



**FABRÍCIO LORENI DA SILVA CERUTTI
(ORGANIZADOR)**

IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS NA ENGENHARIA BIOMÉDICA

Atena
Editora
Ano 2020



**FABRÍCIO LORENI DA SILVA CERUTTI
(ORGANIZADOR)**

IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS NA ENGENHARIA BIOMÉDICA

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Lorena Prestes

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
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. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

I34 Impactos das tecnologias na engenharia biomédica [recurso eletrônico] / Organizador Fabrício Loreni da Silva Cerutti. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-937-0

DOI 10.22533/at.ed.370201701

1. Biomedicina. 2. Educação médica. 3. Medicina – Prática.
I.Cerutti, Fabrício Loreni da Silva.

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

O e-book: Impactos das Tecnologias na Engenharia Biomédica, é composto por 8 artigos científicos que abordam temas como a utilização de processamento de sinal para reconhecer padrões de cardiopatias em eletrocardiograma, engenharia de tecidos utilizando gelatina para regeneração de tecido cartilaginoso, engenharia química para liberação controlada de Ibuprofeno no sistema gastrointestinal e análise da bioatividade em superfícies de titânio tratada. Também apresenta um novo dispositivo eletrônico de segurança em coletores de perfurocortantes. Por fim, descreve o desenvolvimento de baixo custo de um *phantom* antropomórfico de crânio com impressora 3D para controle de qualidade em equipamentos de raios X.

Com certeza este *e-book* irá colaborar para expandir o conhecimento dos leitos nas diferentes áreas da Engenharia Biomédica.

Desejo a todos uma excelente leitura!

Prof. MSc. Fabrício Loreni da Silva Cerutti

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE EM MULTIRRESOLUÇÃO DO SINAL DE ELETROCARDIOGRAMA PARA DETECÇÃO DE CARDIOPATIAS	
Elen Macedo Lobato Ramon Mayor Martins Bruno Marcos Espindola	
DOI 10.22533/at.ed.3702017011	
CAPÍTULO 2	5
BIOMATERIAL DE GELATINA PARA CULTURA DE CÉLULAS CONDRAIS	
Dara Giovana Senciani Mendes Felipe Nogueira Ambrosio Christiane Bertachini Lombello	
DOI 10.22533/at.ed.3702017012	
CAPÍTULO 3	19
BIONANOCOMPÓSITOS QUITOSANA/MONTMORILONITA COMO SISTEMA DE LIBERAÇÃO CONTROLADA DO IBUPROFENO	
Albaniza Alves Tavares Pedro Henrique Correia de Lima Maria Jucélia Lima Dantas Bárbara Fernanda Figueiredo dos Santos Cristiano José de Farias Braz Suédina Maria de Lima Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3702017013	
CAPÍTULO 4	32
DIAGNÓSTICO DE ARRITMIAS CARDÍACAS APLICANDO TÉCNICAS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA	
Amanda Lucas Pereira Lizandra Silva Sá Luiz Alberto Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.3702017014	
CAPÍTULO 5	43
LINFOMA DE HODGKIN: A IMPORTÂNCIA DE UM DIAGNÓSTICO PRECOCE PELA EQUIPE DE ENFERMAGEM	
Joelma Alves Firmino de Araújo Thiago de Araújo Borges Firmino Fabiano André de Araujo Santana Kelly Cristina de Souza Claudino Elisângela de Andrade Aoyama	
DOI 10.22533/at.ed.3702017015	
CAPÍTULO 6	48
OBTENÇÃO DE TITÂNIO COM SUPERFÍCIE BIOATIVA A PARTIR DE MODIFICAÇÃO QUÍMICA COM ESTRÔNCIO E MAGNÉSIO	
Fernanda Vargas de Almeida Marcella Wayss Darold Alicia Christmann Mattioni Pedro Machado Wurzel Luiz Fernando Rodrigues Júnior	

