



**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS  
GERAIS  
CAMPUS NEPOMUCENO**

**João Eduardo Silva Mendonça; Lucas Victor de Moura Texeira;  
Romário de Oliveira Barbosa**

**ELECTRONIC HEALTH MONITOR:  
INOVAÇÃO ELETRÔNICA NO MONITORAMENTO DA  
SAÚDE**

**NEPOMUCENO  
2024**



**João Eduardo Silva Mendonça; Lucas Victor de Moura Texeira;  
Romário de Oliveira Barbosa**

**ELECTRONIC HEALTH MONITOR:  
INOVAÇÃO ELETRÔNICA NO MONITORAMENTO DA  
SAÚDE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
no curso de Graduação em Engenharia  
Elétrica do Centro Federal de Educação  
Tecnológica de Minas Gerais como requisito  
parcial para obtenção do título de Bacharel  
em Engenharia Elétrica.

Orientador: Alencar Franco de Souza  
Co-orientador: Rosana Áurea Tonetti Mas-  
sahud

**NEPOMUCENO  
2024**

C198d Campos, Máira Rolla  
Detecção de danos em vigas de aço por meio da análise do espectro de frequências / Máira Rolla Campos. 2020.  
65 f. : il., gráfs, tabs, fotos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Civil  
Orientador: Cláudio José martins.  
Bibliografia: f. 59-62.  
Dissertação (mestrado) Centro federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Civil.

1. Aço Estrutura Teses. 2. Análise modal Teses. 3. Pesquisa operacional Teses. 4. Falhas estruturais Teses. 5. Monitoramento de integridade estrutural Teses. 6. Efeitos de vibração Teses. I. Martins, Cláudio José. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. departamento de Engenharia Civil. III. Título.

CDD 624.182

João Eduardo Silva Mendonça; Lucas Victor de Moura Texeira;  
Romário de Oliveira Barbosa

ELECTRONIC HEALTH MONITOR:  
INOVAÇÃO ELETRÔNICA NO MONITORAMENTO DA  
SAÚDE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
no curso de Graduação em Engenharia  
Elétrica do Centro Federal de Educação  
Tecnológica de Minas Gerais como requisito  
parcial para obtenção do título de Bacharel  
em Engenharia Elétrica.

Aprovado em 18 de dezembro de 2024.

---

Título Nome  
Instituição

---

Título Nome  
Instituição

---

Título Nome  
Instituição

*Ao familiares e amigos,  
pelo apoio em nossa graduação.*

*DEDICO*

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

bpm	Batimentos por minuto
SpO <sub>2</sub>	Saturação de oxigênio medida pelo oxímetro de pulso
OMS	Organização Mundial da Saúde
DCV	Doenças Cardiovasculares
F <sub>c</sub>	Frequência Cardíaca
T <sub>c</sub>	Temperatura corporal
PWM	Pulse Width Modulation
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory
SRAM	Static Random-Access Memory
USB	Universal Serial Bus
GPIO	General-Purpose Input/Output
UART	Universal Asynchronous Receiver-Transmitter
I <sup>2</sup> C	Inter-Integrated Circuit
IPS	Inter-Peripheral System
SPI	Serial Peripheral Interface
COPI	Controller Out, Peripheral In
CIFO	Controller In, Peripheral Out
SCK	Serial Clock
SCL	Serial Clock Line
SDA	Serial Data Line
CS	Chip Select
Wi-Fi	Wireless Fidelity
ROM	Read-Only Memory

MHz	Megahertz
E/S	Entradas e Saídas
JS	Javascript
RN	React-Native



# SUMÁRIO

## **1 INTRODUÇÃO**

### **1.1 Objetivos**

O objetivo do presente trabalho é o desenvolvimento de um dispositivo que desempenhe um papel fundamental na promoção da saúde e no bem-estar, permitindo a medição contínua e o monitoramento dos sinais vitais.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

O texto a seguir constitui todo o embasamento teórico para a realização deste trabalho de conclusão de curso, que tem como objetivo desenvolver um dispositivo eletrônico acessível para monitorar a frequência cardíaca, saturação de oxigênio e temperatura corporal.

