



UNIVERSIDADE  
E D U A R D O  
MONDLANE

**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**

**FACULDADE DE ENGENHARIA**

**Curso de Engenharia Electrónica (L)**

**CONCEPÇÃO DE UM SISTEMA INTELIGENTE AUXILIAR DE RASTREIO DE  
DOENÇAS PARA COMUNIDADES RURAIS. CASO DE ESTUDO: BAIRRO UNIDADE**

**7**

**AUTOR**

Filipe, Leonardo Jenguemo Mabubo

**Supervisor:**

Eng.º Luís Massango

Maputo, Agosto 2023

## **AUTOR**

Filipe, Leonardo Jenguemo Mabubo

### **CONCEPÇÃO DE UM SISTEMA INTELIGENTE AUXILIAR DE RASTREIO DE DOENÇAS PARA COMUNIDADES RURAIS. CASO DE ESTUDO: BAIRRO UNIDADE**

7

Trabalho de Licenciatura apresentado no Departamento de Engenharia Electrotécnica da Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane.

Supervisor: Eng.º Luís Massango;

**Coordenador:** Mestre Adélio Tembe, Eng.º

Maputo, Agosto 2023

## **Declaração do autor**

Declaro que este trabalho é da minha autoria e resulta da minha investigação. Esta é a primeira vez que o submeto para obter um grau académico numa instituição educacional.

---

(Leonardo Jenguemo Mabubo Filipe)

## **Aprovação do júri**

Este trabalho foi aprovado no dia \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_ por nós, membros do júri examinador nomeado pela Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane.

---

(Presidente do Júri)

## **Dedicatória**

Ao meu pai, Jenguemo Mabubo Filipe (em memória), o responsável máximo pela minha formação acadêmica, pelos ensinamentos sobre como encarar a vida, mesmo perante adversidades.

À minha mãe, Linda Jossias Baloi, pelo amor, paciência e a transmissão do seu carinho para mim.

Aos meus irmãos, especialmente Leandro J.M. Filipe, que foi o que sempre me incentivou a desenvolver minhas habilidades acadêmicas.

## **Agradecimentos**

A todos que, directa ou indirectamente, contribuíram para a conclusão do meu trabalho de licenciatura em “Sistema Inteligente de Rastreo de Doenças”, gostaria de expressar minha profunda gratidão.

A você, querido pai, que sempre foi minha inspiração e apoio incansável, mesmo não estando mais presente, sei que você continua a me guiar de alguma forma. Este trabalho é dedicado à sua memória, como uma homenagem ao amor e sabedoria que você sempre compartilhou comigo.

Minha família, meu pilar mais forte, obrigado por todo o amor, incentivo e paciência que me concederam ao longo desta jornada acadêmica. Sem o apoio de vocês, eu não teria sido capaz de superar os desafios e alcançar meus objectivos.

Agradeço também ao Eng. Massango, meu supervisor, pela orientação valiosa, conselhos sábios e paciência em me ajudar a desenvolver este projecto. Sua expertise e dedicação foram fundamentais para o sucesso desta pesquisa.

Esta conquista não é apenas minha, mas também de cada um de vocês, que estiveram ao meu lado em todos os momentos. Sou grato por ter uma família tão amorosa e um supervisor tão inspirador.

Embora a saudade do meu pai permaneça, sei que ele estará sempre presente em meu coração e em cada passo que eu der em minha carreira. Dedico este trabalho a ele, com o compromisso de honrar seu legado através do meu esforço e dedicação contínuos.

Muito obrigado a todos que me apoiaram ao longo dessa jornada. Seu amor e encorajamento tornaram este momento ainda mais significativo.

## **Resumo**

Este trabalho trata da criação de um sistema de rastreamento de doenças para comunidades rurais. Sabendo que a falta de recursos e infraestrutura adequados nessas áreas dificulta o acesso aos cuidados de saúde necessários. Essa realidade pode levar a um aumento na morbidade e mortalidade devido a condições de saúde que poderiam ser tratadas ou prevenidas se detectadas precocemente. Além disso, a ausência de dados confiáveis sobre a saúde e o ambiente nessas áreas dificulta a implementação de intervenções eficazes. Diante desse cenário, o uso de tecnologias inovadoras, como um sistema de rastreamento de doenças baseado em microcontrolador e um site de análise de dados, surge como uma estratégia promissora para melhorar a prevenção de doenças e o acesso a cuidados médicos adequados. O sistema de monitoramento de saúde implementado neste estudo permite a coleta e análise precisas de dados de saúde. Após a implementação do sistema, foram realizados testes e dados de voluntários foram coletados para avaliar sua eficácia. Os resultados demonstraram que o sistema foi capaz de rastrear com sucesso o estado de saúde das pessoas. Os usuários relataram a facilidade de uso da interface e a precisão das medições fornecidas pelos sensores. Os cálculos automatizados de métricas de saúde também foram considerados valiosos pelos usuários, proporcionando uma visão abrangente do estado de saúde e identificando possíveis problemas. Este recurso contribuiu para uma compreensão maior da saúde a longo prazo, promovendo uma abordagem preventiva e melhorando o bem-estar geral. Apesar dos resultados positivos, algumas limitações devem ser consideradas, como a precisão dos sensores e a disponibilidade de acesso à internet em áreas rurais remotas. No entanto, o sistema de rastreamento de doenças desenvolvido neste trabalho representa um avanço significativo para a promoção da saúde em comunidades rurais. Com sua abordagem acessível, eficaz e amigável ao usuário, o sistema tem o potencial de melhorar a qualidade de vida e reduzir a incidência de doenças nessas áreas. Pesquisas futuras podem aprimorar ainda mais a funcionalidade do sistema, tornando-o mais abrangente e adaptado às necessidades específicas das comunidades rurais.

**Palavras-chave:** sistema de rastreamento de doenças, comunidades, acesso à saúde, monitoramento de saúde, análise de dados.

## **Abstract**

This work deals with the creation of a disease screening system for rural communities. Knowing that the lack of adequate resources and infrastructure in these areas makes it difficult to access the necessary health care. This reality can lead to an increase in morbidity and mortality due to health conditions that could be treated or prevented if detected early. Furthermore, the absence of reliable data on the health and environment in these areas makes it difficult to implement effective interventions. Against this backdrop, the use of innovative technologies, such as a microcontroller-based disease tracking system and a data analysis website, emerges as a promising strategy to improve disease prevention and access to adequate medical care. The health monitoring system implemented in this study enables accurate collection and analysis of health data. After the implementation of the system, tests were carried out and data from volunteers were collected to evaluate its effectiveness. The results demonstrated that the system was able to successfully track people's health status. Users reported the ease of use of the interface and the accuracy of measurements provided by the sensors. Automated calculations of health metrics were also found valuable by users, providing a comprehensive view of health status and identifying potential issues. This resource has contributed to a greater understanding of long-term health, promoting a preventive approach and improving overall well-being. Despite the positive results, some limitations must be considered, such as the accuracy of the sensors and the availability of internet access in remote rural areas. However, the disease tracking system developed in this work represents a significant advance for health promotion in rural communities. With its accessible, effective and user-friendly approach, the system has the potential to improve quality of life and reduce the incidence of disease in these areas. Future research may further improve the system's functionality, making it more comprehensive and adapted to the specific needs of rural communities.

**Keywords:** disease tracking system, rural communities, healthcare access, health monitoring, data analysis.

# Índice de conteúdos

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. CAPÍTULO I: CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA</b> .....                   | <b>1</b>  |
| <b>Introdução</b> .....  | <b>1</b>  |
| <b>Formulação do problema</b> .....                                    | <b>2</b>  |
| <b>Análise do problema</b> .....                                       | <b>3</b>  |
| <b>Questão de pesquisa</b> .....                                       | <b>4</b>  |
| <b>Delimitação</b> .....   | <b>4</b>  |
| 1.1.1 Delimitação temporal .....                                       | 4         |
| 1.1.2 Delimitação espacial .....                                       | 4         |
| <b>Relevância de pesquisa</b> .....                                    | <b>4</b>  |
| <b>Objectivos</b> .....  | <b>5</b>  |
| 1.1.3 Objectivo geral .....  | 5         |
| 1.1.4 Objectivos específicos .....                                     | 5         |
| <b>Estrutura do trabalho</b> .....                                     | <b>5</b>  |
| <b>2. CAPÍTULO II: REVISÃO DE LITERATURA</b> .....                     | <b>7</b>  |
| <b>Automação</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>Computador</b> .....  | <b>7</b>  |
| 2.1.1 Elementos do computador .....                                    | 7         |
| 2.1.2 História .....   | 7         |
| 2.1.3 Armazenamento .....  | 9         |
| 2.1.4 Interação entre o homem e o computador (Entradas e saídas) ..... | 10        |
| 2.1.5 Programação .....  | 10        |
| 2.1.6 Navegadores e dispositivos .....                                 | 11        |
| 2.1.7 <i>Frameworks</i> .....  | 12        |
| 2.1.8 <i>Layout</i> de um aplicativo .....                             | 16        |
| <b>Doenças existentes</b> .....  | <b>18</b> |
| 2.1.9 Ligadas a temperatura .....                                      | 18        |
| <b>Impactos da não deteção de doenças em Moçambique</b> .....          | <b>18</b> |
| <b>3. CAPÍTULO III: METODOLOGIAS DO TRABALHO</b> .....                 | <b>22</b> |
| <b>Metodologia – classificação da pesquisa</b> .....                   | <b>22</b> |
| 3.1.1 Quanto ao tipo .....   | 22        |
| 3.1.2 Quanto a abordagem .....   | 24        |
| 3.1.3 Hipóteses .....  | 25        |
| <b>4. CAPÍTULO IV: DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA</b> .....                | <b>26</b> |
| <b>Especificações do sistema final</b> .....                           | <b>26</b> |
| 4.1.1 Funcionamento .....  | 26        |
| <b>Descrição dos componentes do sistema</b> .....                      | <b>28</b> |
| 4.1.2 Processador Esp32-01 .....                                       | 28        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 4.1.3     | Sensor de pulso .....   | 30        |
|           | <b>Sensor de temperatura LM35 .....</b>   | <b>32</b> |
|           | <b>Programação e montagem dos elementos .....</b>   | <b>35</b> |
| 4.1.4     | Programação .....   | 35        |
|           | <b>Processamento dos dados colectados (Site Web) .....</b>                                      | <b>35</b> |
| 4.1.5     | Planeamento .....   | 35        |
| 4.1.6     | Desenvolvimento da aplicação <i>web</i> .....   | 36        |
| 4.1.7     | Códigos .....   | 37        |
| <b>5.</b> | <b>CAPÍTULO V: RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>  | <b>46</b> |
|           | Medições .....  | 46        |
|           | Análise dos dados colectados .....  | 48        |
|           | Discussões .....  | 49        |
| <b>6.</b> | <b>CAPÍTULO VI: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>  | <b>50</b> |
|           | Conclusões .....  | 50        |
|           | Recomendações .....   | 51        |
|           | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>   | <b>52</b> |
|           | <b>APÊNDICES .....</b>  | <b>A</b>  |
|           | APÊNDICE A - Registo no ThingsSpeak .....   | A         |
|           | APÊNDICE B – Código implementado no microcontrolador Esp32 .....                                | B         |
|           | APÊNDICE C – Código da página inicial .....   | E         |
|           | APÊNDICE D - Código da página de registo .....  | H         |
|           | APÊNDICE E - Código da página de resultados .....   | L         |
|           | APÊNDICE F - Código das rotas para acessar cada tela .....                                      | Y         |
|           | APÊNDICE G - Cronograma .....   | Z         |
|           | ANEXO H – Circuito do sistema de medição .....  | AA        |
|           | APÊNDICE I - Classificações das métricas usadas para avaliar o estado de saúde do usuário ..... | BB        |
|           | APÊNDICE J – Resultados no sistema de análise .....   | CC        |
|           | <b>ANEXOS .....</b>   | <b>II</b> |
|           | ANEXO A - Sensor ultrassónico .....   | II        |
|           | ANEXO B - Padrões de comunicação sem fio .....  | JJ        |
|           | ANEXO C – Fluxograma do sistema de medição .....  | KK        |
|           | ANEXO D – Balança digital .....   | LL        |
|           | ANEXO E - 5 .....   | MM        |
|           | ANEXO F – 6 .....   | PP        |
|           | ANEXO G – 7 .....   | TT        |
|           | ANEXO H – 8 .....   | UU        |
|           | ANEXO I – 9 .....   | VV        |
|           | ANEXO J – 10 .....  | XX        |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| ANEXO K - 11.....  | ZZ  |
| ANEXO L - 12 ..... | BBB |
| ANEXO M - 13 ..... | DDD |

## Índice de figuras

|   |    |
|---|----|
| FIGURA 1 - ESTADO INICIAL E ESTADO FINAL DO USUÁRIO DO SISTEMA.....   | 2  |
| FIGURA 2 - DIAGRAMA DE ANÁLISE DO PROBLEMA.....   | 3  |
| FIGURA 3 - MODELO DE COMPUTADOR BASEADO NA MÁQUINA DE TURING.....   | 8  |
| FIGURA 4 - VISÃO SIMPLIFICADA DA ARQUITETURA DE VON NEUMANN.....  | 9  |
| FIGURA 5 – MOUSE DE UM COMPUTADOR. ....   | 10 |
| FIGURA 6 - APLICAÇÕES WEB.....  | 11 |
| FIGURA 7 - CAPTURA DE ECRÃ DO ÍNDICE DE UTILIZAÇÃO DOS NAVEGADORES DE ACORDO COM O SITE STATCOUNTER,<br>EM SETEMBRO DE 2022. .... | 12 |
| FIGURA 8 - <i>SITE</i> DO <i>FRAMEWORK QUASAR</i> .....   | 16 |
| FIGURA 9 – EXEMPLO DE DISPOSIÇÃO DE UM <i>LAYOUT</i> PARA UM SITE.....  | 17 |
| FIGURA 10 - VALORES DE REFERÊNCIA PARA PRESSÃO ARTERIAL. ....   | 21 |
| FIGURA 11 - DIAGRAMA DE BLOCOS DO SISTEMA DE RASTREIO DE DOENÇAS. ....  | 26 |
| FIGURA 12 - COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS ENTRE ESP32, ESP8266 E Esp32 UNO R3. ....  | 29 |
| FIGURA 13 - CONJUNTO DE PINOS DO MICRONTROLADOR ESP32.....  | 30 |
| FIGURA 14 - SENSOR DE PULSO. ....   | 31 |
| FIGURA 15 - SENSOR DE TEMPERATURA LM35.....   | 33 |
| FIGURA 16 – ESPECIFICAÇÕES DO <i>HARDWARE</i> USADO. ....   | 36 |
| FIGURA 17 - ESTRUTURA PREDEFINIDA DO PROJECTO QUASAR. ....  | 37 |
| FIGURA 18 - FICHEIROS CRIADOS EM “SRC/PAGES”.....   | 38 |
| FIGURA 19 - FICHEIROS COM OS SRCIPTS PARA ACESSAR AS PÁGINAS. ....  | 38 |
| FIGURA 20 - FICHEIROS COM OS CÓDIGOS DO ESTILO PADRÃO DO APLICATIVO.....  | 38 |
| FIGURA 21 - COMANDO PARA VISUALIZAR O DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO. ....   | 40 |
| FIGURA 22 - <i>HOME</i> PAGE VERSÃO DESKTOP. ....   | 41 |
| FIGURA 23 - <i>HOME</i> PAGE VERSÃO MOBILE. ....  | 42 |
| FIGURA 24 - TELA DE REGISTO DOS DADOS COLECTADOS. ....  | 43 |
| FIGURA 25 - FLUXO DA TELA DE RESULTADOS.....  | 44 |
| FIGURA 26 - REALIZAÇÃO DE MEDIÇÕES COM O SISTEMA EMBARCADO. ....  | 47 |

## Índice de tabelas

|  |    |
|--|----|
| TABELA 1 - FAIXAS ACEITÁVEIS DA CAPACIDADE AERÓBICA.....                             | 19 |
| TABELA 2 – HIPÓTESES.....  | 25 |
| TABELA 3- COMPONENTES DO SISTEMA.....  | 28 |
| TABELA 4 – CONTEXTO DAS FUNCIONALIDADES DO APLICATIVO. ....                          | 35 |
| TABELA 5 - ESPECIFICAÇÕES DE <i>HARDWARE</i> RECOMENDADAS E USADAS NO PROJECTO. .... | 36 |
| TABELA 6 - MEDIÇÕES COM PESSOAS DE DIVERSAS CARACTERÍSTICAS. ....                    | 46 |

## **Lista de abreviaturas e siglas**

API - Interface de Programação de Aplicativos (Application Programming Interface)

CPU - Unidade Central de Processamento (Central Processing Unit)

CSS - Cascading Style Sheets

GPU - Unidade de Processamento Gráfico (Graphics Processing Unit)

HDMI - Interface Multimídia de Alta Definição (High-Definition Multimedia Interface)

HTML - Linguagem de Marcação de Hipertexto (Hypertext Markup Language)

IDE - Ambiente Integrado de Desenvolvimento (Integrated Development Environment)

IoT - Internet das Coisas (Internet of Things)

JS - JavaScript

JSON - Notação de Objetos JavaScript (JavaScript Object Notation)

LCD - Display de Cristal Líquido (Liquid Crystal Display)

LED - Diodo Emissor de Luz (Light-Emitting Diode)

RAM - Memória de Acesso Aleatório (Random Access Memory)

RFID - Identificação por Radiofrequência (Radio Frequency Identification)

ROM - Memória Somente de Leitura (Read-Only Memory)

SDK - Kit de Desenvolvimento de Software (Software Development Kit)

SQL - Linguagem de Consulta Estruturada (Structured Query Language)

TCP/IP - Protocolo de Controle de Transmissão/Protocolo de Internet (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

USB - Universal Serial Bus

WLAN - Rede Local sem Fio (Wireless Local Area Network)

# **CAPÍTULO I: CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA**

## **Introdução**

A falta de recursos e infraestrutura adequados em áreas rurais de Moçambique muitas vezes dificulta o acesso das pessoas aos cuidados de saúde necessários. Isso pode resultar em um aumento na morbidade e mortalidade devido a condições de saúde que poderiam ser tratadas ou prevenidas se detectadas de forma precoce. Além disso, a falta de dados confiáveis sobre a saúde e o ambiente nessas áreas dificulta a implementação e intervenções de saúde eficazes.