DOI 10.22533/at.ed.3702017016

CAPÍTULO 7 54

SISTEMA ELETRÔNICO PARA MONITORAMENTO DE COLETORES DE PERFUROCORTANTES

Rosângela Vaz

Mariana Fraga

DOI 10.22533/at.ed.3702017017

CAPÍTULO 8 63

DESENVOLVIMENTO DE UM *PHANTOM* ANTROPOMÓRFICO DE CRÂNIO HUMANO COM IMPRESSORA 3D PARA CONTROLE DE QUALIDADE EM RADIODIAGNÓSTICO

Thays Fornalevicz Van Beik

Kimberly Dyanna Gomes Da Cruz

Erica Rafaela Carneiro

Fabício Loreni Da Silva Cerutti

Leandro Michelis

DOI 10.22533/at.ed.3702017018

SOBRE O ORGANIZADOR..... 81

ÍNDICE REMISSIVO 82

ANÁLISE EM MULTIRRESOLUÇÃO DO SINAL DE ELETROCARDIOGRAMA PARA DETECÇÃO DE CARDIOPATIAS

Data de aceite: 03/01/2020

Data de Submissão: 14/10/2019

Elen Macedo Lobato

Instituto Federal de Santa Catarina

São José, Santa Catarina

<http://lattes.cnpq.br/2875038744046350>

Ramon Mayor Martins

Instituto Federal de Santa Catarina

São José, Santa Catarina

<http://lattes.cnpq.br/6289204315531991>

Bruno Marcos Espindola

Instituto Federal de Santa Catarina

São José, Santa Catarina

<http://lattes.cnpq.br/8815535098541277>

RESUMO: As cardiopatias são uma das maiores causadoras de mortes prematuras no mundo. Dentre as formas de detectar problemas cardíacos, destaca-se a análise de exames de eletrocardiogramas, os ECGs. Os ECGs realizam a medição, através de eletrodos posicionados sobre a pele, dos potenciais elétricos gerados pelo coração. Este artigo tem como objetivo apresentar os resultados prévios da detecção de cardiopatias através da análise em multirresolução do ECG. Amostras de ECGs, disponíveis no banco de dados da Physionet, foram processadas no MATLAB® e

os resultados comparados com os diagnósticos prévios, de forma a validar a eficiência do algoritmo.

PALAVRAS CHAVES: Eletrocardiograma; Processamento de sinais; *Wavelet*.

MULTIRESOLUTION ANALYSIS OF THE ELECTROCARDIOGRAM SIGNAL FOR CARDIOPATHY DETECTION

ABSTRACT: Heart disease is one of the leading causes of premature death in the world. Among the ways to detect heart problems, stands out the analysis of electrocardiogram exams, the ECGs. ECGs measure, through electrodes positioned on the skin, the electrical potentials generated by the heart. This paper aims to present the previous results of the detection of heart disease through multiresolution analysis of the ECG. ECG samples, available from the Physionet database, were processed in MATLAB® and the results compared with previous diagnostics, in order to validate the efficiency of the algorithm.

KEYWORDS: Electrocardiogram; Signal processing; Wavelet

1 | INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde, as doenças do coração continuam a ser

a primeira causa de morte no mundo. O eletrocardiograma (ECG) é o exame mais utilizado pelos cardiologistas para investigar várias doenças cardíacas. Esse exame realiza a leitura dos sinais elétricos gerados pelo coração, sendo possível visualizar o ritmo, frequência dos batimentos e o trajeto que o impulso elétrico realiza dentro desse órgão. Visando tornar mais fácil o diagnóstico clínico realizado pelo médico, existem atualmente na literatura diversos métodos que realizam o processamento dos sinais de ECG. O sinal de ECG é composto pela repetição sucessiva de cinco ondas (P, Q, R, S e T), que representam um ciclo cardíaco. Cada uma dessas ondas possui uma faixa normal de amplitude e duração, e a avaliação de valores fora desta faixa pode indicar que o paciente possui algum tipo de doença cardíaca. O ponto de partida na maioria das pesquisas nessa área é localizar o complexo QRS e, em seguida, localizar as demais ondas e características como intervalos e segmentos, que darão indícios de doenças cardíacas. No trabalho de Narayana e Rao [1], fez-se o uso de um algoritmo baseado em Wavelets para realizar a filtragem de ruído e a detecção dos complexos QRS, os resultados foram satisfatórios. Silva, Soares e Sotomayor [2], em seus estudos localizaram as ondas R utilizando decomposição Wavelet, segundo os autores a eficiência do algoritmo foi superior a 99%. Considerando os resultados obtidos com decomposição Wavelet, o objetivo deste trabalho será implementar um algoritmo, que através da análise em multirresolução das ondas do sinal de ECG, seja capaz de detectar alguns tipos de cardiopatias mais comuns e, assim, auxiliar os cardiologistas a conseguir o diagnóstico mais rápido e preciso.

