no tecido muscular. O posicionamento desse eletrodo geralmente é feito em tecido inativo, sendo posicionado para esse projeto no dorso da mão, evitando interferência dos fios no movimento do usuário, como apresentado na Fig. 1 (Hermens et al., 2000). Para a conexão entre os eletrodos e o circuito de captação foram utilizados cabos blindados para reduzir o ruído elétrico externo.



Figura 1. Posicionamento dos eletrodos.

2.2 Processamento Analógico

O circuito desenvolvido foi dividido em estágios para facilitar a construção e os testes. A Fig. 2 apresenta o diagrama em blocos do processamento analógico.



Figura 2. Estágios do processamento analógico.

O amplificador de instrumentação utilizado é o AD620, sendo capaz de eliminar os ruídos de modo comum presentes nos dois eletrodos por conta do seu alto CMRR (do inglês, Common-Mode Rejection Ratio) de 100 dB. Possui um ajuste de offset para deslocar o sinal e deixá-lo em torno de 2,5V, eliminando os valores negativos para o

posterior tratamento dos dados pelo microcontrolador. O amplificador utilizado também possui baixos níveis de ruído intrínseco (9 nV/√Hz e 0,28 μV pico a pico de ruído de 0,1 Hz a 10 Hz), baixa tensão de offset de entrada (50 μV máximos) e baixo consumo (1,3 mA máximo para corrente de entrada), estando adequados para a captação de sinais de baixa amplitude do EMG (Shafti et al., 2016).

O filtro para ruído DC tem a função de eliminar o ruído contínuo gerado pelo amplificador e está presente após os amplificadores de instrumentação e principal. O amplificador principal (CI OP07), que assim como o AD620 tem alto valor de CMRR (106 dB) e baixa tensão de offset de entrada (75 μV máximos), é um amplificador do tipo não-inversor com ganho fixo para manter a tensão lida pelo microcontrolador dentro da faixa de 0 a 5V.

O filtro Butterworth ativo de segunda ordem passa-faixa elimina todo sinal com frequência abaixo de 20 Hz e acima de 500 Hz a fim de evitar interferências externas. Para a eletromiografia é importante que o sinal seja mais plano na banda de passagem e por esse motivo utiliza-se a topologia Butterworth (Shafti et al., 2016).

2.3 Processamento Digital e Extração de Características

O processamento digital empregado apresenta duas etapas: 1) conversão analógico/digital e 2) filtragem digital do tipo IIR (do inglês, *Infinite Impulse Response*). A conversão do sinal é feita utilizando o conversor presente na plataforma do Arduino Uno. Já o código elaborado no ambiente de desenvolvimento integrado do Arduino foi responsável pela leitura do sinal e filtragem, possibilitando a identificação de contração e relaxamento muscular.

2.3.1 Conversão Analógico-Digital

A conversão é baseada na referência de tensão do conversor e na resolução do microcontrolador escolhido. O microcontrolador utilizado é um ATmega328 de 10 bits, apresentando resolução de 1024 valores. O limiar de referência positiva é de 5V e negativa de 0V. Assim, a histerese do sinal é calculada pela Eq. (1).

$$\text{Histerese} = \frac{V_{Ref+} - V_{Ref-}}{2^n - 1} \quad (1)$$

Observa-se na literatura científica a utilização de conversores de sinal analógico-digital de 12 bits para processamento dos sinais de EMG (Benatti et al., 2015) (Castelein et al., 2015) (Kobayashi, 2013). Neste estudo, todavia, foi utilizada a conversão

com resolução de 10 bits pela capacidade do microcontrolador e para simplificação do tratamento do sinal, uma vez que a sua análise clínica não se faz necessária, objetivando tão somente a ocorrência ou não da contração muscular.

2.3.2 Filtragem Digital

A filtragem utilizada foi de média móvel, que caracteriza a saída como a média das últimas N entradas, sendo N o comprimento do filtro. O filtro IIR foi adotado neste projeto pois, apesar de apresentar grau de distorção considerável, requer menos coeficientes para ser calculado, o que exige menor capacidade do processador, resultando em menor atraso de resposta (Oliveira, 2017).

2.3.3 Extração de Características

Inicialmente, é identificada a amplitude do sinal com o músculo relaxado que será utilizada como referência para todo sinal lido em sequência. Se o novo valor lido tiver amplitude superior a 80% da referência, considera-se que ocorreu contração.