O cenário actual de saúde em Moçambique evidencia a necessidade de abordagens inovadoras para o enfrentamento das doenças e promoção da prevenção. Neste contexto, o uso de tecnologias como um sistema de rastreamento de doenças baseado em microcontroladores e um site de análise de dados pode ser uma estratégia promissora para melhorar a prevenção de doenças e o acesso a cuidados médicos adequados.

A implementação de um sistema de rastreio de saúde baseado num Microcontrolador pode ajudar a superar esses desafios, permitindo a colecta e análise de dados precisos e em tempo real sobre a saúde e o ambiente em áreas rurais. Com esse sistema, é possível rastrear o estado saúde das pessoas e detectar problemas precocemente, permitindo intervenções mais rápidas e eficazes. A detecção precoce de problemas de saúde permitiria intervenções rápidas e oportunas, evitando complicações graves e melhorando as chances de recuperação dos pacientes.

## Formulação do problema

Na formulação do problema de indica-se primeiramente qual é a necessidade e o problema gerado por ela, e assim determina-se o estado inicial (A) que é relacionada a situação actual e o estado final (B) relacionada a situação final. E entre esses dois estados existe o conjunto de condições e critérios que levam ao estado B, que nesta fase é ilustrada pela caixa preta, conforme a **Figura 1** e **Figura 2**.

- **Necessidade:** Criação de um sistema inteligente de rastreio de doenças.
- **Problema:** Falta de um sistema inteligente de rastreio de doenças baseado em um Microcontrolador e uma interface que permita a colecta e análise de dados precisos sobre a saúde.

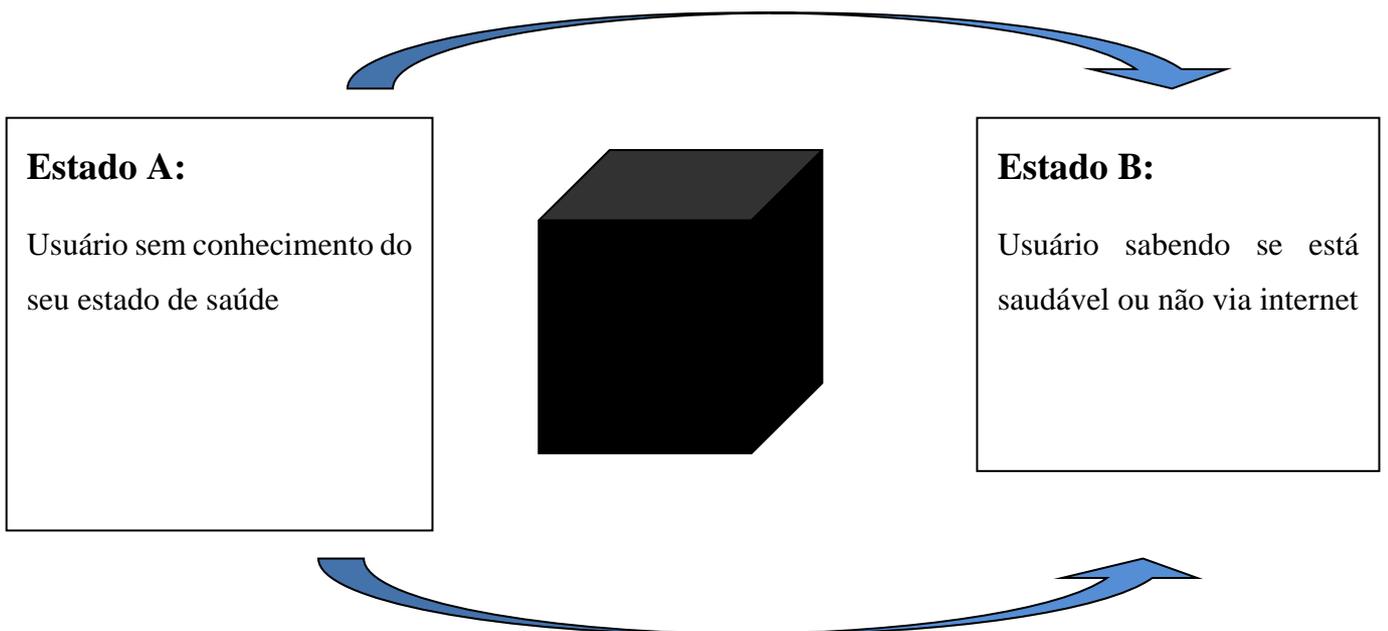


Figura 1 - Estado inicial e estado final do usuário do sistema de rastreio de doenças segundo a lógica de “caixa preta”. (FONTE: De Autor, 2023)

## Análise do problema

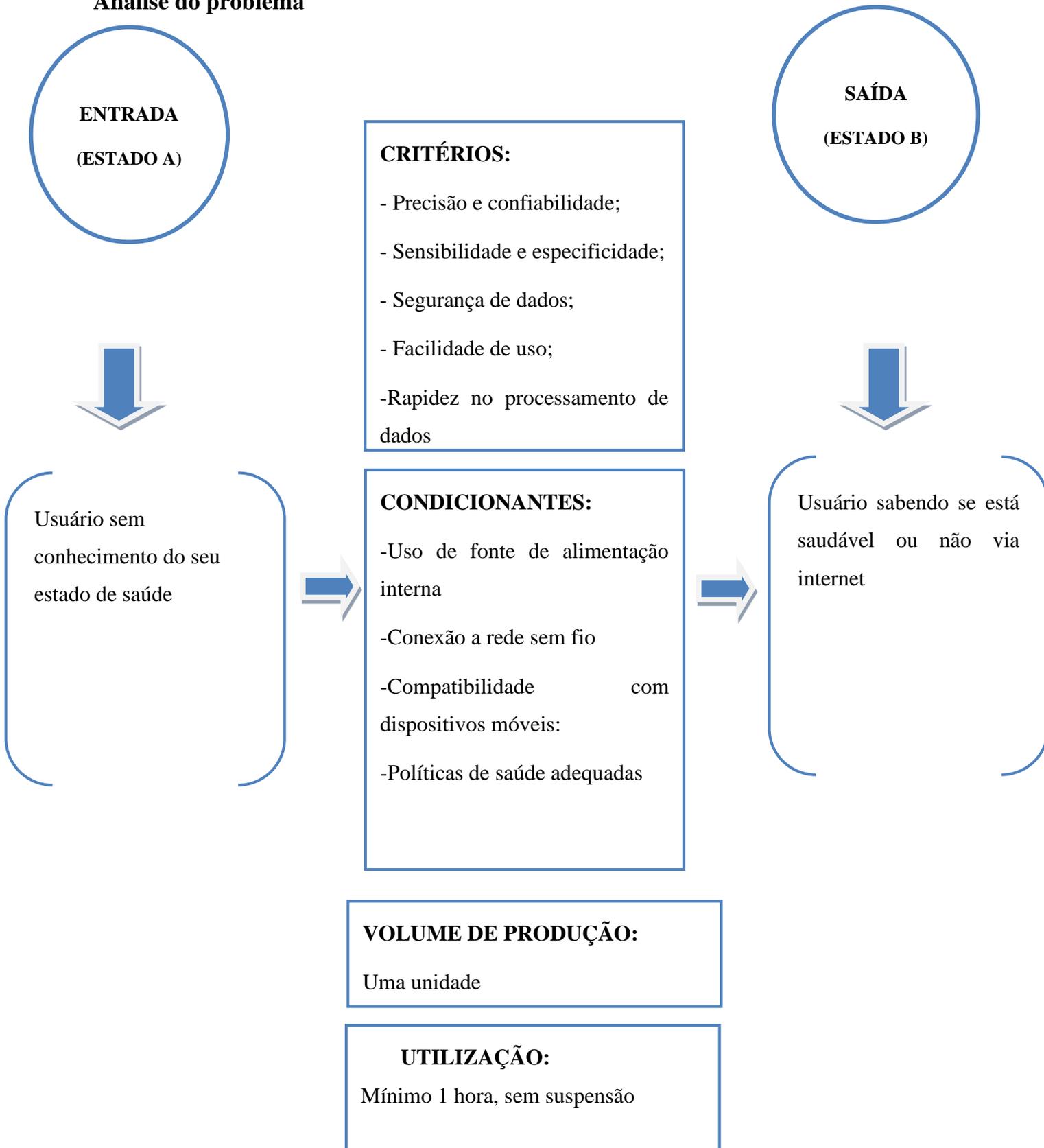


Figura 2 - Diagrama de análise do problema descrevendo a lógica da “caixa preta”.

(FONTE: De Autor, 2023).

## **Questão de pesquisa**

- Como pode ser criado um sistema inteligente de rastreio de doenças baseado em um microcontrolador e um *site* que permita a colecta e análise de dados precisos e em sobre a saúde, permitindo a monitorização regular da saúde das pessoas e detectando problemas precocemente, permitindo intervenções mais rápidas e eficazes?

## **Delimitação**

### **1.1.1 Delimitação temporal**

Estudo realizado entre março de 2023 e junho de 2023, onde foi desenvolvido o protótipo do sistema e criado *site* para análise de dados.

### **1.1.2 Delimitação espacial**

Testes realizados na Escola Secundária Unidade 7.

## **Relevância de pesquisa**

A pesquisa proposta é altamente relevante para moçambique principalmente nas regiões rurais com falta de recursos e infraestrutura adequados para os cuidados de saúde. A falta de acesso aos cuidados de saúde e a falta de dados precisos sobre a saúde e o ambiente nessas áreas podem ter um impacto significativo na morbidade e mortalidade devido a condições de saúde que poderiam ser tratadas ou prevenidas se detectadas precocemente. A implementação de um sistema inteligente de rastreio de doenças baseado no microcontrolador pode ajudar a superar esses desafios, permitindo a colecta e análise de dados precisos e em tempo real sobre a saúde e o ambiente em áreas rurais. Isso pode permitir intervenções mais rápidas e eficazes e fornecer dados importantes sobre as condições ambientais locais, o que pode ajudar a identificar potenciais riscos à saúde e orientar a implementação de intervenções de saúde preventivas. A solução proposta tem o potencial de melhorar significativamente o acesso aos cuidados de saúde e a saúde geral das pessoas em áreas rurais, tornando essa pesquisa altamente relevante e importante.

## Objectivos

### 1.1.3 Objectivo geral

- Desenvolver um sistema inteligente de rastreamento de doenças para comunidades rurais.

### 1.1.4 Objectivos específicos

- Identificar tipos de sensores de saúde relevantes e eficientes para rastrear doenças com um microcontrolador;
- Desenvolver um sistema de comunicação eficiente para transferir dados em tempo real entre sensores e sistema de rastreio;
- Implementar uma interface de usuário intuitiva usando computador e *smartphone*;
- Catalogar uma variedade de doenças prevalentes em comunidades rurais conscientizar sobre condições de saúde específicas e promover a prevenção.

## Estrutura do trabalho

O presente trabalho está dividido em seis capítulos:

- **Capítulo 1: Contextualização do tema** – onde apresenta-se o contexto em que o tema é abordado fazendo uma introdução, definindo a natureza do problema, apresentando a justificativa para mostrar a relevância da execução deste trabalho e os objectivos a alcançar;
- **Capítulo 2: Revisão de literatura** – neste capítulo mostra o que os autores literários de cada área específica, que envolve o tema, conceberam em relação ao tema;
- **Capítulo 3: Metodologias do trabalho** – aqui é indicado as ferramentas que serão usadas para desenvolver o sistema.
- **Capítulo 4: Desenvolvimento do sistema** – aqui é mostrado toda sequência de passos que envolvem a simulação e construção do protótipo físico que auxiliam o processo da pesquisa experimental a realizar;
- **Capítulo 5: Resultados e discussões** – apresentação dos resultados obtidos com o experimento e avaliação sobre o que era esperado e o que foi obtido.
- **Capítulo 6: Conclusões e recomendações** – apresenta as conclusões obtidas a partir dos resultados e discussões do estudo, bem como discute as limitações encontradas e oferece recomendações para pesquisas futuras.



## CÁPITULO II: REVISÃO DE LITERATURA

### Automação

Segundo Parede (2011, p. 9), “automação industrial é uma área de pesquisa que vem ampliando sua atuação gradativamente nos últimos anos. O uso de dispositivos e a aplicação de soluções desenvolvidos em automação industrial tem grande repercussão sobretudo no setor industrial. As aplicações não se resumem a substituir o trabalho humano em tarefas exaustivas, monótonas e perigosas; elas trazem melhoria na qualidade de processos, otimização dos espaços, redução no tempo de produção e custos.”

### Computador

**Computador** é um conjunto de componentes electrónicos (máquina) capaz de variados tipos de tratamento automático de informações (processamento de dados). (Wikipédia, “Computador”, 2020)

#### 2.1.1 Elementos do computador

**Processador** - responsável pelo controle de fluxo e execução das instruções de acordo com o programa (cérebro);

**Memória** – dispositivo de armazenamento;

**Periféricos** – entradas e saídas.

#### 2.1.2 História

De acordo com a Wikipédia, o primeiro computador electromecânico foi construído por Konrad Zuse (1910–1995). E em 1936, esse engenheiro alemão construiu, a partir de relés que executava-se os cálculos e dados lidos em fitas perfuradas, o Z1. Zuse tentou vender o computador ao governo alemão, que desprezou a oferta, já que não poderia auxiliar no esforço de guerra. Os projetos de Zuse ficariam parados durante a guerra, dando a chance aos americanos de desenvolver seus computadores. Foi na Segunda Guerra Mundial que realmente nasceram os computadores atuais. A Marinha dos Estados Unidos, em conjunto com a Universidade de Harvard, desenvolveu o computador Harvard Mark I, projetado pelo professor Howard Aiken, com base no calculador analítico de Babbage. O Mark I ocupava 120 m<sup>3</sup> aproximadamente, conseguindo multiplicar dois números de dez dígitos em três segundos.

**Modelo de Turing** - A idéia de um dispositivo de computação universal foi descrita, pela primeira vez, por Alan Turing, em 1937. Turing propôs que toda a computação poderia ser realizada por um tipo especial de máquina, denominada Máquina de Turing. (Neves, Sd)



Figura 3 - Modelo de Computador Baseado na Máquina de Turing.

(FONTE: <http://bcc.ufabc.edu.br/~rogerio.neves/info/arq/2.pdf>)

Até os finais da Segunda Guerra Mundial produziu-se o **ENIAC** (*Electronic Numerical Integrator And Computer*), o seu “sistema operacional” eram cartões perfurado operados por um time de funcionárias do exército — o que de quebra as classifica como as primeiras programadoras que se tem notícia. Sua construção de iniciou em plena guerra, em 1943. Apesar mostrado em 1946, só foi ser ligado pela primeira vez em julho de 47. (Moreno, 2010)

De acordo com a Wikipédia (2020), no ENIAC, o programa era feito rearranjando a fiação em um painel. Nesse ponto John von Neumann propôs a ideia que transformou os calculadores eletrônicos em “cérebros eletrônicos”: modelar a arquitetura do computador segundo o sistema nervoso central. Para isso, eles teriam que ter três características:

1. Codificar as instruções de uma forma possível de ser armazenada na memória do computador. Von Neumann sugeriu que fossem usados uns e zeros;
2. Armazenar as instruções na memória, bem como toda e qualquer informação necessária a execução da tarefa, e
3. Quando processar o programa, buscar as instruções directamente na memória, ao invés de lerem um novo cartão perfurado a cada passo.