2 | METODOLOGIA

Os sinais de ECG usados são provenientes da base de dados da Physionet [3] e foram processados usando o *software* MATLAB®. Os sinais dessa base possuem ganho de captação e apresentam, em alguns casos, uma flutuação na linha de base, proveniente de movimentos respiratórios ou musculares do paciente, acrescentando ao sinal um ruído em torno de 0,5 Hz. Portanto, os sinais de ECG precisam passar por uma etapa de pré-processamento para que se possa identificar adequadamente as ondas presentes nesse sinal. Primeiramente, o sinal passa por um processo de normalização de amplitude. Em seguida, para eliminar as baixas frequências foi usado um filtro FIR passa-altas de ordem 300 do tipo *Constrained Equiripple*, com frequência de corte de 0,2 Hz e atenuação de 30 dB. Além disso, o sinal de ECG, por apresentar frequências entre 0,05 Hz e 100 Hz e amplitude de 1 a 10 mV é muito suscetível a ruídos provenientes de diversas fontes, inclusive da rede elétrica. Para eliminar esse ruído, fez-se uso de um filtro passa-baixas IIR de ordem 2 do tipo *Butterworth* com frequência de corte de 30 Hz. Após esse pré-processamento, o sinal passa por uma decomposição *Wavelet* de três níveis usando a família *Daubechies 7*. A escolha dessa wavelet é pelo fato de ser bastante parecida com o complexo QRS. O sinal de detalhe

pertencente ao nível 3 foi elevado ao quadrado, rejeitando os picos menores que 3% do pico máximo e respeitando uma distância mínima entre picos de 0,3 s, os intervalos R-R foram encontrados. Esses intervalos representam um ciclo cardíaco completo. Sendo assim, é possível calcular a frequência cardíaca através do intervalo de tempo entre os picos encontrados. Prosseguindo com a análise, foi feita a marcação das ondas Q e S a partir das ondas R encontradas. Para localizar as ondas Q, o algoritmo cria um vetor com a posição de todas as amostras localizadas no intervalo 0,3 s anteriores aos picos R. Já nas ondas S, o vetor possui a posição das amostras no intervalo 0,3 s posteriores aos picos R.

3 | RESULTADOS

Por se tratar de uma pesquisa em desenvolvimento, tem-se alguns resultados preliminares. Na etapa de pré-processamento (normalização e filtragens), o sinal ficou livre de ruídos e com as formas das ondas (P, Q, R, S e T) preservadas. O método de decomposição wavelet para localização dos picos R e posterior localização do complexo QRS apresentou resultados satisfatórios. A Figura a seguir apresenta a marcação do complexo QRS no sinal pré-processado e reconstruído em três níveis de decomposição *Wavelet*.