Após essa interpretação, é formado um novo sinal binário. Neste caso, tem-se uma máquina de estados que trata a forma de onda quadrada, sendo a contração representada por bit “1” e o relaxamento por bit “0”. Assim, é possível realizar o acionamento de dispositivos conforme a necessidade da pessoa com deficiência.

2.3.5 Controle de Dispositivos Residenciais

Os sinais de EMG são aplicados como entrada de um sistema que é capaz de executar o procedimento de automação residencial. Neste projeto foram utilizados uma televisão, uma lâmpada e um ventilador portátil.

São utilizados dois canais de EMG para este controle com funções distintas, onde o primeiro seleciona o dispositivo desejado e o segundo é responsável pela alteração do estado de funcionamento do dispositivo escolhido. A cada contração do músculo monitorado pelo canal de seleção, é utilizado um *display* como retorno visual, que altera a imagem de referência em ordem subsequente, indicando qual dispositivo está sendo selecionado para operação. Desenvolveram-se três telas indicando qual dos três dispositivos estava sendo selecionado, como pode ser visto nas Fig. 3 (b), Fig. 3 (c) e Fig. 3 (d). Em seguida, a partir da captação do sinal do outro músculo pelo segundo canal, o estado do dispositivo é alterado (ligado ou desligado).

Além da opção de controlar qualquer um dos três dispositivos citados anteriormente, há ainda uma quarta tela, mostrada na Fig. 3 (a), na qual é possível selecionar a opção de “tela inicial”. Nesta tela, ainda que o segundo canal capte sinais de contração muscular, nenhum dispositivo será acionado. Desta forma, o usuário possui liberdade de movimentação mesmo conectado ao sistema.

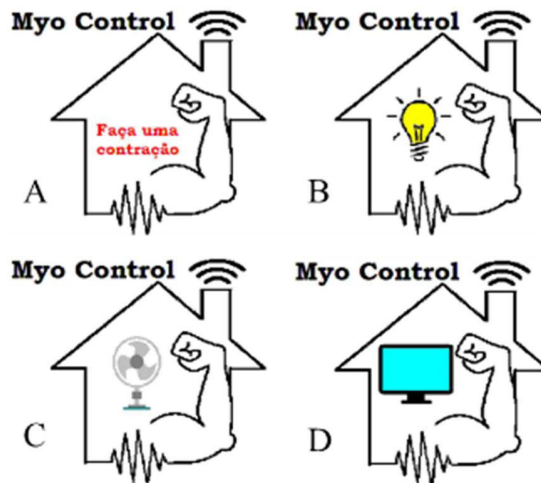


Figura 3. Telas indicativas da seleção dos dispositivos. (a) Tela inicial, que bloqueia o acionamento dos dispositivos e (b), (c) e (d) são referentes à seleção dos dispositivos lâmpada, ventilador e televisão, respectivamente.

Visando um protótipo mais intuitivo, utilizou-se um *display* LCM com comunicação UART (DWIN) e alimentado com 5V. O display utilizado possui 3,5 polegadas, resolução de 320x240 pixels e 65k cores. Os drivers e circuitos específicos foram inseridos em uma caixa plástica de 600g com dimensões 20 cm x 18 cm x 7 cm. O *display* foi inserido em um suporte separado confeccionado em plástico ABS por manufatura aditiva.

2.4 Testes do Protótipo

Os testes foram realizados em um dos autores do projeto, do sexo masculino, 20 anos, com índice de massa corporal igual a 23,46, sem doenças neurológicas e sem deficiências motoras. Foi realizada a fixação dos eletrodos bipolares em dois canais, sendo um nos músculos do bíceps braquial esquerdo e o outro no direito. A seleção do músculo bíceps braquial baseou-se tão somente no critério de facilidade para a fixação dos eletrodos para captação do sinal. Além disso, o bíceps é o músculo mais exercitado na realização de AVDs (Callegari et al., 2011).

Utilizaram-se eletrodos descartáveis de Ag/AgCl, fixados após a higienização da pele com álcool 70%, a fim de reduzir a impedância da pele. No momento da captação, o autor encontrava-se sentado, em repouso, com o cotovelo flexionado a 90° sem apoio.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio da Fig. 4 é possível visualizar o protótipo desenvolvido, onde à esquerda está a caixa contendo o circuito, os *drivers* desenvolvidos e os cabos dos dois canais para captação de sinais, e à direita, o *display* posicionado para uso.