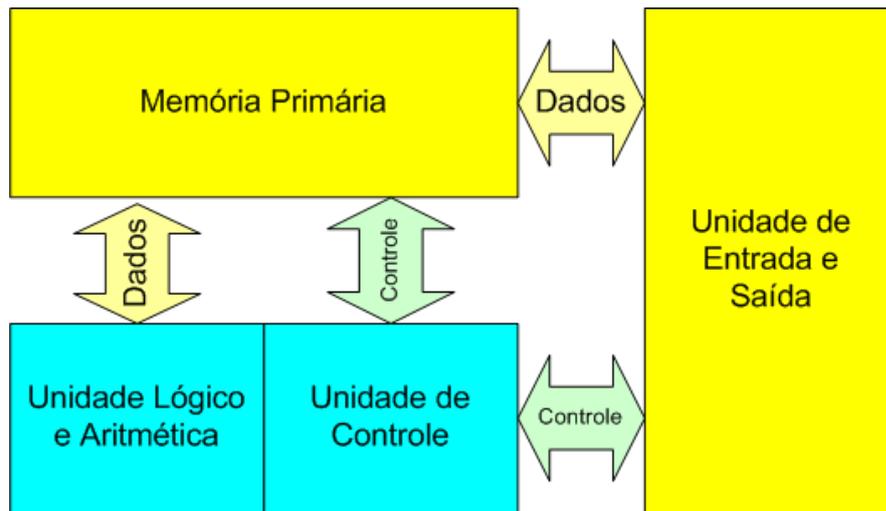


Figura 4 - Visão simplificada da arquitetura de Von Neumann. Retirado de “Wikipédia” (2023).

Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Computador#/media/Ficheiro:Arquiteturavn.png>

Este é o conceito de programa armazenado, cujas principais vantagens são: **rapidez**, **versatilidade** e **automodificação**. Assim, o computador programável que conhecemos hoje, onde o programa e os dados estão armazenados na memória ficou conhecido como Arquitetura de von Neumann. (Wikipédia, Computador, 2020)

### 2.1.2.1 Processamento no computador

Segundo a Wikipédia (Computador, 2020) o computador contém a Unidade Central de Processamento (CPU), que é uma das partes principais do hardware e é responsável pelos cálculos, execução de tarefas e processamento de dados. A velocidade com que o computador executa as tarefas ou processa dados está directamente ligada à velocidade do processador.

De acordo com Neves (Sd), os principais blocos que constituem um processador podem ser identificados como sendo:

- **Cache e conjunto de registos** – para armazenar temporariamente a informação que vem da memória ou os valores de variáveis;
- **(ALU) Unidades de cálculo funcionais** (aritméticas, lógicas, de vírgula flutuante, etc) – para operar as variáveis;
- **(UC) Unidade de controle** – emite a sequência de sinais adequados, controle de fluxo e gerenciamento de recursos.

### 2.1.3 Armazenamento

Para o computador efectuar o armazenamento de dados e informações ele usa memória de armazenamento primário (que geralmente está directamente ligada a ALU) e de

armazenamento secundário (que é pra realizar o armazenamento em massa de informações).

#### 2.1.4 Interação entre o homem e o computador (Entradas e saídas)

Os dispositivos de entrada e saída (E/S) são periféricos usados para interação home-computador. Nos computadores pessoais modernos, dispositivos comuns de entrada incluem o mouse (ou rato), o teclado, o digitalizador e a webcam. Dispositivos comuns de saída incluem a caixa de som, o monitor e a impressora. (Wikipédia, 2020)



Figura 5 – Mouse de um computador. Retirado de “Wikipédia” (2023)

Disponível em:

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c7/5\\_Tastenmaus\\_Microsoft\\_IntelliMouse\\_Optical\\_Black.jpg/150px-5\\_Tastenmaus\\_Microsoft\\_IntelliMouse\\_Optical\\_Black.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c7/5_Tastenmaus_Microsoft_IntelliMouse_Optical_Black.jpg/150px-5_Tastenmaus_Microsoft_IntelliMouse_Optical_Black.jpg)

#### 2.1.5 Programação

A principal característica dos computadores modernos, o que o distingue de outras máquinas, é que pode ser programado. Isto significa que uma lista de instruções pode ser armazenada na memória e executada posteriormente. Programas são simplesmente listas de instruções para o computador executar, tais com tabelas de dados. Muitos programas de computador contêm milhões de instruções, e muitas destas instruções são executadas repetidamente. (Wikipédia, Computador, 2020)

Segundo Doho (2020, pg. 4), os passos para elaborar um programa de computador são, resumidamente:

1. **Apresentar e reconhecer o programa a resolver:** compreendendo todos aspectos do problema, conseqüentemente os aspectos que devem constituir a solução (usando textos e diagramas);
2. **Fazer o projecto lógico:**
  - i) Dividir o programa em módulos, de modo a resolver partes diferentes do problema.
  - ii) Para o programa principal e para uma das suas subrotinas, desenhar um fluxograma, diagrama de NS, diagrama de actividades UML, etc. Onde cada um destes deve interpretar o algoritmo para a solução da parte do problema.
3. **Passar do projecto lógico para o programa:** Escolhendo uma linguagem de programação e escrevendo o programa de acordo com o projecto lógico;

4. **Converter o programa (textual) para a forma executável:** isto realiza-se de forma manual ou usando um assembler ou um compilador.
5. **Executar ou testar o programa no (micro) computador:** a execução do programa na fase de teste visa verificar se ele cumpre com os requisitos e especificações bem como com o plasmado nos fluxogramas.

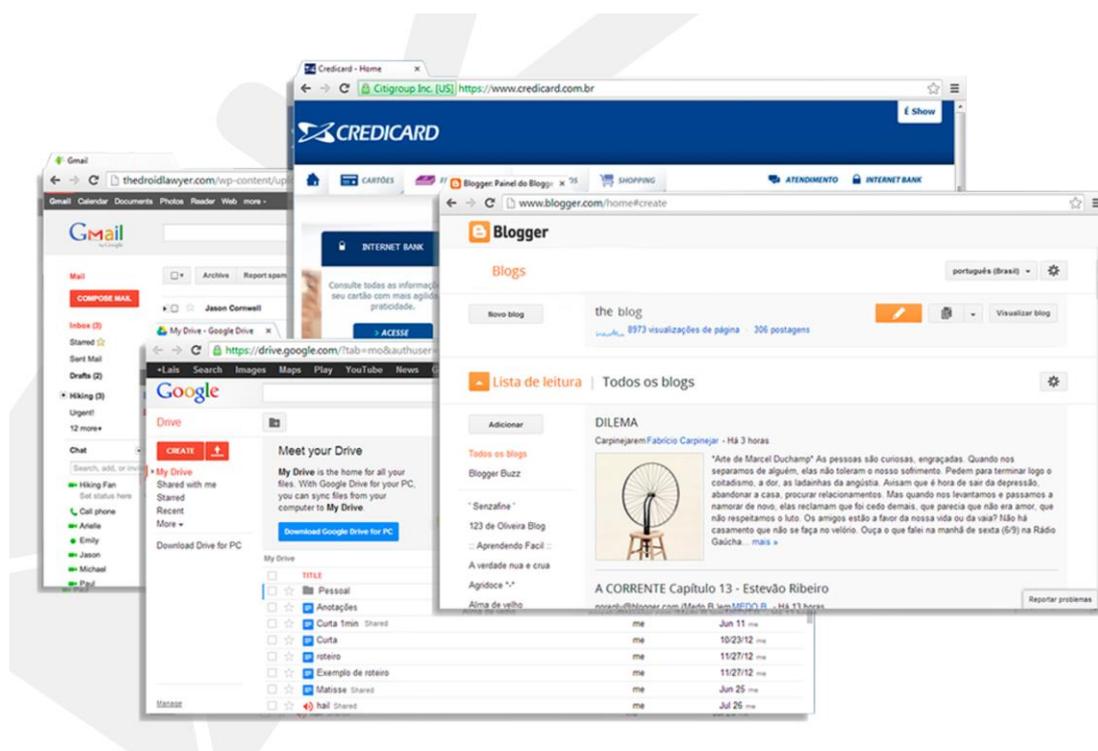


Figura 6 - Aplicações Web. Retirado de “K19 Treinamentos” (pág. 2).

## 2.1.6 Navegadores e dispositivos

Um navegador de rede, navegador *web*, navegador da internet ou simplesmente navegador (em inglês: *Web browser, browser*), é um programa que habilita seus usuários a interagirem com documentos HTML hospedados em um servidor da rede. (Wikipédia, 2022)

De acordo com a K19 (Sd), normalmente, os navegadores possuem algumas diferenças na forma de exibir as páginas web aos usuários. Antigamente, essas diferenças eram maiores. Com passar do tempo, os navegadores ficaram cada vez mais parecidos nesse aspecto. Contudo, os desenvolvedores web ainda devem tomar cuidado com essas diferenças.

Segundo Finkelstein, A., & Krebs, A. (2015), "os desenvolvedores da web enfrentam o desafio constante de garantir que suas páginas sejam compatíveis com todos os principais

navegadores, o que pode ser complicado devido a diferenças em recursos e implementações de padrões da *web*".



Figura 7 - Captura de ecrã do índice de utilização dos navegadores de acordo com o site *StatCounter*, em Setembro de 2022. Retirado de StatCounter (2023).

(FONTE:<https://gs.statcounter.com>)

### 2.1.6.1 Design responsivo

Segundo Finkelstein, A., & Krebs, A. (2015, pp. 255-282), "os desenvolvedores da *web* enfrentam o desafio constante de garantir que suas páginas sejam compatíveis com todos os principais navegadores, o que pode ser complicado devido a diferenças em recursos e implementações de padrões da *web*".

Hoje em dia, fala-se muito de design responsivo. Os sites ou as aplicações *web* são ditos responsivos se eles estão preparados para diferentes tamanhos de tela. (K19, 2013)

Segundo Marcotte, E. (2011), "o design responsivo é uma técnica de design que se concentra em criar páginas da *web* que respondam ao tamanho da tela do dispositivo do usuário, oferecendo uma experiência de usuário consistente em todos os dispositivos".

### 2.1.7 Frameworks

Com o passar do tempo foi percebendo-se que aplicações *Web* possuem características similares, pensando na reutilização de código e otimização de tempo, foram desenvolvidos modelos que proviam partes já implementadas dessa infraestrutura. Estes modelos eram aplicações *Web* generalizadas que podiam ser reutilizadas para diversos tipos de Aplicações *Web*, futuramente

receberiam o nome de *frameworks*. *Frameworks*, portanto, são aplicações incompletas que podem ser personalizadas para cada tipo de sistema (HUSTED, 2004).

Souza (2007) organiza os tipos de *frameworks* em seis categorias específicas:

- *Frameworks* MVC (Controladores Frontais);
- *Frameworks* Decoradores;
- *Frameworks* de Mapeamento Objecto/Relacional;
- *Frameworks* de Injeção de Dependência (Inversão de Controle);
- *Frameworks* para Programação Orientada a Aspectos (AOP);
- *Frameworks* para Autenticação e Autorização.

Segundo Bhatti et al. (2019), "os *frameworks* JavaScript estão se tornando cada vez mais populares devido à sua capacidade de permitir o desenvolvimento mais rápido e eficiente de aplicativos *web* e móveis, além de fornecer uma estrutura escalável e modular para as equipes de desenvolvimento".

### 2.1.7.1 NodeJS

Node.js é uma plataforma de desenvolvimento que permite a criação de aplicações web escaláveis e de alta performance usando *JavaScript* tanto no *front-end* quanto no *back-end*. *Frameworks* MVC. De acordo com Souza (2007), o MVC (*Model-View-Controller*) ou Modelo-Visão-Controlador foi baseado no modelo proposto pelo Centro de Pesquisas Xerox para a linguagem *SmallTalk* em 1979 (REENSKAUG, 1979). Com o intuito de melhorar a manutenção de sistemas de grande porte, o *framework* MVC, separa partes do sistema de forma a manter os dados (Model) bem separados do layout (*View*). Dessa forma o *framework* garante que alguma mudança na camada de apresentação não tenha consequências directas na camada de persistência da aplicação.

#### a) Modelo de eventos e assincronia

Node.js é baseado em um modelo de eventos e assincronia, que permite que as aplicações sejam executadas de forma não bloqueante. Segundo Hughes-Croucher, M., & Wilson, M. (2012), "o modelo de eventos do Node.js é a chave para a sua escalabilidade, permitindo que as aplicações respondam a eventos de forma assíncrona, em vez de bloquear o *thread* principal de execução".

## **b) Módulos do Node.js**

Node.js permite que os desenvolvedores criem e reutilizem módulos de código, que podem ser compartilhados entre diferentes aplicações. Segundo Cantelon, T., et al. (2013), "os módulos do Node.js são um dos seus recursos mais poderosos, permitindo que os desenvolvedores reutilizem código em várias aplicações, o que economiza tempo e reduz a probabilidade de erros".

## **c) Gerenciamento de pacotes**

O Node.js possui um sistema robusto de gerenciamento de pacotes, que permite que os desenvolvedores instalem e gerenciem facilmente as dependências de suas aplicações. Segundo Cantelon, T., et al. (2013), "o gerenciamento de pacotes do Node.js é um dos seus principais benefícios, permitindo que os desenvolvedores instalem facilmente bibliotecas de terceiros e gerenciem suas dependências de forma eficiente".

## **d) Express.js**

Express.js é um *framework* para Node.js que simplifica o desenvolvimento de aplicações *web*, fornecendo recursos como roteamento, gerenciamento de *middleware* e manipulação de solicitações HTTP. Segundo Wilson, E. (2014), "o *Express.js* é um dos principais *frameworks* do Node.js, que facilita a criação de aplicações *web* robustas e escaláveis".

### **2.1.7.2 Vue.JS**

É um *framework JavaScript open source* para a criação de aplicações *web*, criado por Evan You em 2014. O Vue.js possibilita criar aplicações de forma reativa. O Vue.js faz a utilização de um DOM <sup>1</sup>virtual, o que faz com que seja extremamente performático na maioria das situações. Além disso, conta com uma arquitetura muito bem estruturada por meio da criação de componentes reusáveis. Ela possui uma boa documentação oficial (inclusive em português) e sua comunidade é bem activa e não para de crescer. Dessa forma, o Vue.js é um dos *frameworks* prediletos por parte dos desenvolvedores, como podemos ver pelo *StackOverflow Insights*. (Guedes, 2021)

---

<sup>1</sup> *Document Object Model (DOM)* é uma interface de programação para os documentos HTML e XML. Representa a página de forma que os programas possam alterar a estrutura do documento, alterar o estilo e conteúdo. O DOM representa o documento com nós e objetos, dessa forma, as linguagens de programação podem se conectar à página. (MDN contributors, 2022)

### **a) Arquitetura**

Segundo Peña, M., & Ruiz, J. (2020), "a arquitetura do Vue.js é orientada a componentes e se baseia em um modelo de dados reativo, que permite a actualização automática dos componentes quando o modelo de dados subjacente muda".

### **b) *Single-Page Applications (SPAs)***

De acordo com Ferreira, J. (2019), "as SPAs são uma forma de tornar a experiência do usuário mais fluida, reduzindo o tempo de espera entre as interações".

### **c) Gerenciamento de estado**

O *Vuex* é uma biblioteca que oferece uma arquitetura *flux* para o gerenciamento de estado, permitindo que os desenvolvedores gerenciem o estado da aplicação de forma estruturada e escalável. (García, 2018)

### **d) Desenvolvimento de interfaces de usuário**

Segundo Lloret, D., et al. (2019), "o Vue.js oferece uma variedade de recursos para facilitar o desenvolvimento de interfaces de usuário, como a directiva *v-bind* para ligar dados a elementos HTML, e a directiva *v-on* para lidar com eventos do usuário". (Peña, 2020)

### **2.1.7.3 Quasar Framework**

De acordo com o Luís (2021) *Quasar* é um *framework* *Vue.js* e é uma das melhores soluções para criar aplicações. Com ele pode-se construir aplicações incríveis e leves. Ele possui suporte para navegadores, dispositivos móveis, e aplicativos *desktops*, uma ótima documentação, com vários exemplos, é muito fácil de aprender, fácil personalização de seus componentes e o mais importante, é baseado em *Vue.js*.

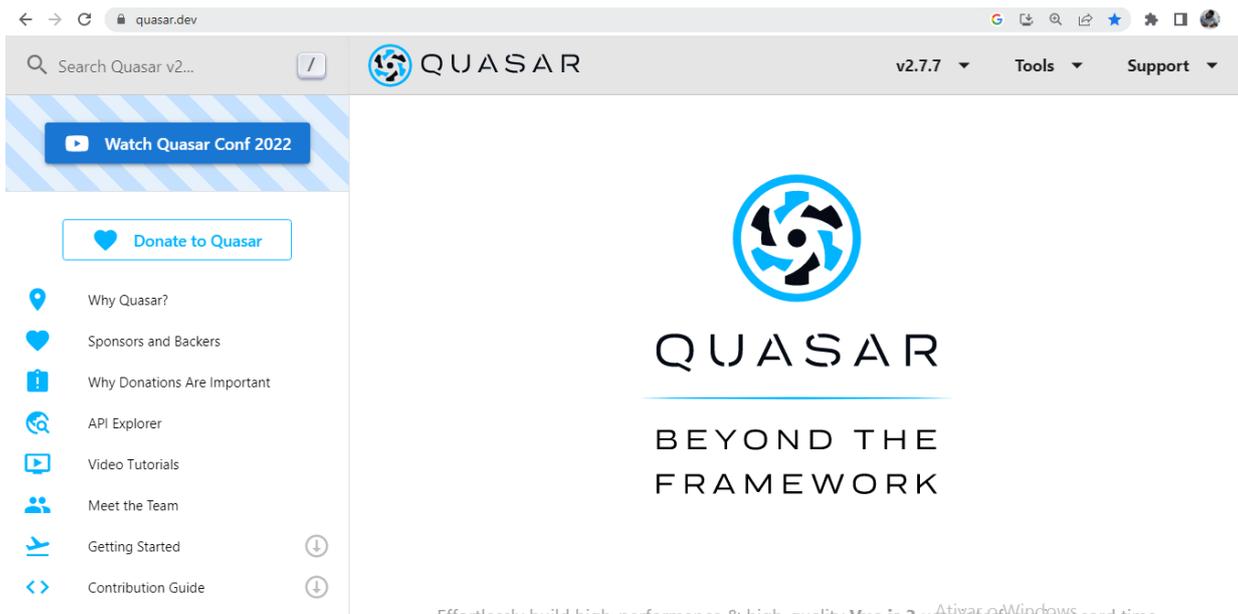


Figura 8 - Site do *framework Quasar*. Retirado de Quasar (2023).