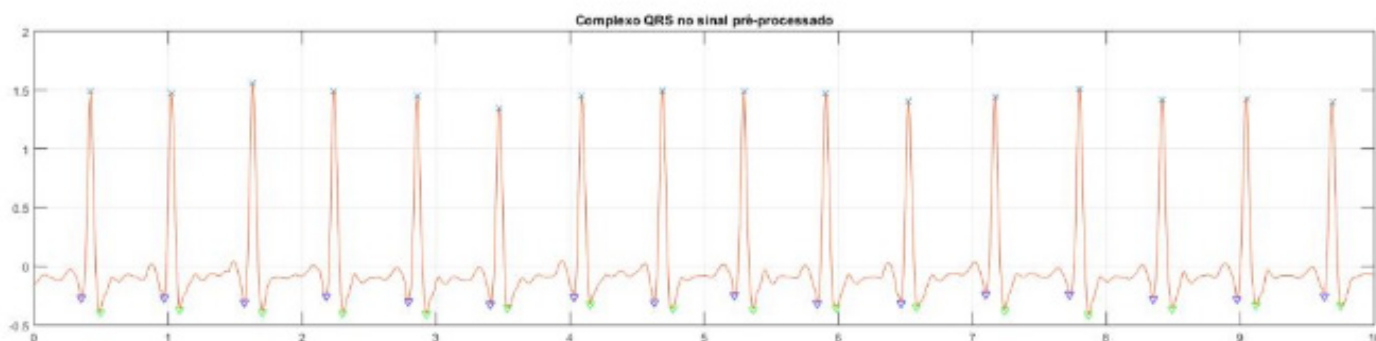


Figura - Marcação do complexo QRS no sinal pré-processado e decomposto

4 | DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Os resultados se mostram promissores. Na etapa de pré-processamento o sinal tornou-se mais adequado para o processamento posterior. Na etapa de decomposição *Wavelet*, para determinação da frequência cardíaca, notou-se que a precisão dos pontos encontrados é reduzida devido à subamostragem do sinal que ocorre em cada nível da decomposição, portanto mais testes deverão ser realizados para escolha correta de quantos níveis deverão ser usados, bem como a família wavelet mais adequada. Vale ressaltar que o número de amostras do sinal de detalhe

de cada nível (n) é menor do que o do sinal pré-processado de um fator 2^n , o que torna rápida a tarefa de detectar os picos R e todos os procedimentos posteriores à detecção do pico R.

REFERÊNCIAS

- [1] NARAYANA, K.; RAO, A. B. **Wavelet Based QRS Detection in ECG using MATLAB**. *Innovative Systems Design and Engineering*, v. 2, n. 7, p. 60–69, 2011.
- [2] SILVA, G. M. A. da; SOARES, C. P.; SOTOMAYOR, O. A. Z. **Teoria wavelet na análise de sinais de ecg como ferramenta de auxílio na detecção de arritmias cardíacas**. XII Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente (SBAI), p. 963–968, 2015.
- [3] Physionet MIT-BIH Arrhythmia Database.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acidentes biológicos 54
Apatita 48, 49, 50, 51, 53
Aprendizado de máquina 32
Arritmia cardíaca 32
Avanço Tecnológico 63

B

Bioatividade 48, 49
Biomaterial 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Bionanocompósitos 19, 20, 21, 22, 23, 26, 28, 29
Biossegurança 54

C

Cartilagem 5, 7

D

Diagnóstico 2, 32, 43, 44, 45, 46, 47, 64, 81

E

Eletrocardiograma 1, 2, 42
Enfermagem 43, 47, 56, 57, 58, 59, 60, 61
Estrôncio 48, 49

I

Ibuprofeno 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 30
Inovação em produtos tecnológicos em saúde 54

L

Liberação controlada 6, 19, 20, 21, 26, 29
Linfoma de Hodgkin 43, 44, 45, 46, 47
Linfonodos 43, 44, 45, 46

M

Magnésio 48, 49
Máquinas de vetor de suporte 32
Montmorilonita 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30
Morfologia Celular 5, 8, 9, 10, 15

N

Neoplasias 43

P

Processamento de sinais 1

Profissionais de saúde 54, 57, 60, 61

Q

Quitosana 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30

R

Radiodiagnóstico 63, 64, 65

S

Simulador 63, 65, 78, 80

Sistemas eletrônicos 54

T

Tecido Ósseo 5, 6, 8, 9, 49

Titânio 48, 49, 50, 53

V

Vizinho mais próximo 32

W

Wavelet 1, 2, 3, 4, 34, 35, 41