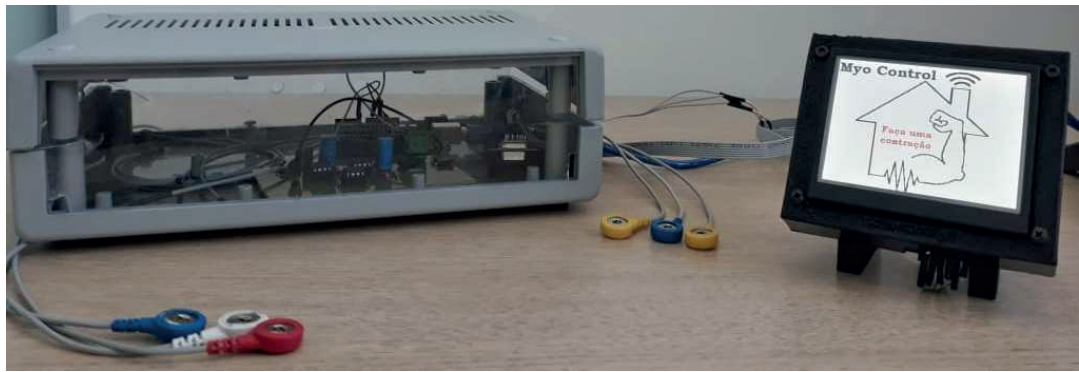


Figura 4. Protótipo de automação residencial para pessoas com deficiência.

A placa de circuito impresso apresentou um condicionamento satisfatório dos sinais captados. A diferença entre o sinal de relaxamento e o de contração pôde ser observada com clareza no osciloscópio. O valor de tensão máxima para o músculo bíceps braquial direito relaxado foi de 2,64V e o valor mínimo foi de 2,36V, tendo a diferença de picos para as tensões de relaxamento de 0,28V. E para o mesmo músculo contraído o valor máximo da tensão foi de 3,28V e o valor mínimo foi de 1,44 V, apresentando uma diferença de picos para as tensões de contração de 1,84V, como apresentado na Fig. 5 (a) e Fig. 5 (b), respectivamente. É possível afirmar que o valor da diferença de picos para as tensões de contração foi cerca de 6,57 vezes maior que o valor da diferença de picos das tensões na condição de relaxamento. Essa discrepância entre os picos de tensões captados foi utilizada para a lógica de tratamento dos dados pelo microcontrolador.

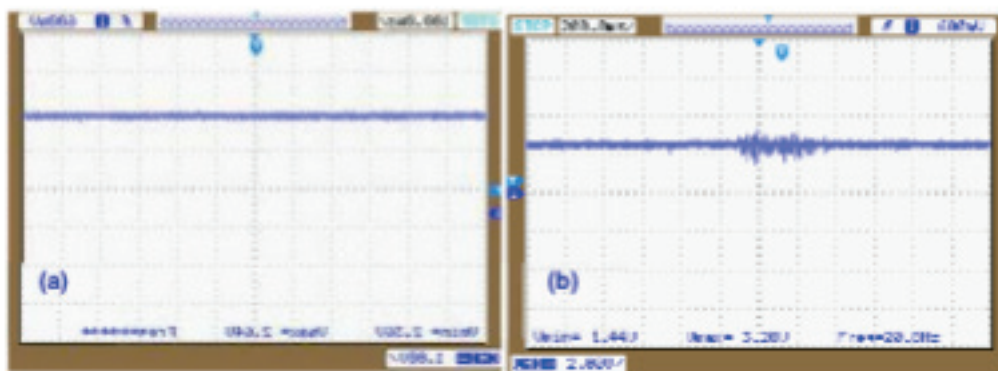


Figura 5. Resultados obtidos com a placa de circuito impresso através do osciloscópio digital. Em (a) tem-se o sinal para relaxamento muscular e, em (b), tem-se a contração muscular.

Em relação ao processamento digital, o sinal foi recebido pelo microcontrolador e um gráfico foi gerado, como apresentado na Fig. 6 (a). Posteriormente ao filtro média móvel, o sinal se torna mais nítido para ser interpretado, como apresentado na Fig. 6 (b).