Disponível em: *quasar.dev*.

Os componentes que *Vue.js* que o *Quasar* usa, são blocos independentes de código que podem ser reutilizados em várias partes da aplicação. Eles são caracterizados por sua modularidade, o que significa que podem ser facilmente integrados em diferentes partes do aplicativo. De acordo com Bekers et al. (2020), "a modularidade é um conceito fundamental na arquitetura de componentes, pois permite que os desenvolvedores criem soluções mais flexíveis e escaláveis".

### 2.1.8 *Layout* de um aplicativo

*Layout* é um termo da língua inglesa que faz parte dos dicionários de língua portuguesa. O conceito pode traduzir-se como “disposição” ou “plano” e é bastante usado no âmbito das tecnologias. A noção de *layout* costuma usar-se para designar o esquema de distribuição dos elementos dentro de um desenho. É hábito que um desenhador que se costuma dedicar à criação de páginas web desenvolva um *layout* e o apresente ao seu cliente para que este o aprove e decida sobre a distribuição dos conteúdos. (Conceito, 2021)

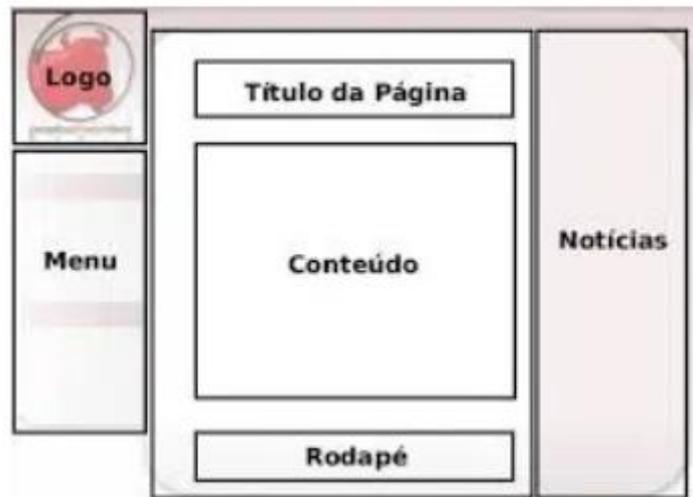


Figura 9 – Exemplo de disposição de um *layout* para um site. Retirado de Conceito (2014)

(FONTE: <https://conceito.de/wp-content/uploads/2014/06/layout.jpg>)

## **Doenças existentes**

### **2.1.9 Ligadas a temperatura**

#### **2.1.9.1 Febre**

"A febre é um sintoma comum de várias doenças infecciosas e não infecciosas. Ela é uma resposta fisiológica mediada pelo sistema imunológico, caracterizada por um aumento da temperatura corporal acima do valor normal (37°C). A elevação da temperatura corporal auxilia no combate a infecções, uma vez que muitos microrganismos patogênicos têm seu crescimento e reprodução inibidos em altas temperaturas."(Manual Merck, Sd)

#### **2.1.9.2 Hipertermia**

"A hipertermia ocorre quando a temperatura corporal aumenta além dos limites normais devido a uma falha no mecanismo de regulação térmica do corpo. Pode ser causada por exposição prolongada a ambientes quentes, exercícios físicos intensos em condições de calor, desidratação e falha nos mecanismos de resfriamento do corpo. A hipertermia pode resultar em condições graves, como insolação e exaustão pelo calor." (Mayo Clinic, Sd)

## **Impactos da não detecção de doenças em Moçambique**

De acordo com um artigo de “O País” (2023), o número de pacientes com sintomas de Acidente Vascular Cerebral (AVC) tem aumentado significativamente na cidade de Maputo. O Hospital Central de Maputo agora recebe de 10 a 12 pacientes com AVC por dia, em comparação com uma média diária de três antes de 2021. O Hospital Geral de Mavalane também relata um aumento no número de pacientes, com entradas diárias variando entre 10 e 15. A Organização Mundial da Saúde (OMS) indica que o AVC é uma das principais causas de morte e incapacidade em todo o mundo, afetando pelo menos 17 milhões de pessoas anualmente.

Os estados de saúde podem variar dependendo do contexto e dos critérios específicos utilizados. No entanto, vai-se fornecer alguns exemplos comuns de estados de saúde que podem ser calculados com base em idade, peso, temperatura e frequência cardíaca:

**Índice de Massa Corporal (IMC):** O IMC é frequentemente utilizado para avaliar o peso em relação à altura. Ele pode ser calculado utilizando a fórmula:  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m}^2\text{)}$ . Com

base no IMC, pode-se determinar se uma pessoa está dentro da faixa de peso considerada saudável, com sobrepeso, obesidade, etc.

**Frequência Cardíaca em Repouso:** A frequência cardíaca em repouso é a medida do número de batimentos cardíacos por minuto quando uma pessoa está em repouso. Valores anormalmente altos ou baixos podem indicar problemas cardíacos ou outras condições de saúde.

**Temperatura Corporal:** A temperatura corporal é uma medida da quantidade de calor presente no corpo. Valores elevados ou diminuídos em relação à temperatura normal (em torno de 36,2-37,2°C) podem indicar uma possível infecção, inflamação ou outros problemas de saúde. (Enfermagem, 2018)

**Taxa Metabólica Basal (TMB):** A TMB é uma estimativa da quantidade de calorias que o corpo precisa para manter as funções vitais em repouso. Existem várias fórmulas para calcular a TMB, sendo a fórmula de Harris-Benedict uma das mais comuns. Ela leva em consideração a idade, o peso, a altura e o gênero da pessoa:

- Para homens:  $TMB = 88,362 + (13,397 \times \text{peso em kg}) + (4,799 \times \text{altura em cm}) - (5,677 \times \text{idade em anos})$
- Para mulheres:  $TMB = 447,593 + (9,247 \times \text{peso em kg}) + (3098 \times \text{altura em cm}) - (4,330 \times \text{idade em anos})$ .

(Carnegie Institution of Washington, 1919)

**Capacidade Aeróbica:** A capacidade aeróbica é uma medida da eficiência do sistema cardiovascular e respiratório durante o exercício. O VO2 máximo é frequentemente utilizado como um indicador da capacidade aeróbica. Existem equações específicas, como a de Astrand-Ryhming, que podem estimar o VO2 máximo com base na idade, frequência cardíaca e duração do exercício:

$$VO2 \text{ máximo (ml/kg/min)} = 15,3 \times (\text{Frequência Cardíaca Máxima} / \text{Frequência Cardíaca em Repouso})$$

(Astrand & Ryhming, 1954)

Tabela 1 - Faixas aceitáveis da capacidade aeróbica. Adaptado de Ef De Portes (2023).

(Fonte: <https://www.efdeportes.com/efd141/resposta-cardiorrespiratoria-em-ciclismo-indoor.htm>)

| Faixa Etária            | Homens (ml/kg/min) | Mulheres (ml/kg/min) |
|-------------------------|--------------------|----------------------|
| <b>1-10 anos</b>        | 33-48              | 32-46                |
| <b>10-18 anos</b>       | 45-65              | 40-55                |
| <b>Acima de 18 anos</b> | 35-45              | 30-40                |

**Classificação de Risco Cardíaco:** Com base na idade e na frequência cardíaca, pode-se calcular o risco de desenvolver doenças cardiovasculares. Existem várias ferramentas de avaliação de risco que levam em consideração a idade, frequência cardíaca e outros fatores de risco, como colesterol, pressão arterial, histórico familiar, etc.

**Índice de Massa Corporal (IMC):** Conforme mencionado anteriormente, o IMC é calculado utilizando a fórmula:  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m}^2\text{)}$ . Essa medida pode ajudar a identificar se uma pessoa está dentro da faixa considerada saudável em termos de peso em relação à altura:

$$IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m}^2\text{)}$$

(WHO, 2000)

**Frequência Cardíaca Máxima:** A frequência cardíaca máxima é o número máximo de batimentos cardíacos que uma pessoa pode atingir durante o exercício intenso. Uma fórmula comum para estimar a frequência cardíaca máxima é 220 menos a idade da pessoa.

$$\text{Frequência Cardíaca Máxima} = 220 - \text{idade}$$

(Gulati, 2010)

**Pressão arterial:** é uma medida da força exercida pelo sangue nas paredes das artérias durante o ciclo cardíaco. É geralmente expressa por dois valores: a pressão sistólica e a pressão diastólica. A pressão sistólica representa a pressão arterial durante a contração do coração (sístole), enquanto a pressão diastólica representa a pressão arterial durante o relaxamento do coração (diástole).

"Pressão arterial é a força exercida pelo sangue contra as paredes das artérias à medida que o coração bombeia o sangue pelo sistema circulatório. É geralmente medida em dois valores: a pressão arterial sistólica, que é a pressão nas artérias quando o coração está se contraindo, e a

pressão arterial diastólica, que é a pressão nas artérias quando o coração está relaxado entre as batidas." (American Heart Association)

|  |
|--|
| <b>Ótima &lt; 120/80 mmHg</b>            |
| <b>Normal &lt; 130/85 mmHg</b>           |
| <b>Limítrofe 130-139/85-89 mmHg</b>      |
| <b>Pressão Alta &gt; ou = 140/90mmHg</b> |

Figura 10 - Valores de referência para pressão arterial. Retirado de Telesaúde (2023)  
Disponível em: [https://telessaude.hc.ufmg.br/pressao\\_arterial/PDF/Pressao\\_Arterial.pdf](https://telessaude.hc.ufmg.br/pressao_arterial/PDF/Pressao_Arterial.pdf)

## CAPÍTULO III: METODOLOGIAS DO TRABALHO

### Metodologia – classificação da pesquisa

#### 3.1.1 Quanto ao tipo

- Pesquisa experimental e aplicada.

Segundo Fonseca (2002), a **pesquisa experimental** consiste em determinar um objecto de estudo, seleccionar as variáveis capazes de influenciar o objecto e definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objecto.

Assim, é uma pesquisa em que quem está pesquisando actua activamente, e não apenas como observação passiva. A pesquisa experimental pode ser desenvolvida em qualquer lugar, desde que apresenta as seguintes propriedades:

##### 3.1.1.1 Características fundamentais

###### a) Manipulação

O pesquisador precisa fazer alguma coisa para manipular pelo menos uma das características dos elementos estudados.

###### b) Controle

O pesquisador precisa introduzir um ou mais controles na situação experimental, sobretudo criando um grupo de controle.

###### c) Distribuição aleatória

A designação dos elementos para participar dos grupos experimentais e de controle devem ser feitas aleatoriamente.

Para conseguir uma ideia de relação **causa-efeito** existe uma relação entre a construção da causa e a construção do efeito. (Fonseca, 2002)

Para isso, deve-se ter as formulações de hipóteses a serem testadas. Deve-se executar o experimento e observar a saída (**variáveis dependentes**).

Se o experimento for corretamente elaborado, as conclusões puderam ser formuladas a respeito da relação causa-efeito para a hipótese estabelecida.

Como é um tipo de pesquisa flexível, em que qualquer variável pode ser manipulada, seu resultado pode ser surpreendente, gerando também ações diferentes a partir de sua informação. Sendo, dividida em três grupos, a pesquisa experimental pode ser feita pelo modo de experimento:

- a) **Apenas-Depois** – que só estabelece dois grupos homogêneos para análise, trazendo as diferenças e variações;
- b) **Antes-Depois** – com apenas **um grupo** submetido a análise e que passa por algum tipo de estímulo,
- c) **Antes-Depois** – com **dois grupos** antes de qualquer estímulo e controle, que pode ser repetidamente testada até se atingir uma resposta satisfatória.

Ao conduzir um experimento, deve-se estudar as saídas modificando algumas variáveis de entrada do processo. Por isso, antes de iniciar a execução de um experimento é necessário definir as variáveis dependentes e independentes

No que diz respeito às variáveis, é importante saber que existem dois tipos de variáveis em um experimento:

**a) Independentes**

Essas primeiras são todas aquelas que podem ser manipuladas ou controladas. Desta forma, possuem um certo efeito sobre as variáveis dependentes.

**b) Dependentes**

Já, as variáveis dependentes são aquelas que queremos estudar para ver os efeitos das mudanças nas variáveis independentes. Normalmente temos apenas uma variável dependente que, na maioria das vezes não é directamente mensurável.

**c) Planejamento**

Na sequência, o projecto do experimento é determinado, a instrumentação é preparada e as ameaças ao experimento são avaliadas.

Em relação ao sistema do projecto a desenvolver pretende-se criar um sistema de rastreamento de doenças e este sistema possui as seguintes variáveis independentes e dependentes.

- Variável independente: Sensor de temperatura;
- Variável independente: Batimento cardíaco;
- Variável independente: Peso;
- Variável independente: Altura;

- Variável dependente: Sistema de rastreamento de doenças.

### **3.1.1.2 Seleção dos participantes**

Neste sentido, a seleção dos participantes está directamente relacionada à generalização dos resultados de um experimento.

Para tanto, a seleção deve ser representativa para a população e a amostragem pode ser probabilística ou não-probabilística.

**a) Participantes:** Alunos da Escola Primária Unidade 7.

**b) Amostragem probabilística aleatória simples**

Neste modelo de amostragem, a probabilidade da seleção de cada participante é conhecida. Por exemplo, pela forma de amostragem aleatória simples, em que participantes são seleccionados aleatoriamente em uma lista.

### **3.1.2 Quanto a abordagem**

- Qualitativa.

Pesquisa qualitativa examina evidências baseadas em dados verbais e visuais para entender um fenómeno em profundidade. Portanto, seus resultados surgem de dados empíricos, colectados de forma sistemática. (Machado, 2021)

Diferente da pesquisa quantitativa, que utiliza números como dados e faz análises estatísticas, a pesquisa qualitativa utiliza dados em formato de palavras, frases, imagens, vídeos e áudios. Por isso, ela requer técnicas de colecta e análise de dados específicas.

### 3.1.3 Hipóteses

Tabela 2 – Hipóteses.

(FONTE: De Autor)

| <b>Hipótese</b>  | <b>Variáveis</b>  | <b>Indicadores</b>   |
|--|---|--|
| Através de um microcontrolador e sensores de: Temperatura, pressão e batimento cardíaco é possível medir e determinar se um indivíduo se encontra doente | Microcontrolador e sensores de: Temperatura, pressão e batimento cardíaco | Conexão com a rede móvel;<br>Envio de informação por um site |

# CAPÍTULO IV: DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

## Especificações do sistema final

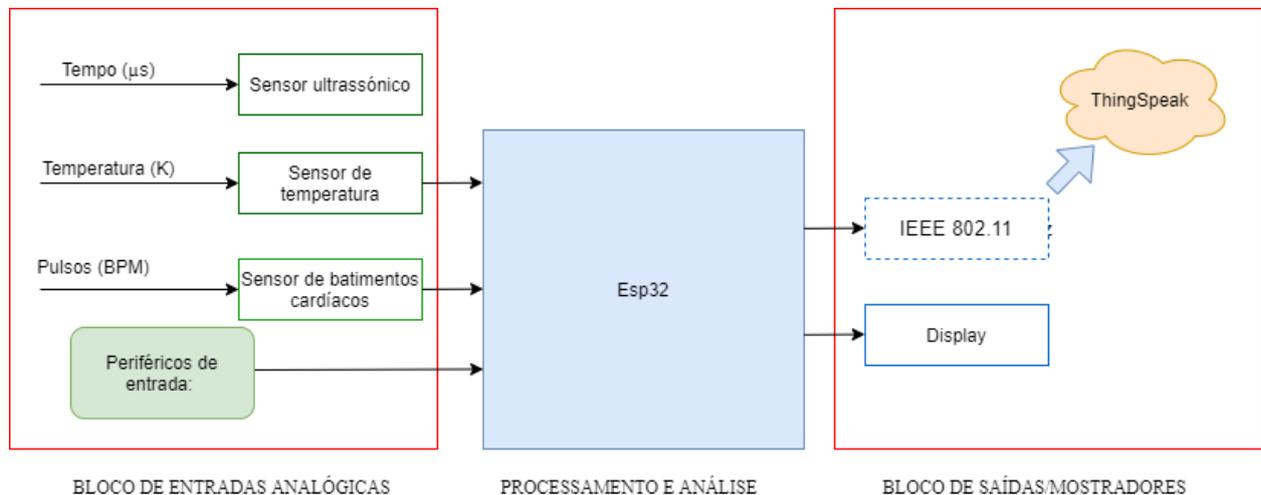


Figura 11 - Diagrama de blocos do sistema de rastreamento de doenças.