### **2.1 Frequência cardíaca (Fc)**

As doenças cardiovasculares (DCV) são as principais causas de mortes no mundo, sendo um grave problema de saúde pública (Mendonça 2016). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 17,9 milhões de pessoas perderam a vida devido a complicações cardiovasculares em 2019, representando aproximadamente 32% das mortes globais. Frequência cardíaca ou ritmo cardíaco é o número de vezes que o coração bate por minuto (bpm). Esse batimento pode ser dividido em várias fases – ciclo cardíaco (Ferreira, Almeida et al. 2007). Os batimentos cardíacos normais variam conforme a idade e o estado de saúde da pessoa, as tabelas a seguir mostram os parâmetros:

### **2.2 Saturação (SpO2)**

### **2.3 Temperatura corporal (Tc)**

### **2.4 Arduino**

#### **2.4.1 Tipos de Arduino**

##### **2.4.1.1 Arduino UNO**

##### **2.4.1.2 Arduino Nano**

##### **2.4.1.3 Arduino Mega**

### **2.5 Sensor MAX30102**

### **2.6 Sensor MLX90614**

### **2.7 Display Oled**

### **2.8 Modulo GSM SIM800L**

### **3 RESULTADOS ESPERADOS**

Espera-se que o dispositivo seja capaz de ler com precisão, eficiência e eficácia os sinais vitais. Com relação ao aplicativo, espera-se q a interface seja de fácil utilização e contemple todos os dados medidos, através de tabelas e/ou gráficos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alencar, D. C., et al. (2013). "Sistema de monitoramento de temperatura corporal humana utilizando software embarcado e tempo real baseado em computação ubíqua." *Proceedings of World Congress on Systems Engineering and Information Technology*: 193-197.

de Robótica, G. (2012). "Introdução ao arduino." *Notas de aula, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul* 10.

Ferreira, F. G., et al. (2007). "Efeitos da ingestão de diferentes soluções hidratantes nos níveis de hidratação e na frequência cardíaca durante um exercício de natação intervalado." *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, Brasília* 7(3): 319-327.

Lima, D. W. d. C. (2009). "Oxímetro de pulso com transmissão de sinal sem fios."

Mendonça, V. F. (2016). "A Relação Entre o Sedentarismo, Sobrepeso e Obesidade com as Doenças Cardiovasculares em Jovens Adultos: uma Revisão da Literatura." *Saúde e Desenvolvimento Humano* 4(1): 79-90.

Monteiro, F. A. M., et al. (2021). "DETECTOR DE QUEDAS VIA CELULAR." *Revista Brasileira de Mecatrônica* 4(1): 58-71.

Nascimento Júnior, V. M. d. (2022). "Sistema de monitoramento remoto de batimentos cardíacos e oximetria utilizando sensores MAX30100 e módulos de aquisição com ESP8266."

Ribeiro, M. P., et al. (1992). "Análise espectral da frequência cardíaca. Conceitos básicos e aplicação clínica." *Arq Bras Cardiol* 59(3): 141-149

RIBEIRO, T. J. d. S. (2018). *Análise exergética do sistema térmico do corpo humano para avaliação de conforto térmico, Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade . . . .*

Soares, J. V. B., et al. (2022). *SISTEMA DE MONITORAMENTO DE SINAIS BIOMÉDICOS (SMSB). Congresso Brasileiro de Automática-CBA.*

Zazeka, F. E. (2021). "Desenvolvimento de um dispositivo portátil para gerenciamento de dados na prevenção e gestão da COVID-19."

META PLATFORMS, INC, Meta Open Source. React Native: Learn once, write anywhere. 2024. Disponível em: <https://reactnative.dev/>

GOOGLE, Google for Developers. Firebase. 2024. Disponível em: <https://firebase.google.com/docs>