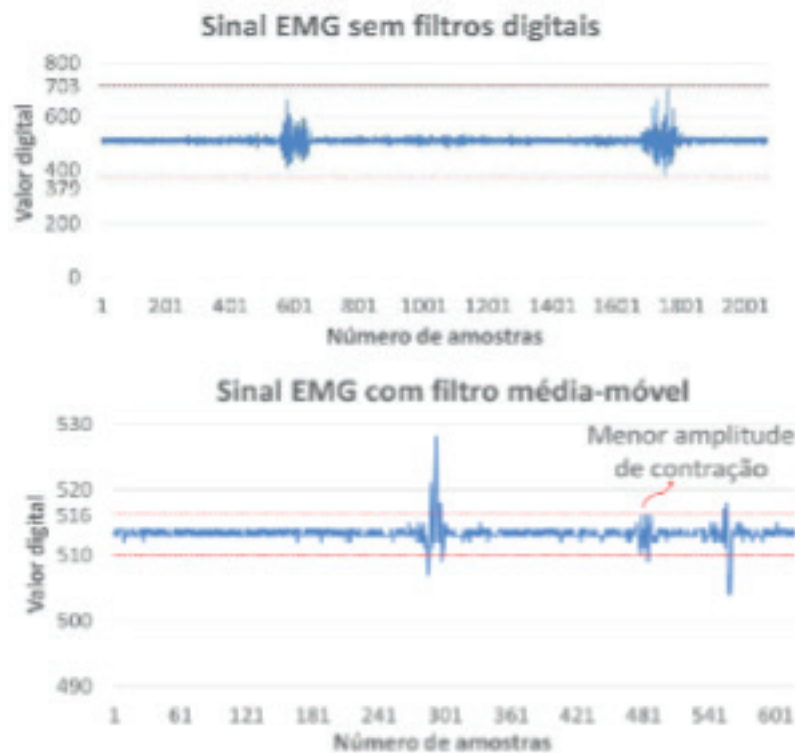


Figura 6. Sinais distintos obtidos antes (a) e após (b) o processamento digital.

A aplicação do filtro sobre o sinal lido permite o monitoramento da variabilidade dos picos do sinal, salientando as discrepâncias relevantes e atenuando as oscilações oriundas de ruído. Dessa forma, amplia a distinção entre a região de contração, onde há uma maior diferença entre os picos, e a região de relaxamento, que mantém um ruído padrão. Por outro lado, como já explicitado na metodologia, esse filtro insere uma distorção padrão ao sinal mioelétrico, mas essa alteração não impede a interpretação da contração (Orsatto et al., 2015).

O gráfico tem no eixo horizontal o número de leituras realizadas e no eixo vertical, o valor digital do sinal lido. Estes valores variam proporcionalmente, em que 0 representa 0V e 1024 representa 5V. A substituição desses valores na Equação 1 permite o cálculo da histerese, que representa o valor da tensão pra cada unidade do eixo vertical do gráfico.

$$Histerese = \frac{5-0}{2^{10}-1} \quad (1.1)$$

$$Histerese = 4,89 \times 10^{-3} \quad (1.2)$$

É possível perceber na Fig. 6(b) a intensidade de relaxamento como aquela onde

o gráfico se mostra entre 513 e 514, sendo 1 unidade, ou seja, igual a 4,89mV. Por outro lado, o menor nível de contração obtido tem intensidade de 6 unidades, equivalente a 29,34mV. Portanto, o aumento percentual captado entre os momentos de relaxamento e contração foi de 500%, consideravelmente superior aos 80% estabelecidos como limiar de análise, em que todas amplitudes superiores a 8,8mV já são consideradas como contração. Através da representação do sinal binário gerado a partir da captação EMG foi possível acionar uma lâmpada e um ventilador usando drivers de relé e uma televisão usando um LED infravermelho.

A versão proposta do sistema não permite a seleção de configurações específicas e complexas dos equipamentos. De tal forma que se destina, neste momento, a conferir ao usuário maior autonomia exclusiva para ativá-los e desativá-los. Assim também, os controles convencionais exigem a realização de movimentos finos para utilizá-los, impondo um obstáculo a usuários com restrições motoras. O sistema torna-se vantajoso, portanto, ao permitir que o usuário controle os equipamentos realizando ações de motricidade grossa.