(FONTE: De Autor)

### 4.1.1 Funcionamento

O sistema de rastreamento de doença está projectado para colectar, processar e analisar informações relevantes sobre a propagação de uma doença específica. Dividiu-se o funcionamento desse sistema em três blocos principais: Bloco de Entradas Analógicas, Bloco de Processamento e Análise e Bloco de Saídas/Mostradores.

#### Bloco de entradas analógicas

O projecto começa com a entrada de dados provenientes dos sensores conectados ao ESP32.

Em um sistema eletrónico, o bloco de entradas analógicas recebe os sinais de sensores, neste projecto encontram-se os seguintes: ultrassónico, batimento cardíacos e temperatura. Cada sensor gera um sinal analógico proporcional à sua respectiva medição (distância, frequência cardíaca e temperatura).

O sistema processa esses sinais digitais usando algoritmos específicos para cada sensor.

- **Sensor ultrassónico:** O sistema recebe o tempo medido pelo sensor ultrassónico usando um transmissor para emitir as ondas e o receptor que recebe a onda refletida quando esta atinge um determinado objecto e com isso é possível determinar a distância que o objecto se encontra multiplicando o tempo pela velocidade do som (343 m/s no ar). Com esse valor pretende-se obter a altura do indivíduo;
- **Sensor de batimentos cardíacos:** Com base nos dados digitais da frequência cardíaca medida, o sistema pode monitorar o ritmo cardíaco de uma pessoa, detectar anormalidades ou ser utilizado em dispositivos de rastreio do estado de saúde;
- **Sensor de temperatura:** A medição da temperatura do paciente no bloco de entradas analógicas é feita através de um sensor de temperatura que converte o sinal térmico em um sinal eléctrico proporcional à temperatura. Esse sinal eléctrico é então enviado para o bloco de entradas analógicas, que pode ser parte de um sistema eletrónico maior, como um microcontrolador ou um computador.

### **Bloco de Processamento**

Após a obtenção dos dados dos sensores, o ESP32 executa um programa embarcado que realiza o processamento dessas informações. O microcontrolador presente no ESP32 é responsável por executar as instruções do programa, manipular os dados recebidos dos sensores e prepará-los para o envio para a plataforma ThingSpeak.

### **Bloco de saídas/mostradores**

Os dados processados são enviados para a plataforma ThingSpeak. O ThingSpeak é uma plataforma na nuvem que permite a criação de canais para a visualização e armazenamento de dados em tempo real. O ESP32 utiliza uma conexão à Internet, como Wi-Fi, para enviar os dados para o ThingSpeak. Utilizando a biblioteca apropriada, o ESP32 se conecta ao ThingSpeak e realiza o envio dos dados.

### **Visualização das variáveis:**

No ThingSpeak, é possível configurar os canais para receber os dados enviados pelo ESP32. Neste caso, são criados dois campos no canal: um para a temperatura, e outro para a frequência cardíaca. Os dados enviados pelo ESP32 são armazenados nesses campos específicos. O ThingSpeak também oferece recursos para visualização e análise dos dados recebidos, como gráficos e tabelas em tempo real (**Figura 11**).

## Descrição dos componentes do sistema

O conjunto de todos os componentes que irão compor o sistema na sua essência encontram-se na **Tabela 3**.

Tabela 3- Componentes do sistema.

(FONTE: De Autor.)

| Nr.          | Nome do componente         | Quantidade | Preço (MT)     |
|--------------|----------------------------|------------|----------------|
| 1            | Esp32                      | 1          | 1500,00        |
| 2            | Thingspeak                 | 1          | Gratuito       |
| 3            | Potenciómetro 10K          | 1          | 50,00          |
| 4            | Sensor de pulso            | 1          | 500,00         |
| 5            | Sensor de temperatura LM35 | 1          | 115,00         |
| 6            | 2K Resistor                | 1          | 10,00          |
| 7            | 1K Resistor                | 1          | 10,00          |
| 8            | LED 5mm – qualquer cor     | 1          | 50,00          |
| 9            | Conectores                 | 10-20      | 200,00         |
| 10           | Sensor ultrassónico        | 1          | 350,00         |
| 11           | Balança                    | 1          | 500,00         |
| <b>TOTAL</b> | -                          | -          | <b>3285,00</b> |

### 4.1.2 Processador Esp32-01

O ESP32 é uma placa de desenvolvimento bastante utilizada no campo da electrónica e IoT (Internet das Coisas). Com ela, é possível criar projectos diversos, incluindo sistemas de monitoramento e colecta de dados em tempo real. Na **Figura 12** compara-se o Esp32 com outros microcontroladores famosos na Electrónica, donde pode-se observar:

- Destaca-se a velocidade do *clock*, onde o *clock* do Esp32 é 10 vezes maior que o *clock* do UNO. Wi-fi e *bluetooth* imbutidos na placa Esp32 (Uno sem Wi-fi e nem *bluetooth*);
- A memória Sram o Esp é 258 mais eficiente - A memória *Flash* (onde o programa será compilado) do Esp32 é 500 vezes maior que do Uno;
- O Esp32 tem 22 portas GPIO (*Generic Peripheral Input & Output*) a mais que o Uno;
- O Esp32 tem os seguintes protocolos: I2S e CAN;
- Em 1s o Esp32 consegue executar a função 7 Milhões de vezes e o UNO, 350 mil vezes. (o Esp é 20 vezes mais rápido)

- A escrita do sketch por compilar, pode ser escrito pelo Esp32 ID.

|             | ESP32                        | ESP8266                | ARDUINO UNO R3   |
|-------------|------------------------------|------------------------|------------------|
| Cores       | 2                            | 1                      | 1                |
| Arquitetura | 32 bits                      | 32 bits                | 8 bits           |
| Clock       | 160MHz                       | 80MHz                  | 16MHz            |
| WiFi        | Sim                          | Sim                    | Não              |
| Bluetooth   | Sim                          | Não                    | Não              |
| RAM         | 512KB                        | 160KB                  | 2KB              |
| FLASH       | 16Mb                         | 16Mb                   | 32KB             |
| GPIO        | 36                           | 17                     | 14               |
| Interfaces  | SPI / I2C / UART / I2S / CAN | SPI / I2C / UART / I2S | SPI / I2C / UART |
| ADC         | 18                           | 1                      | 6                |
| DAC         | 2                            | 0                      | 0                |

Figura 12 - Comparação das características entre esp32, esp8266 e Esp32 Uno R3. Retirado de Github (2023)

(FONTE: <https://user-images.githubusercontent.com/53986050/65087630-dc871580-d98-11e9-82c4-55650286c673.jpg>)

O ESP32 possui pinos dedicados para funções específicas, como:

- **Pinos de alimentação:** Existem pinos para fornecer energia ao microcontrolador, geralmente chamados de VCC (tensão de alimentação) e GND (terra);
- **Pinos de comunicação serial:** O ESP32 suporta comunicação serial assíncrona usando UART. Ele possui pinos específicos para transmitir (TX) e receber (RX) dados serialmente;
- **Pinos de comunicação I2C:** O ESP32 suporta comunicação I2C (*Inter-Integrated Circuit*) e possui pinos dedicados para o barramento de dados (SDA) e o sinal de clock (SCL) dessa interface;
- **Pinos de comunicação SPI:** O ESP32 suporta comunicação SPI (*Serial Peripheral Interface*) e possui pinos específicos para o barramento de dados (MISO, MOSI) e os sinais de *clock* (SCLK) e seleção de dispositivo (SS);
- **Pinos de PWM:** O ESP32 possui vários pinos que podem ser configurados como saída PWM (*Pulse Width Modulation*), permitindo o controle de dispositivos que requerem sinais de largura de pulso modulada, como motores e LEDs
- **Pinos de entrada analógica:** O ESP32 possui pinos ADC (*Analog-to-Digital Converter*) que permitem a leitura de sinais analógicos, como sensores de temperatura, luz ou um potenciômetro (**Figura 13**).

# ESP32 WeMos LOLIN32 PINOUT

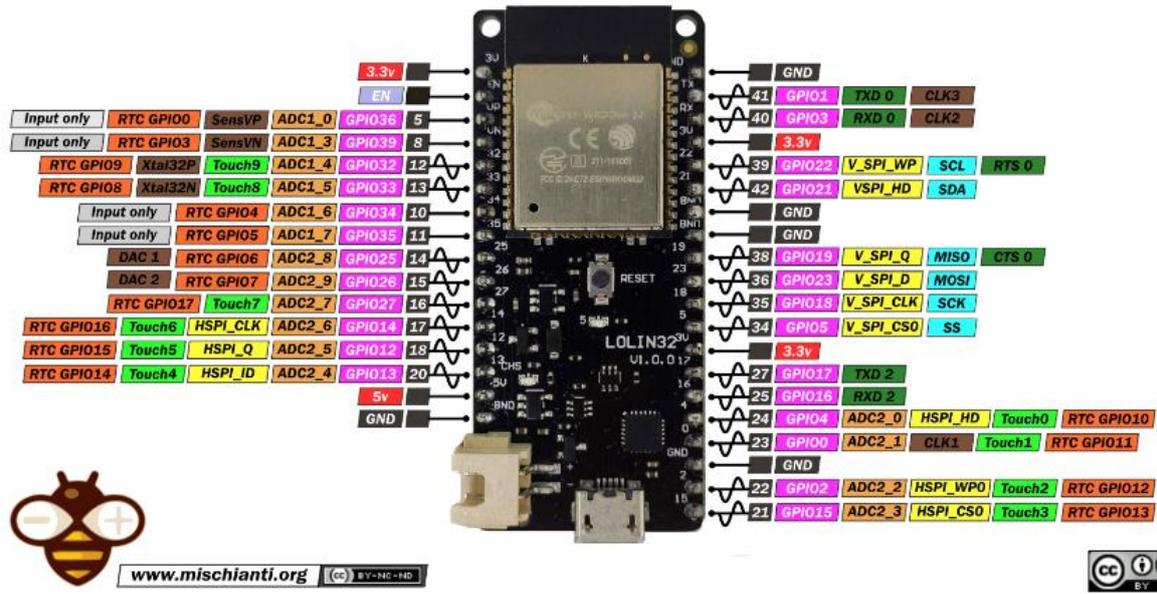


Figura 13 - Conjunto de pinos do microcontrolador esp32. Retirado de Mischiani (2022).

Disponível em: <https://mischianti.org/2022/07/18/esp32-wemos-lolin32-ebyte-lora-e32-e22-and-e220-shield>.

## 4.1.3 Sensor de pulso

O Pulse Sensor é um sensor de batimentos cardíacos "plug-and-play" para o microcontroladores. Ele pode ser utilizado por estudantes, artistas, atletas, criadores e desenvolvedores de jogos e dispositivos móveis que desejam incorporar facilmente dados de batimentos cardíacos ao vivo em seus projetos. A essência do sensor é um circuito amplificador óptico integrado e um circuito eliminador de ruído. Basta prender o Pulse Sensor na ponta da orelha ou na ponta do dedo e conectá-lo ao Esp32 para que esteja pronto para ler a frequência cardíaca. Além disso, ele possui um código de demonstração para o Esp32, o que facilita o seu uso.

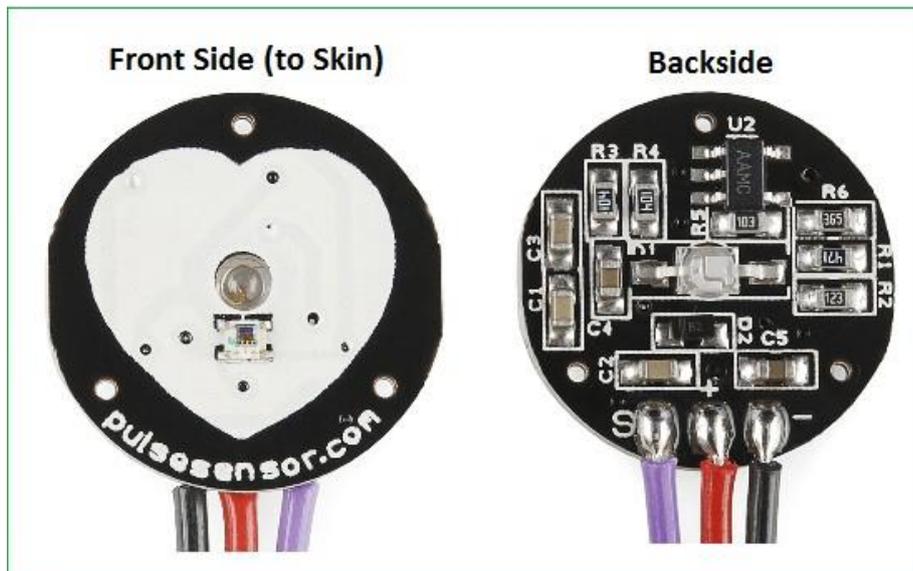


Figura 14 - Sensor de pulso. Retirado de How2Electronics (2018)

(FONTE: [https://how2electronics.com/wp-content/uploads/2018/06/pulse-sensor-lifeispreety.com\\_.jpg](https://how2electronics.com/wp-content/uploads/2018/06/pulse-sensor-lifeispreety.com_.jpg))

### Funcionamento:

- **Alimentação:** O sensor de pulso com 3 pinos requer uma fonte de alimentação para operar. Um dos pinos é usado para fornecer a alimentação necessária para o sensor. Geralmente, é necessário conectar esse pino a uma tensão de 3,3V ou 5V, dependendo das especificações do sensor;
- **Terra:** O segundo pino do sensor é o pino de terra (GND). Ele deve ser conectado ao terminal de terra (GND) do Esp32 ou da placa de desenvolvimento para estabelecer uma referência comum entre os dispositivos;
- **Sinal:** O terceiro pino é o pino de sinal (SIGNAL). Ele é responsável por transmitir os pulsos gerados pelo sensor em resposta aos batimentos cardíacos. Esse pino é conectado a uma porta analógica ou digital do Esp32, que será usado para ler os pulsos e processar os dados.

O sensor de pulso com 3 pinos é um tipo de sensor que permite medir a frequência cardíaca de uma pessoa. Geralmente, ele é utilizado em conjunto com uma plataforma de desenvolvimento como o Esp32.

Aqui está uma explicação básica de como esse tipo de sensor funciona:

**Alimentação:** O sensor de pulso com 3 pinos requer uma fonte de alimentação para operar. Um dos pinos é usado para fornecer a alimentação necessária para o sensor. Geralmente, é necessário conectar esse pino a uma tensão de 3,3V ou 5V, dependendo das especificações do sensor.

**Terra:** O segundo pino do sensor é o pino de terra (GND). Ele deve ser conectado ao terminal de terra (GND) do Esp32 ou da placa de desenvolvimento para estabelecer uma referência comum entre os dispositivos.

**Sinal:** O terceiro pino é o pino de sinal (SIGNAL). Ele é responsável por transmitir os pulsos gerados pelo sensor em resposta aos batimentos cardíacos. Esse pino é conectado a uma porta analógica ou digital do Esp32, que será usado para ler os pulsos e processar os dados.

Quando o sensor de pulso está correctamente conectado ao Esp32 e à fonte de alimentação, ele pode ser colocado em contacto com o dedo ou o lóbulo da orelha da pessoa para detectar os batimentos cardíacos. O sensor utiliza uma técnica óptica para medir as variações na quantidade de luz transmitida ou refletida através da pele durante cada batimento cardíaco. Essas variações são capturadas pelo sensor e convertidas em pulsos eléctricos proporcionais à frequência cardíaca. Os pulsos eléctricos são então enviados pelo pino de sinal do sensor para o Esp32. O Esp32 lê os pulsos utilizando uma porta analógica ou digital e pode processar esses dados para calcular a frequência cardíaca em batimentos por minuto (BPM).

### **Sensor de temperatura LM35**

A série LM35 é composta por dispositivos de temperatura integrados de precisão, que possuem uma tensão de saída proporcional linearmente à temperatura em graus Celsius. O dispositivo LM35 tem uma vantagem em relação aos sensores de temperatura lineares calibrados em Kelvin, pois o usuário não precisa subtrair uma grande tensão constante da saída para obter uma escala conveniente em graus Celsius. O dispositivo LM35 não requer calibração externa ou ajuste para fornecer precisões típicas de  $\pm 1/4^{\circ}\text{C}$  em temperatura ambiente e  $\pm 3/4^{\circ}\text{C}$  em uma faixa de temperatura completa de  $-55^{\circ}\text{C}$  a  $150^{\circ}\text{C}$ .