O desenvolvimento do protótipo destina-se, em etapas futuras, a permitir que o usuário controle mais equipamentos e funções de configuração destes dispositivos elétricos e eletrônicos. Estudos recentes utilizam diferentes interfaces homem-máquina (IHM) para permitir controles diversos de usuários com limitações de movimento. Grandini (2017) desenvolveu um sistema para atuação de um usuário sobre um teclado virtual utilizando sinais de EEG. O uso de EOG, no trabalho de Souza et al (2015), foi a base para uma ferramenta utilizada por indivíduos com perda de coordenação dos movimentos para controlar o ponteiro na tela de um computador. Assim também, Borges et al (2014), ao utilizarem técnicas de processamento de sinais de EMG para controle de cadeiras de rodas, conferiram a pessoas com deficiência motora maior autonomia para seu próprio deslocamento. O uso de sinais de EMG para controle de acionamento de dispositivos residenciais é o foco deste estudo. Nota-se, todavia, que trabalhos futuros utilizando as tecnologias de IHM multimodais citadas anteriormente podem agregar ao sistema maiores possibilidades de controle pelo usuário.

Ademais, o protótipo foi estruturado para pessoas que possuem limitação motora, mas que ainda apresentam alguma capacidade muscular. Desta forma, a escolha do músculo e o limiar de detecção de contração deve ser adaptada a cada usuário, escolhendo aqueles que não tenham sido afetados de forma permanente (Enoka, 2000).

Após o uso, o indivíduo que testou o sistema relatou que não se sentiu desconfortável por usar os eletrodos em tempo superior a 10 horas ininterruptas. Por outro lado, quando os retirou, a área apresentou vermelhidão e ligeira irritação na pele. Assim, avaliou-se a necessidade de utilizar eletrodos fixos de aço inoxidável em substituição aos descartáveis para maior conforto do usuário para aplicações futuras em pacientes.

Com a utilização da lógica de máquina de estados desenvolvida, apenas dois

canais de captação de EMG foram suficientes para o controle dos 3 dispositivos. Isso torna o protótipo desenvolvido uma solução com o uso facilitado, com a quantidade de aparatos e fios reduzida e com um custo de produção menor.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentou-se neste trabalho o projeto de um circuito de captação e condicionamento de sinais eletromiográficos com o objetivo de controlar equipamentos de uma residência. Para que seja aplicado diretamente para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, o protótipo ainda necessitará de alterações. Entre elas, tem-se a união dos dois canais de EMG em uma única PCI adotando componentes SMD e sistemas sem fio, visando a redução da estrutura física do protótipo e permitindo a locomoção sem empecilhos dos usuários cadeirantes, por exemplo. Além disso, propõe-se o aprimoramento do *software* para filtragem IIR e a implementação de um filtro capaz de eliminar o ruído da rede elétrica. Em relação ao controle, o próximo passo será incluir mais dispositivos e validar seu uso diretamente com pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Diante disso, a principal contribuição do trabalho é o desenvolvimento de um sistema funcional que permita que a pessoa com deficiência motora seja capaz de controlar os dispositivos por meio de uma interface de simples utilização, baixo custo, com potencial benéfico na prevenção de atrofia muscular e sem a necessidade de controles manuais finos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig) pelo financiamento das bolsas de iniciação científica. Agradecem especialmente à Victor Vision pela doação do *display* utilizado. Agradecem também ao Centro de Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia Assistiva do Inatel pelo apoio e pelo fornecimento dos demais materiais para o desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

Benatti, S., et al. **A versatile embedded platform for EMG acquisition and gesture recognition**, IEEE Transactions on Biomedical Circuits and Systems, 2015.

Bersch, R. **Introdução à tecnologia assistiva**, Porto Alegre, 2017. Disponível em: http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 03 mai. 2018.

Bissoli, A. L. C, Sime, M. M., Bastos-filho, T. F. **Using sEMG, EOG and VOG to Control an Intelligent Environment**, 4th IFAC Symposium on Telematics Applications, v. 49, p. 210 – 2015. Porto Alegre, 2016.

Borges, L. R., Furtado, L. S., Júnior, G. D. L. S., Naves, E. L. M. **Sinais eletromiográficos e**

eletrônica analógica aplicados ao controle de cadeira de rodas motorizada, XXIV Congresso de Engenharia Biomédica, 2014.

Callegari B. et al. **Avaliação da fadiga eletromiográfica dos músculos bíceps braquial e extensor dos dedos**, Rev. Bras. Presc. Fisiol. Exerc., v. 5(26), p. 185-190, 2011.

Castelein, B., Cools, A., Bostyn, E., Delemarre, J., Lemahieu, T., Cagnie, B. **Analysis of scapular muscle EMG activity in patients with idiopathic neck pain: a systematic review**, Journal of Electromyography and Kinesiology, 2015, p. 371- 386.

De Luca, C.J. **The Use of Surface Electromyography in Biomechanics**”, Journal of Applied Biomechanics, v. 13, n. 2, p. 38, 1997.

Enoka, R.M. **Bases neurofisiológicas da cinesiologia**, 2 ed. São Paulo: Manole, 2000.

Grandini, J. N. **Interface cérebro máquina de baixo custo como tecnologia assistiva**, Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.

Hermens, H. J. et al. **Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures**, J Electromyogr Kinesiol. 10(5): 361-74, 2000.

Kobayashi, H. **EMG/ECG Acquisition system with online adjustable parameters using ZigBee wireless technology**, Electronics and Communication in Japan Mg, 2013, p. 632-639.

Marks, A. M., Reddy, A. N., Prabakaran, S. R. S **Assistive Domotics for Physically Disabled**, International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication. v. 4, p. 186 – 189, 2016.

Oliveira, A. C. M. **Comparação de Diferentes Métodos de Filtragem de Linha de Base do ECG**, Universidade de Brasília, 2017.

Orsatto, F., et al. **Gráfico de controle de média móvel exponencialmente ponderada: aplicação na operação e monitoramento de uma estação de tratamento**, UNIOESTE, 2015.

Rabelo, A. G. et al. **Acionamento Remoto de uma Televisão por Meio do Bracelete Myo**, Anais do V Congresso Brasileiro de Eletromiografia e Cinesiologia e X Simpósio de Engenharia Biomédica. Uberlândia, 2018.

Shaffi, A., Manero, A. M., Borg, A. M., Althoefer, K., Howard, M. J. **Designing embroidered electrodes for wearable surface electromyography**, IEEE ICRA, 2016.

Souza, R. H. C., Borges, F. S., Naves, E. L. M. **Eletrooculografia utilizada em interface homem-máquina como uma ferramenta de tecnologia assistiva**, Encontro Nacional de Engenharia Biomédica, 2015.

Tank F. F., Silva G. T., Oliveira C. G., Garcia M. A. C. **Influência da distância intereletrodos e da cadência de movimento no domínio da frequência do sinal de EMG de superfície**, Rev Bras Med Esporte. v. 15(4), p. 272-276, 2009.

SOBRE O ORGANIZADOR

BENEDITO RODRIGUES DA SILVA NETO Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2005), com especialização na modalidade médica em Análises Clínicas e Microbiologia (Universidade Candido Mendes - RJ). Em 2006 se especializou em Educação no Instituto Araguaia de Pós graduação Pesquisa e Extensão. Obteve seu Mestrado em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto de Ciências Biológicas (2009) e o Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (2013) da Universidade Federal de Goiás. Pós-Doutorado em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioinformática (2014). O segundo Pós doutoramento foi realizado pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde da Universidade Estadual de Goiás (2015), trabalhando com o projeto Análise Global da Genômica Funcional do Fungo *Trichoderma Harzianum* e período de aperfeiçoamento no Institute of Transfusion Medicine at the Hospital Universitätsklinikum Essen, Germany. Seu terceiro Pós-Doutorado foi concluído em 2018 na linha de bioinformática aplicada à descoberta de novos agentes antifúngicos para fungos patogênicos de interesse médico.

Palestrante internacional com experiência nas áreas de Genética e Biologia Molecular aplicada à Microbiologia, atuando principalmente com os seguintes temas: Micologia Médica, Biotecnologia, Bioinformática Estrutural e Funcional, Proteômica, Bioquímica, interação Patógeno-Hospedeiro.

Sócio fundador da Sociedade Brasileira de Ciências aplicadas à Saúde (SBCSaúde) onde exerce o cargo de Diretor Executivo, e idealizador do projeto “Congresso Nacional Multidisciplinar da Saúde” (CoNMSaúde) realizado anualmente, desde 2016, no centro-oeste do país.