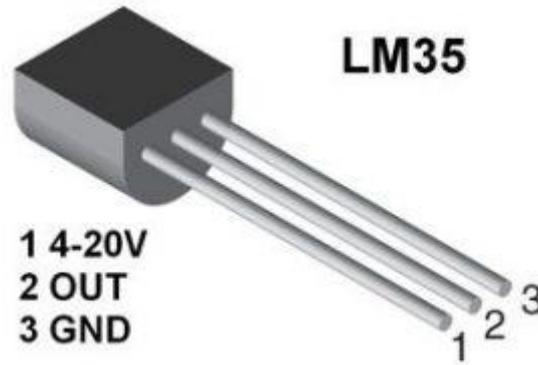


Figura 15 - Sensor de temperatura LM35. Retirado de How2Electronics (2018)

(FONTE: <https://how2electronics.com/wp-content/uploads/2018/11/LM35-Temperature-Sensor.jpg>)

O princípio de funcionamento do LM35 baseia-se na relação entre a temperatura e a tensão de saída. O sensor utiliza uma estrutura de circuito interno que é projetada para produzir uma tensão de saída linearmente proporcional à temperatura em graus Celsius.

- **Sensor interno:** O LM35 possui um sensor interno de temperatura, que é uma junção de transistor de silício localizada dentro do chip. Essa junção de transistor é projetada para responder às mudanças de temperatura e gerar uma tensão correspondente;
- **Tensão de referência:** O LM35 tem uma tensão de referência fixa de  $0^{\circ}\text{C}$  (zero graus Celsius), que é incorporada no circuito interno do sensor. Essa tensão de referência é utilizada como base para medir a variação da temperatura;
- **Linearidade:** A relação entre a temperatura e a tensão de saída do LM35 é linear, o que significa que a cada aumento de um grau Celsius na temperatura, a tensão de saída do sensor aumenta em uma quantidade constante. Essa linearidade permite uma fácil conversão entre a tensão de saída do sensor e a temperatura real;
- **Escala de saída:** A tensão de saída do LM35 é diretamente proporcional à temperatura em graus Celsius. Por exemplo, se a tensão de saída for de  $0,5\text{V}$ , isso indica uma temperatura de  $50^{\circ}\text{C}$  ( $0,5\text{V} * 100^{\circ}\text{C}/\text{V} = 50^{\circ}\text{C}$ ). Essa relação linear facilita a interpretação e o processamento dos dados de temperatura;
- **Calibração:** Ao contrário de alguns sensores de temperatura que estão calibrados em Kelvin, o LM35 é calibrado diretamente em graus Celsius. Isso significa que não é necessário subtrair

uma grande constante da tensão de saída para obter a escala de temperatura em graus Celsius. Isso torna o uso e a interpretação do sensor mais conveniente;

- **Precisão:** O LM35 possui uma precisão típica de  $\pm 1/4^\circ\text{C}$  em temperatura ambiente e  $\pm 3/4^\circ\text{C}$  em uma faixa de temperatura de  $-55^\circ\text{C}$  a  $150^\circ\text{C}$ . Essa precisão é obtida sem a necessidade de calibração externa, tornando o LM35 uma escolha confiável para medições de temperatura.

## Programação e montagem dos elementos

### 4.1.4 Programação

O elemento que será responsável por gerenciar o fluxo de informação vista na **Figura 11** será o microcontrolador presente no Esp32 , cuja programação é feita pela linguagem C. As instruções são apresentadas no anexo.

## Processamento dos dados colectados (*Site Web*)

### 4.1.5 Planeiamento

Na sequência, o projecto do experimento é determinado, a instrumentação é preparada e as ameaças ao experimento são avaliadas.

Em relação ao sistema do projecto a desenvolver pretende-se:

- Criar uma interface que permite determinar o estado de saúde de uma pessoa.

Tabela 4 – Contexto das funcionalidades do aplicativo.

(FONTE: De Autor).

| Nº | Acções (variáveis independente) | Efeitos (variáveis dependentes)   |
|----|---------------------------------|---|
| 1  | Registrar dados do usuário      | Nome, idade, peso, temperatura, frequência cardíaca, altura                 |
| 2  | Calcular                        | Pressão arterial, TMB, Capacidade Aeróbica, IMC, Frequência Cardíaca Máxima |

#### 4.1.5.1 Especificações de hardware:

A **Tabela 5** compara as especificações de *hardware* da mínimas recomendadas e ideiais segundo Govêa (2023) com as especificações usadas.

Tabela 5 - Especificações de *hardware* recomendadas e usadas no projecto.

(FONTE: De autor)

| Especificação             | Mínimo           | Ideal            | Usado           |
|---------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| <b>HD/SSD</b>             | 256GB <i>SSD</i> | 512GB <i>SSD</i> | 500GB <i>HD</i> |
| <b>RAM</b>                | 8 GB             | 16 GB            | 20 GB           |
| <b>CPU(Intel/MacBook)</b> | i5               | i7/M1            | i3              |

```

Device name      HO-GRAFICA
Processor        Intel(R) Core(TM) i3-10100 CPU @ 3.60GHz  3.60 GHz
Installed RAM    20,0 GB (19,8 GB usable)
Device ID        7D06C16F-550D-4C66-9D0F-D969F377DFDA
Product ID       00331-10000-00001-AA535
System type      64-bit operating system, x64-based processor
Pen and touch    No pen or touch input is available for this display
    
```

Figura 16 – Especificações do *Hardware* usado.

(FONTE: Autor)

#### 4.1.5.2 Especificações de Software:

A parte operativa do software é composta pelo Windows 10 profissional, e a parte de aplicações é composta pelos seguintes programas principais:

- *CMD*;
- *Node JS*;
- Visual Studio;
- Github.

#### 4.1.6 Desenvolvimento da aplicação *web*

Após obter as especificações procede-se com o desenvolvimento da aplicação *web* com base nos seguintes comandos:

- `npm install -g @quasar/cli`

O comando “`npm install -g @quasar/cli`” é usado para instalar globalmente o pacote *Quasar CLI*<sup>2</sup> no Node.js, utilizando o “`npm`” (Node Package Manager).

- `quasar create srd`

Que cria o projecto (pastas e códigos) usando a estrutura quasar predefinida.

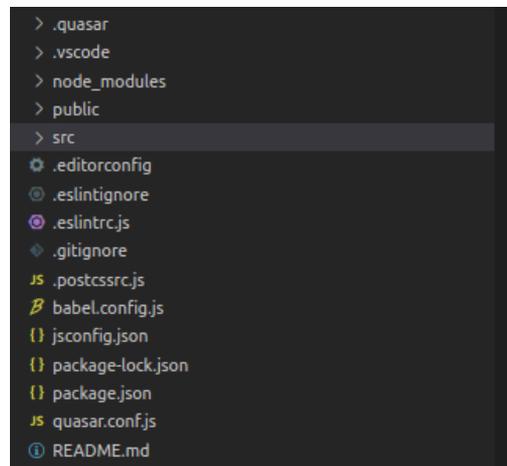


Figura 17 - Estrutura predefinida do projecto quasar.

(FONTE: Autor)

Para rodar o projecto localmente usa-se o comando:

- `quasar dev`

#### 4.1.7 Códigos

Neste subcapítulo ilustra as codificações “chaves” para o devido funcionamento das telas do aplicativo criado.

##### 4.1.7.1 Criação das telas

A primeira parte relacionada ao desenvolvimento é o da criação de todas telas relacionadas com o projecto e esta é parte em que o *Quasar* possui maior peso pois ele disponibiliza muitos componentes já feitos e isso facilita muito o trabalho, que consiste em adaptar esses componentes ao que deseja-se no projecto.

As telas necessárias para se criar na pasta “*pages*” são:

- **Página inicial** – “*HomePage*”;

---

<sup>2</sup> A sigla em inglês command-line interface (CLI), **significa Interface de Linha de Comando (ILC)**. Geralmente, ela representa um programa funcionando através de linhas de comando, que aceita entrada de texto para executar funções do sistema operacional. (FONTE: <https://www.zup.com.br/blog/cli-interface-de-linha-de-comando>)

- **Página de registo** – “*RegisterPage*”;
- **Página de resultados** – “*ResultsPage*”.

i) *HomePage*

Para criar-se uma tela acessa-se a pasta do projecto e entra-se no caminho “src/pages”, Nesse caminho deve-se criar um ficheiro no formato “.vue” para se introduzir os códigos necessários

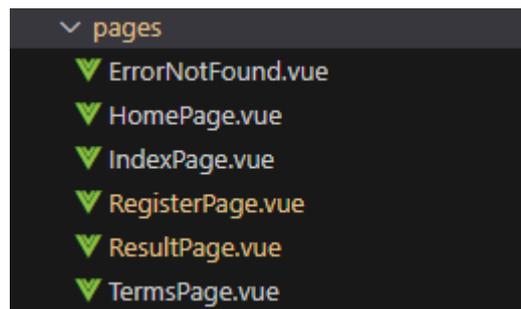


Figura 18 - Ficheiros criados em “src/pages”.

(FONTE: De Autor)



Figura 19 - Ficheiros com os Scripts para acessar as páginas.

(FONTE: De Autor)

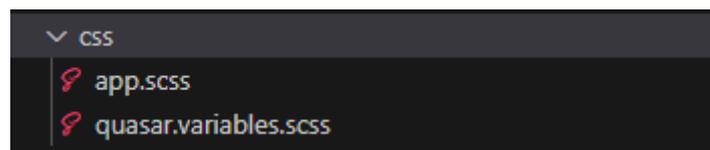


Figura 20 - Ficheiros com os códigos do estilo padrão do aplicativo.

(FONTE: De Autor)

Após criar cada ficheiro codifica-se usando as seguintes ferramentas do *framework Quasar*:

A *tag* “<template>” que permite incorporar todos componentes pertencentes a tela e renderiza melhor com os componentes do *quasar*.

A *tag* “<q-page class=“flex flex-center column q-pa-md”>”, conforme já pode-se imaginar, este é um container em que através das propriedades que são indicadas dentro dela define-se quais

são as direcções, espaçamentos e alinhamentos que os componentes tem na página. Neste mesmo componente, a propriedade “*flex*” define como os componentes filhos será posicionados para no espaço disponível dentro de seu container, “*column*” define que todos componentes “filhos” devem estar dispostos em colunas e por fim o “*q-pa-md*” que é uma propriedade interna do *Quasar* define qual é o espaçamento entre os componentes.

A tag “*div*” não é especificamente do *Quasar*, mas é uma característica do *html* que incorpora diversos conteúdos, nomeadamente: textos e botões.

A tag “*<q-btn>*”, cada uma com suas propriedades:

- *flat* é booleana e faz com que o botão não possua margens;
- *text-color*, atribui uma cor ao texto, nesse caso foi atribuída a cor verde escrito como *green*, conforme a linguagem *CSS*;
- *icon*, que atribui um ícone que ficará do lado esquerdo do componente, nesse caso atribuiu-se o ícone *add*<sup>3</sup> que significa adicionar;
- *label*, permite colocar o texto que fica junto ao ícone do botão.

A tag “*<script>* e *</script>*”, que permitem introduzir códigos na linguagem *JavaScript*. Nesse código importa-se o componente *vue* (*defineComponent*) que transmite o *template* para ser renderizado na rota das telas em forma de página pelo comando “*export default*” e o nome (variável *name*) dessa página conforme já planeado é *HomePage*.

## Resultado do código criado

Para verifica-se o resultado ou o estado da tela criada deve-se acessar o projecto pelo CMD e introduzir o comando “*quasar dev*” e deverá aparecer a tela da **Figura 21**, e assim automaticamente aparece um link local que permite visualizar as alterações feitas, neste caso o link é: <http://localhost:8000/>.

---

<sup>3</sup> O nome dos ícones são disponibilizadas nos materiais da google: <https://fonts.google.com/icons>

```
C:\Users\salu\Documents\GitHub\e-event-app>quasar dev

.d88888b.
d88P" "Y88b
888 888
888 888 888 888 8888b. .d8888b 8888b. 888d888
888 888 888 888 "88b 88K "88b 888P"
888 Y8b 888 888 888 .d888888 "Y8888b. .d888888 888
Y88b.Y8b88P Y88b 888 888 888 X88 888 888 888
"Y888888" "Y88888 "Y888888 88888P' "Y888888 888
Y8b

» Reported at..... 21/02/2023 14:45:39
» App dir..... C:\Users\salu\Documents\GitHub\e-event-app
» App URL..... http://192.168.1.44:9000/
http://localhost:9000/
» Dev mode..... spa
» Pkg quasar..... v2.7.7
» Pkg @quasar/app-vite... v1.0.6
» Browser target..... es2019|edge88|firefox78|chrome87|safari13.1

App • Opening default browser at http://localhost:9000/
```

Figura 21 - Comando para visualizar o desenvolvimento do aplicativo.

(FONTE: Autor)

Ao acessar o link pelo browser consegue-se visualizar a tela da **Figura 22** na forma *desktop*.

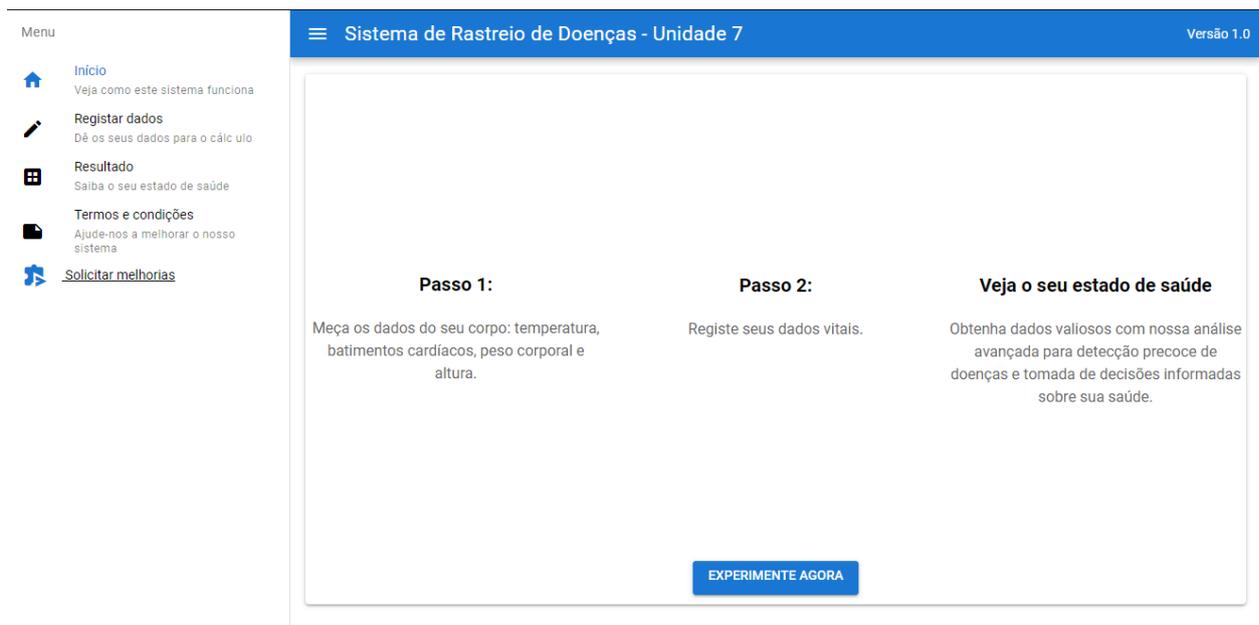


Figura 22 - HomePage versão desktop.

(FONTE: Autor)

Como os browsers mais usados da actualidade permitem visualizar a responsividade do *site*, usando esse recurso no *Chrome* para vericar como fica a tela nas plataformas *mobile* tem-se a tela ilustrada na **Figura 23**.

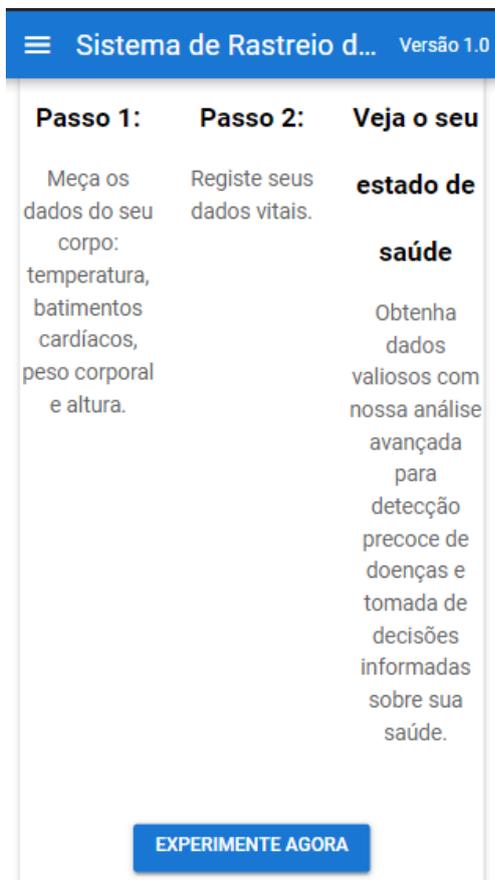


Figura 23 - HomePage versão mobile.

(FONTE: Autor)

Para as demais telas usa-se o mesmo raciocínio, adaptando com as necessidades e produz-se as telas baseadas nos códigos que estão em anexo.