Atua como Pesquisador consultor da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. Atuou como Professor Doutor de Tutoria e Habilidades Profissionais da Faculdade de Medicina Alfredo Nasser (FAMED-UNIFAN); Microbiologia, Biotecnologia, Fisiologia Humana, Biologia Celular, Biologia Molecular, Micologia e Bacteriologia nos cursos de Biomedicina, Fisioterapia e Enfermagem na Sociedade Goiana de Educação e Cultura (Faculdade Padrão). Professor substituto de Microbiologia/Micologia junto ao Departamento de Microbiologia, Parasitologia, Imunologia e Patologia do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP) da Universidade Federal de Goiás. Coordenador do curso de Especialização em Medicina Genômica e Coordenador do curso de Biotecnologia e Inovações em Saúde no Instituto Nacional de Cursos. Atualmente o autor tem se dedicado à medicina tropical desenvolvendo estudos na área da micologia médica com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais. Contato: dr.neto@ufg.br ou neto@doctor.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acupuntura 8
Administração de terapia medicamentosa 232
Amplificador e filtro
Anatomia por imagens de ressonância Magnética
Animais venenosos
Antineoplásicos

B

Bcr-abl.tirosina-quinase
Bioindicador 99
Borrelia burgdorferi 210, 211, 212, 215, 216

C

Câncer de Colo uterino
Capacitação em serviço 232
Captação de sinais eletromiográficos
Cervicalgia 197, 198

D

Deficiência de G6PD 57, 66
Diagnóstico 45, 68, 208, 239
Doença de Lyme-Símile Brasileira 210
Doença mista do tecido conjuntivo 75
Doenças 70, 89, 235

E

Efeitos Cardiovasculares 79
Efeitos colaterais e reações adversas relacionados a medicamentos
Eletromiografia 56
Enteroparasitoses 107, 112
Epidemiologia 22, 32, 33, 34, 44, 45, 97, 195, 215
Eritema migratório
Esclerodermia limitada 75
Esclerodermia sistêmica
Estruturas anatômicas cerebrais 168
Exsanguíneotransfusão 57, 67

F

Febre Reumática 124, 126

G

Gene 70, 71, 113, 155, 156, 158

Glicose 6 fosfato desidrogenase 57

H

Hemofagocitose reativa

Hepatócitos 99, 103

Hiperostose 120

Hipertensão pulmonar 75

Hipotensor 79

I

Idosos 232

Incidência 107

Indicadores de Morbimortalidade 124

Infecção fúngica

Infecção hospitalar 22

Infecções 23, 33, 64, 87

L

Leucemias 141

Lombalgia 197

Lúpus eritematoso sistêmico 75, 220

Lúpus eritematoso sistêmico juvenil 220

Luxação congênita de quadril 116

M

Má postura 197

Melorreostose 120, 123

Miocardite 124

Mortalidade 33, 86, 87, 89, 97

Mutação 70, 72

N

Nanopartículas 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 139, 140

Neoplasia maligna de colo uterino 87

Neurônios 222, 223

O

Oncologia experimental

Ortopedia 116

Osteosclerose 120

P

Patologia 9, 10, 11, 19, 99, 195, 235, 241

Patologia Clínica 9, 10, 11, 19

Pediatria 32, 69, 116, 221

Peixes 99

Pimenta do reino 79

Piperina 79, 81, 82, 84

PLP1 6, 70, 71, 72, 73

PMD 70, 71, 72

Polifarmacia 232

Polimiosite 75

Prevenção 107

Profilaxia 107

Proteômica 235, 239, 241

Pública 9, 19, 34, 39, 40, 41, 44, 45, 96, 97, 179, 195, 235, 241

R

Reabilitação

Relatos de casos 120

Ressonância Magnética 168

Rio São Francisco 99, 103

S

Sedentarismo 197

Serviços de Atendimento 9

Síndrome 72, 209, 210, 212, 213, 214, 219

Síndrome de ativação macrofágica

Sistema nervoso 222

Sistema Nervoso Central 43, 222

Sistema Nervoso Periférico 222

T

Teste do pezinho 57, 61

Tratamento 101, 102, 104, 105, 139, 208

U

Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica 21, 22, 33

V

Vasorelaxante 79

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-497-9



9 788572 474979