## ii) Página de registo

Ao clicar o botão “EXPERIMENTE AGORA” o usuário é direccionado a uma página para registar os dados colectados nos equipamentos. (Figura 24)

The image shows a mobile application interface for a tracking system. At the top, a blue header bar contains a hamburger menu icon, the text 'Sistema de Rastreo d...', and 'Versão 1.0'. Below this is a white card titled 'Formulário'. The form consists of several input fields: 'Nome e Apelido', 'Idade', 'Temperatura (Celsius)', 'Frequência Cardíaca (bpm)', 'Peso (kg) - Opcional', and 'Altura (m) - Opcional'. Between the 'Nome e Apelido' and 'Idade' fields, there are two radio buttons labeled 'Masculino' and 'Feminino'. At the bottom right of the form is a blue button with the text 'ENVIAR'.

Figura 24 - Tela de registo dos dados colectados.

(FONTE: De Autor)

Nos dados colectados, a temperatura e frequência podem ser obtidas pelo sistema embarcado desenvolvido e o peso e altura são obtidos manualmente com equipamentos disponíveis.

### iii) Página de resultados

Ao submeter o formulário o usuário é direccionado a uma página em que poderá visualizar o resultado do sistema de rastreamento de doenças. (Figura 25)

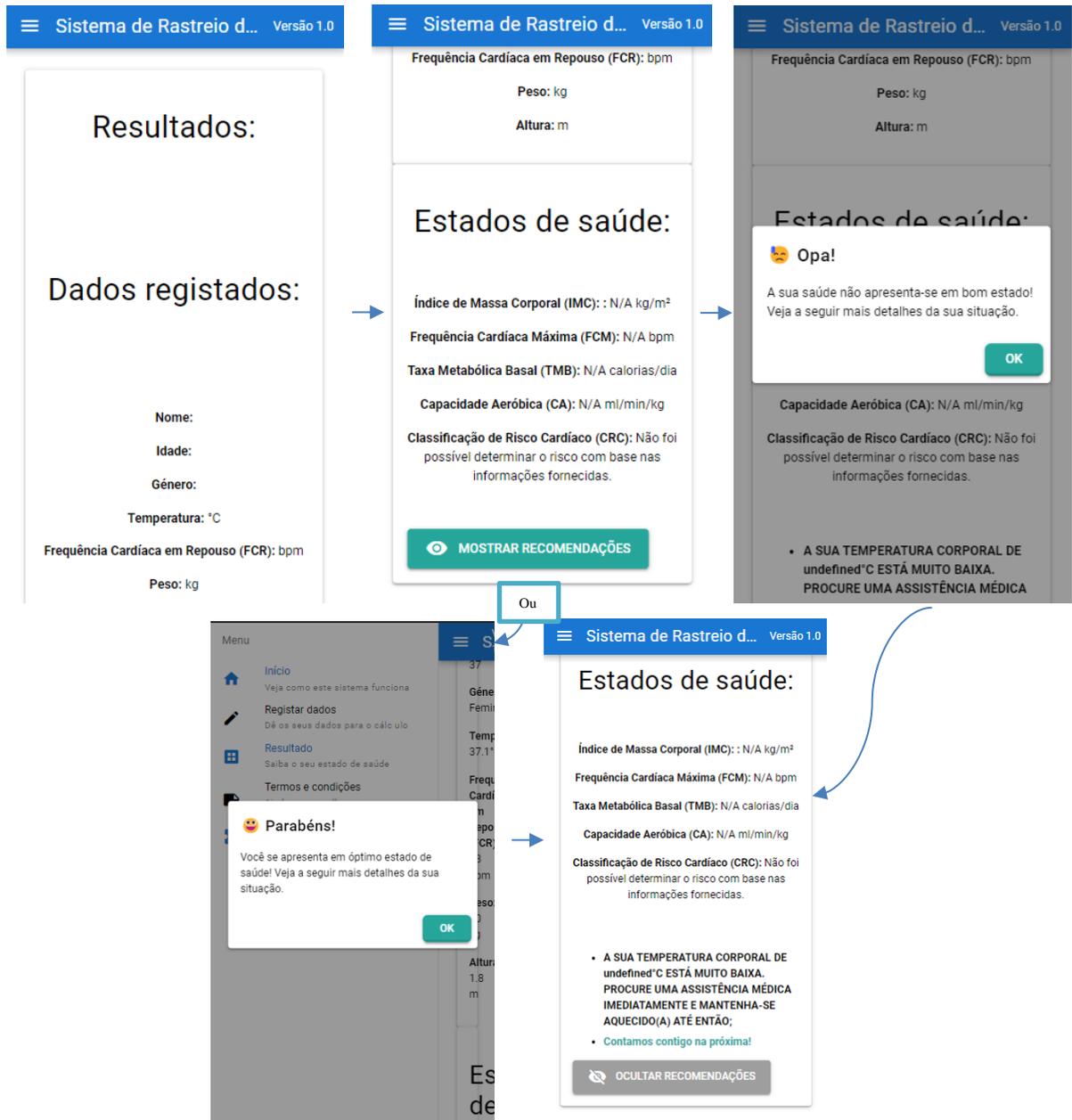


Figura 25 - Fluxo da tela de resultados.

(FONTE: De Autor)

Esses resultados são obtidos com base no cálculo de várias funções e aproximações feitas. O código completo para gerar esses resultados está presente nos anexos.

#### 4.1.7.2 *Deploy do aplicativo web (site)*

Para fazer a divulgação do *site* usou-se a plataforma Firebase. Firebase é uma plataforma de desenvolvimento de aplicativos da Google que oferece uma variedade de serviços e ferramentas para ajudar os desenvolvedores a criar, melhorar e implantar aplicativos. O Firebase inclui recursos como autenticação de usuários, armazenamento em nuvem, banco de dados em tempo real, hospedagem de aplicativos, mensagens em tempo real, análise de dados e muito mais.

Os passos para fazer deploy do *site* estão descritos a seguir:

- Execute o comando `quasar build -m pwa` para criar a versão PWA do seu aplicativo Quasar. Esse comando irá gerar uma pasta `dist/pwa` com os arquivos otimizados para produção;
- Instalar o Firebase CLI instalado globalmente no sistema operacional pelo comando: `npm install -g firebase-tools`;
- Inicializar o Firebase no directório do projecto pelo comando: `firebase init`;
- Escolher opções para inicializar (nome do projecto, *hosting* com *github*, etc);
- Após inicialização pode-se implantar o aplicativo usando o comando: `firebase deploy`;
- Assim o Firebase faz o *upload* dos arquivos do aplicativo *web* e fornecerá uma URL fornecida pelo Firebase.

## CAPÍTULO V: RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Medições

As medições foram feitas na Escola Primária Unidade 7 com o sistema embarcado, a balança e com a fita métrica, onde registava-se dados de cada indivíduo, estas foram feitas com pessoas de diferentes idades, géneros, altura, etc. Os dados são mostrados na **Tabela 5**.

Tabela 6 - Medições com pessoas de diversas características.

(FONTE: De Autor)

| NR | Nome              | Idade | Género    | Temperatura (°C) | Frequência cardíaca (bpm) | Peso (kg) | Altura (m) |
|----|-------------------|-------|-----------|------------------|---------------------------|-----------|------------|
| 1  | Rosa Manuel       | 32    | Feminino  | 36.5             | 70                        | 60        | 1.65       |
| 2  | José Nhantumbo    | 45    | Masculino | 37.2             | 80                        | 85        | 1.78       |
| 3  | Maria Guambe      | 28    | Feminino  | 36.8             | 72                        | 55        | 1.60       |
| 4  | Pedro Almeida     | 50    | Masculino | 36.9             | 75                        | 75        | 1.75       |
| 5  | Cindy José        | 22    | Feminino  | 36.7             | 68                        | 58        | 1.63       |
| 6  | Carlos De Sousa   | 37    | Masculino | 37.1             | 78                        | 80        | 1.80       |
| 7  | Ana Santos        | 31    | Feminino  | 36.6             | 70                        | 62        | 1.68       |
| 8  | Linda Jossias     | 42    | Masculino | 36.8             | 75                        | 88        | 1.82       |
| 9  | Patrício          | 26    | Feminino  | 37.0             | 74                        | 53        | 1.58       |
| 10 | André Silva       | 48    | Masculino | 36.5             | 72                        | 92        | 1.90       |
| 11 | Mariana Macuácuá  | 29    | Feminino  | 36.9             | 70                        | 60        | 1.67       |
| 12 | Ricardo Nhantumbo | 36    | Masculino | 37.2             | 76                        | 70        | 1.75       |
| 13 | Carlos Jacinto    | 9     | Masculino | 36.5             | 90                        | 30        | 1.30       |
| 14 | Sofia Damão       | 7     | Feminino  | 36.9             | 85                        | 25        | 1.20       |
| 15 | Yunet Cacilda     | 5     | Feminino  | 36.7             | 95                        | 20        | 1.10       |
| 16 | Ana Silva         | 32    | Feminino  | 36.5             | 70                        | 60        | 1.65       |

Como o sistema embarcado desenvolvido conecta-se com um software (que mostra graficamente as medições), foram feitas capturas de ecrã e algumas dessas capturas são apresentadas nos anexos.

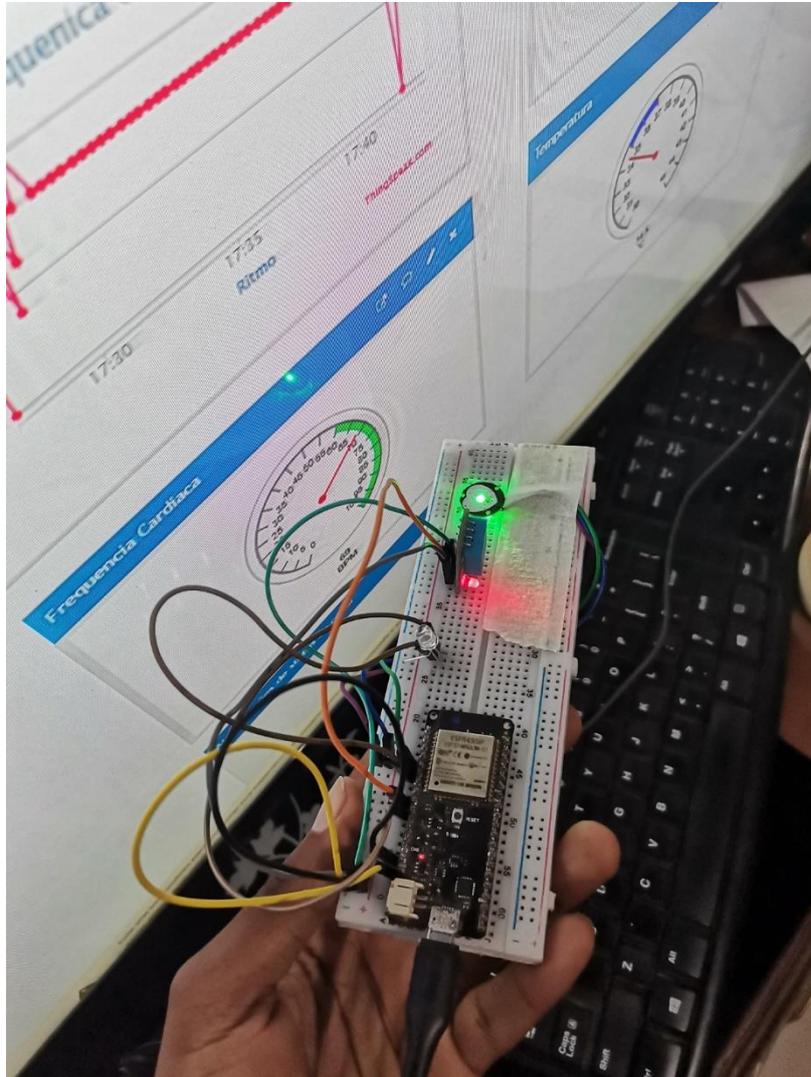


Figura 26 - Realização de medições com o sistema embarcado.

(FONTE: De Autor)

## **Análise dos dados colectados**

Após a implementação do sistema de rastreamento de doenças, conduziu-se testes e colectou-se dados de voluntários para avaliar sua eficácia. Os resultados obtidos mostraram que o sistema foi capaz de rastrear e monitorar doenças com sucesso. Os usuários relataram que a interface de usuário era fácil de usar e que os sensores forneceram medições precisas.

Os cálculos automatizados das métricas de saúde também foram considerados úteis pelos usuários, pois forneceram uma visão abrangente do estado de saúde e ajudaram a identificar possíveis problemas.

Um aspecto particularmente valorizado pelos usuários foi a utilização dos cálculos automatizados das métricas de saúde. Esses cálculos forneceram uma visão abrangente do estado de saúde dos indivíduos, permitindo uma análise detalhada e identificação de possíveis problemas. Essas informações foram consideradas úteis para a detecção precoce de condições médicas, possibilitando intervenções mais rápidas e eficazes.

A disponibilidade dessas métricas automatizadas também contribuiu para uma melhor compreensão e acompanhamento da saúde a longo prazo. Os usuários foram capazes de monitorar seu progresso ao longo do tempo, identificar tendências e fazer ajustes em seu estilo de vida com base nas informações fornecidas. Essa abordagem preventiva promoveu uma maior consciência e autogerenciamento da saúde, levando a uma melhoria geral do bem-estar.

Em suma, os resultados dos cálculos automatizados das métricas de saúde após a implementação do sistema de rastreamento de doenças foram extremamente positivos. Os usuários se beneficiaram de uma interface amigável, medições precisas e uma visão abrangente de seu estado de saúde, o que permitiu a detecção precoce de problemas e uma abordagem proativa para o cuidado pessoal.

## **Discussões**

O sistema de rastreamento de doenças desenvolvido neste projecto apresenta várias vantagens para comunidades rurais, onde o acesso a serviços de saúde pode ser limitado. Ao permitir que os indivíduos monitorem sua própria saúde de forma simples e acessível, o sistema pode ajudar na detecção precoce de doenças e no acompanhamento do progresso ao longo do tempo.

No entanto, algumas limitações devem ser consideradas. A precisão dos sensores utilizados pode variar e pode haver margem para erros nas medições. Além disso, a disponibilidade de acesso à Internet pode ser um desafio em áreas rurais remotas, o que pode afectar a transferência de dados em tempo real.

Em termos de futuras melhorias, é possível considerar a integração de outros sensores relevantes, como oxímetros de pulso ou sensores de glicose. Além disso, a implementação de algoritmos de análise de dados mais avançados poderia permitir a detecção automática de padrões ou anomalias nos dados colectados.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### Conclusões

Em conclusão, o sistema de rastreamento de doenças desenvolvido neste projecto demonstrou ser uma ferramenta eficaz para ajudar comunidades rurais a monitorar sua saúde. Através da combinação de sensores de saúde, microcontrolador e uma interface de usuário intuitiva, o sistema oferece uma abordagem acessível e conveniente para o rastreamento de doenças.

Além disso, o sistema proporciona aos indivíduos um maior controle sobre sua própria saúde, permitindo que eles acompanhem seu progresso ao longo do tempo e detectem precocemente possíveis problemas de saúde. Isso pode levar a uma intervenção mais rápida e eficaz, melhorando a qualidade de vida e reduzindo potenciais complicações.

A implementação de uma interface de usuário intuitiva e a automatização dos cálculos das métricas de saúde tornam o sistema fácil de usar, mesmo para aqueles com pouca experiência em tecnologia. Isso promove a adoção e a utilização contínua do sistema por parte da comunidade.

É importante destacar que, embora o sistema de rastreamento de doenças possa ser uma ferramenta valiosa, ele não substitui a consulta médica e o acompanhamento profissional. O sistema fornece informações úteis para os usuários, mas é essencial que eles consultem profissionais de saúde qualificados para uma avaliação completa e um diagnóstico preciso.

Em suma, o sistema de rastreamento de doenças desenvolvido neste projecto representa um avanço significativo na promoção da saúde e na visualização das condições de saúde em comunidades rurais. Ao fornecer uma abordagem acessível, eficaz e conveniente, o sistema tem o potencial de melhorar a qualidade de vida e reduzir a incidência de doenças nessas áreas. Futuras pesquisas e aprimoramentos podem expandir ainda mais as funcionalidades do sistema, tornando-o ainda mais útil e abrangente para atender às necessidades específicas das comunidades rurais.

## **Recomendações**

É importante abordar a limitação do sistema de rastreamento de doenças desenvolvido no projecto. A necessidade de introduzir manualmente os dados colectados pelos sensores de saúde no site pode representar uma dificuldade para alguns usuários.

Embora se tenha implementado uma interface de usuário intuitiva e de fácil uso, que permite que os usuários insiram os valores medidos, essa abordagem requer que eles realizem as medições separadamente e digitem os resultados manualmente. Isso pode resultar em erros de digitação ou até mesmo na falta de inserção de certos dados, comprometendo a precisão e a integridade das informações registradas.

A interligação directa entre o hardware e o site, possibilitando a transferência automática dos dados colectados pelos sensores para o sistema de rastreio de doenças, seria uma melhoria desejável. Essa integração eliminaria a necessidade de entrada manual e garantiria uma colecta de dados mais precisa e eficiente.

No entanto, a implementação dessa funcionalidade pode ser desafiadora e requerer recursos adicionais, como desenvolvimento de software e conectividade entre o hardware e o site. Isso pode envolver custos mais elevados e complexidades técnicas que não foram contempladas no escopo deste projecto.

Apesar dessa limitação, é importante ressaltar que, mesmo com a introdução manual dos dados, o sistema ainda oferece benefícios significativos, como a capacidade de rastrear doenças e fornecer uma visão geral da saúde dos usuários. A conscientização sobre essa dificuldade na colecta de dados manuais pode incentivar a busca por soluções futuras para melhorar a integração entre o hardware e o sistema de monitoramento.

## Referências bibliográficas

- Arduino.cc. (2021). *Arduino Nano 33 IoT*. Obtido em 12~ de Dezembro de 2021, de Arduino.cc: <https://docs.arduino.cc/hardware/nano-33-iot>
- Astrand, P., & Ryhming, I. (1954). *A nomogram for calculation of aerobic capacity (physical fitness) from pulse rate during sub-maximal work*. *Journal of Applied Physiology*.
- Babbie, E. (2016). *The Practice of Social Research (14th ed.)*. Cengage Learning.
- Bekers, D. e. (2020). *Arquitetura de componentes web: Princípios e padrões*. Springer.
- Bitencourt, C. L., & Quelhas, O. L. (Sd). *Histórico da evolução dos conceitos de segurança*. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense.
- Campos, J., & Lima, L. C. (2017). Criminalidade, segurança pública e direitos humanos. Em J. Campos, & L. C. Lima, *Roubo e furto de veículos nos municípios do estado do Rio Grande do Norte em 2017* (p. 2060). Rio Grande do Norte: Campus Universitário - UFRN.
- Cantelon, T. H. (2013). *Node.js in Action*. Manning Publications.
- Coelho, J. P. (Sd). *SADC cooperação e segurança pública*. Obtido em 12 de Novembro de 2021, de Academia: [https://www.academia.edu/26179831/SADC\\_COOPERAÇÃO\\_E\\_SEGURANÇA\\_PÚBLICA\\_1?bulkDownload=thisPaper-topRelated-sameAuthor-citingThis-citedByThis-secondOrderCitations&from=cover\\_page](https://www.academia.edu/26179831/SADC_COOPERAÇÃO_E_SEGURANÇA_PÚBLICA_1?bulkDownload=thisPaper-topRelated-sameAuthor-citingThis-citedByThis-secondOrderCitations&from=cover_page)
- Conceito, E. e. (16 de Julho de 2021). *Conceito de layout*. Obtido em 23 de Fevereiro de 2023, de Conceito de: <https://conceito.de/layout>
- Doho, D. E. (2020). Z80 - Programação Básica em Assembly (C/o microcomputador Micamaster MAT980). Em D. E. Doho, *Electrónica Digital II* (p. Sp). Maputo: UEM, FENG.
- Enfermagem, S. (08 de Agosto de 2018). *Temperatura – Sinais Vitais*. Obtido em 08 de 07 de 2023, de Sou de Enfermagem: <https://www.souenfermagem.com.br/fundamentos/temperatura/>
- Finkelstein, A. &. (2015). *Cross-browser compatibility*. Springer.
- Fonseca, J. J. (2002). *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC: Apostila~.

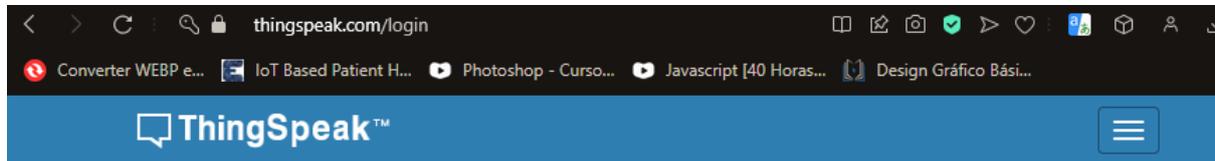
- García, I. (2018). *Vuex: Gerenciamento de estado em aplicações Vuex*. Apress.
- Gouvêa, T. (8 de Abril de 2023). *Computador para programar. Qual o melhor e como escolher?* Obtido em 20 de 07 de 2023, de <https://www.tiagogouvea.com.br:https://www.tiagogouvea.com.br/profissional/computador-programar-escolher/>
- Guedes, M. (Julho de 2021). *O que é Vue.js?* Obtido em 17 de Fevereiro de 2023, de Treina Web: <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-o-vue-js>
- Gulati, M. B. (2010). *The prognostic value of a nomogram for exercise capacity in women*. New England Journal of Medicine.
- Hughes-Croucher, M. &. (2012). *Node.js: The Right Way*. Pragmatic Bookshelf.
- K19, T. (2013). *Desenvolvimento Web com HTML, CSS e Javascript*. São Paulo: USP.
- Kelber, C. R., Jung, C. R., & Heinen, F. (2005). *Computação Embarcada*. XXV Congresso da SBC, Janeiro.
- Langa, B. S. (2018). *A Acessibilidade Para Pessoas Com Deficiência: Estudo De Caso Nos Hotéis De 4 E 5 Estrelas Da Cidade De Maputo*. Maputo: A Politécnica.
- Lazzarini, A. (Sd). A segurança pública na constituição de 1988. Em A. Lazzarini, *Direito Administrativo em São Paulo*. São Paulo .
- Lima, M. d. (2019). *Desenvolvimento de um sistema de segurança de veículos via smartphone*. Mossoro: Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- Luís. (2021). *Conheça Quasar: framework Vue.js*. Obtido em 17 de Fevereiro de 2023, de Devmedia: <https://www.devmedia.com.br/conheca-quasar-framework-vue-js/42976>
- Machado, A. (5 de Janeiro de 2021). *O que é pesquisa qualitativa?* Obtido de Academica Pesquisa: <https://www.academicapesquisa.com.br/post/o-que-%C3%A9-pesquisa-qualitativa>
- Maciel, G. e. (2009). *Monitor de distância de segurança para automóveis utilizando sensor de distância*. Brasília: Centro Universitário de Brasília – Uniceub.
- Marcotte, E. (2011). *Responsive Web Design*. A Book Apart.
- Mboane, N. (05 de Fevereiro de 2023). *Aumentam casos de AVC na Cidade de Maputo*. Obtido em 24 de Abril de 2023, de <https://opais.co.mz/aumentam-casos-de-avc-na-cidade-de-maputo/>

- MDN contributors. (20 de Novembro de 2022). *Introdução ao DOM*. Obtido em 1 de Março de 2023, de Developer Mozilla: [https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/API/Document\\_Object\\_Model/Introduction](https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/API/Document_Object_Model/Introduction)
- Mendoça, A. e. (008). *Alunos cegos e com baixa visão: orientações curriculares*. Maputo: DGE.
- Moreno, J. B. (2010). *A história do ENIAC, o primeiro computador do mundo*. Obtido em 15 de Outubro de 2020, de TecnoBlog: <https://tecnoblog.net/56910/eniac-primeiro-computador-do-mundo-completa-65-anos/>
- Moura, J. A., & Castro. (15 de Maio de 2018). *Orientação e Mobilidade: Aspectos da Evolução da Autonomia da Pessoa Deficiente Visual*. Obtido em 5 de Outubro de 2020, de Deficiência Visual: [http://www.deficienciavisual.pt/txt-OM-evolucao\\_autonomia\\_dv.htm](http://www.deficienciavisual.pt/txt-OM-evolucao_autonomia_dv.htm)
- Neild, R. (1999). *From national security to citizen security: civil society and the evolution of public order debates*. Montréal: International Centre for.
- Neto, C. P. (Sd). A segurança pública na constituição federal de 1988. *Conceituação constitucionalmente adequada, competências federativas e órgãos de execução das políticas*, p. 4.
- Neves, R. (Sd). *Estrutura dos Computadores*. Obtido em 30 de Setembro de 2020, de UFABC: <http://bcc.ufabc.edu.br/~rogerio.neves/info/arq/2.pdf>
- Organization, W. H. (2000). *Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation*. Geneva: World Health Organization.
- Parede, I. M., & Gomes, L. E. (2011). *Electrónica - Automação industrial*. São Paulo: Centro Paula Souza.
- Patterson, D. A. (2017). *Computer organization and design: the hardware/software interface*. Burlington: Morgan Kaufmann Publishers.
- Peña, M. &. (2020). *Vue.js 2.0: Mastering Web Development with Vue.js 2.0*. Packt Publishing.
- RM. (16 de Outubro de 2020). *Sofala: Duas mil pessoas com deficiência visual necessitam de bengala branca*. Obtido em 30 de Setembro de 2020, de Rádio Moçambique: <https://www.rm.co.mz/rm.co.mz/index.php/sobre/item/13547-sofala-duas-mil-pessoas-com-deficiencia-visual-necessitam-de-bengala-branca.html>

- Roveda, U. (10 de Dezembro de 2021). *Script: o que é, suas vantagens e as melhoras linguagens de script*. Obtido em 20 de Julho de 2023, de kenzie: <https://kenzie.com.br/blog/script/>
- Temporini, E. R. (2004). *A perda de visão: estratégias de prevenção*. São Paulo: Bras. Óftamol.
- Washington, C. I. (1919). *Benedict FG. A Biometric Study of Basal Metabolism in Man*. Harris JA.
- Wikipédia. (21 de Julho de 2020). *Computador*. Obtido em 10 de Outubro de 2020, de Wikipédia: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Computador>
- Wikipédia. (29 de Agosto de 2020). *Processamento de sinal*. Obtido em 11 de Outubro de 2020, de Wikipédia: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Processamento\\_de\\_sinal](https://pt.wikipedia.org/wiki/Processamento_de_sinal)
- Wikipédia. (10 de Setembro de 2021). *Segurança*. Obtido em 12 de Novembro de 2021, de <https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Seguran%C3%A7a>
- Wikipédia. (23 de Julho de 2022). *Navegador web*. Obtido de Wikipédia : [https://pt.wikipedia.org/wiki/Navegador\\_web](https://pt.wikipedia.org/wiki/Navegador_web)
- Wilson, E. (2014). *Learning Node.js: A Hands-On Guide to Building Web Applications in JavaScript*. Addison-Wesley Professional.

# APÊNDICES

## APÊNDICE A - Registo no ThingsSpeak



To use ThingSpeak, you must sign in with your existing MathWorks account or create a new one.

Non-commercial users may use ThingSpeak for free. Free accounts offer limits on certain functionality. Commercial users are eligible for a time-limited free evaluation. To get full access to the MATLAB analysis features on ThingSpeak, log in to ThingSpeak using the email address associated with your university or organization.

To send data faster to ThingSpeak or to send more data from more devices, consider the [paid license options](#) for commercial, academic, home and student usage.

### Create MathWorks Account

#### Email Address

A MathWorks Account already exists with that email address. Please choose a different email address or [log in](#).

**i** To access your organization's MATLAB license, use your school or work email.

#### Location

#### First Name

#### Last Name

Continue

Cancel

This site is protected by reCAPTCHA and the Google [Privacy Policy](#) and [Terms of Service](#) apply.

## APÊNDICE B – Código implementado no microcontrolador Esp32

|  |
|--|
| <b>Main</b>  |
| <pre>#include &lt;WiFi.h&gt; #include &lt;Wire.h&gt; #include &lt;LiquidCrystal_I2C.h&gt; #include &lt;ThingSpeak.h&gt; // Biblioteca Thingspeak #define WIFI_SSID "Huawei P40 Lite" #define WIFI_PASSWORD "12345677" const char* server = "api.thingspeak.com"; const char * apiKey = "C97WQH0IP2MSR8NV"; unsigned long THINGSPEAK_CHANNEL_ID = 2184844; unsigned long prevMillisThingSpeak = 0; unsigned long prevMillisLoop = 0; int intervalThingSpeak = 1000;  LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); WiFiClient client;  #include "DHT.h" #define DHTPIN 25 #define DHTTYPE DHT11 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE); int limite = 37; int LED2 = 26; float t;  int PulseSensorPurplePin = 32; int LED = 33; int Signal; int Threshold = 100;</pre> |
| <b>void setup() {</b>  |
| <pre>Serial.begin(115200); WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD); lcd.begin(16, 2); // Inicializa o LCD com 16 colunas e 2 linhas lcd.backlight(); // Ativa o backlight do LCD, se necessário Serial.print("Conectando ao wifi"); while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {   Serial.print(".");   delay(300); } Serial.println("Conectado"); lcd.setCursor(0, 0); // Define a posição do cursor para a primeira linha lcd.print("Conectado");  ThingSpeak.begin(client); // Inicializa a comunicação com o ThingSpeak  dht.begin(); pinMode(LED, OUTPUT); pinMode(LED2, OUTPUT); pinMode(DHTPIN, INPUT); delay(2000); lcd.clear(); }</pre>   |
| <b>void loop() {</b>   |
| <pre>if (millis() - prevMillisLoop &gt;= 1000) {</pre>   |

```
card();
tempe();
ver();
think();
prevMillisLoop = millis();
}
}
```

```
void card() {
```

```
Signal = analogRead(PulseSensorPurplePin) / 40;
Serial.print(Signal);
Serial.println(" BPM");

if (Signal > Threshold) {
  digitalWrite(LED, HIGH);
} else {
  digitalWrite(LED, LOW);
}
}
```

```
void tempe() {
```

```
t = dht.readTemperature() + 7;
if (isnan(t)) {
  Serial.println(F("A Leitura do Sensor de Temperatura e Humidade Falhou!"));
  return;
}

if (t > limite) {
  digitalWrite(LED2, HIGH);
} else {
  digitalWrite(LED2, LOW);
}

Serial.print("Temperatura: ");
Serial.print(t);
Serial.print("°C |");
}
```

```
void think() {
```

```
ThingSpeak.setField(1, Signal); // Define o valor do campo 1 (Signal)
ThingSpeak.setField(2, t); // Define o valor do campo 2 (t)
```

```
int httpCode = ThingSpeak.writeFields(THINGSPEAK_CHANNEL_ID, apiKey); // Envia os dados para o ThingSpeak
```

```
if (httpCode == 200) {  
    Serial.println("✓");  
} else {  
    Serial.println("✗");  
}  
}
```

```
void ver() {
```

```
    lcd.setCursor(0, 0); // Define a posição do cursor para a primeira linha  
    lcd.print("Signal: ");  
    lcd.print(Signal); lcd.print(" BPM");  
  
    lcd.setCursor(0, 1); // Define a posição do cursor para a segunda linha  
    lcd.print("Temp: ");  
    lcd.print(t); lcd.print(" °C");  
}
```

## APÊNDICE C – Código da página inicial

```
<template>
  <q-page class="flex flex-center q-pa-md q-gutter-md q-mg-md">
    <q-card class="responsive-card">

<div class="features justify-content-center">
  <div class="feature">
    <q-img
      src="https://www.arapongas.pr.gov.br/saude/"
      spinner-color="white"
    />
    <h3 class="feature-title">Passo 1:</h3>
    <p class="feature-description">Meça os dados do seu corpo: temperatura, batimentos cardíacos, peso
corporal e altura.</p>
  </div>
  <div class="feature">
    <q-img
      src="https://www.arapongas.pr.gov.br/saude/"
      spinner-color="white"
    />
    <h3 class="feature-title">Passo 2:</h3>
    <p class="feature-description">Registe seus dados vitais.</p>
    <q-img></q-img>
  </div>
  <div class="feature">
    <q-img
      src="https://www.arapongas.pr.gov.br/saude/"
      spinner-color="white"
    />
    <h3 class="feature-title">Veja o seu estado de saúde</h3>
    <p class="feature-description">Obtenha dados valiosos com nossa análise avançada para detecção
precoce de doenças e tomada de decisões informadas sobre sua saúde.</p>
  </div>
</div>

<!-- Círculo de processamento -->
<div v-if="isLoading" class="loading-overlay text-center">
  <div class="loading-spinner">
    <q-spinner-gears color="primary" size="64px" />
  </div>
  <div class=" ">
    Processando...
  </div>
</div>

<q-btn
  label="Experimente Agora"
```

```

        color="primary"
        style="margin-top: 50px; margin-bottom: 10px;"
        class="cta-button "
        @click="startApp "
    />
</q-card>
</q-page>
</template>

<script>
import { defineComponent } from 'vue'

export default defineComponent({
  name: 'HomePage',
  data() {
    return {
      isLoading: false
    }
  },
  methods: {
    startApp() {
      this.isLoading = true;

      // Lógica para redireccionar para a página principal do aplicativo
      setTimeout(() => {
        this.$router.push('/register');
        // Desativar o círculo de processamento
        this.isLoading = false;
      }, 1000);
    }
  }
})
</script>

<style scoped>
.slides {
  margin-bottom: 40px;
}

.slide-content {
  display: flex;
  flex-direction: column;
  align-items: center;
  justify-content: center;
  height: 100%;
}

.slide-image {
  max-width: 100%;
}

```

```
height: auto;
margin-bottom: 20px;
}

.slide-title {
font-size: 24px;
font-weight: bold;
margin-bottom: 10px;
}

.slide-description {
font-size: 16px;
color: #666;
text-align: center;
}

.features {
display: grid;
grid-template-columns: repeat(3, 1fr);
grid-gap: 20px;
margin-bottom: 40px;
}

.feature {
text-align: center;
}

.feature-image {
max-width: 100%;
height: auto;
margin-bottom: 20px;
}

.feature-title {
font-size: 20px;
font-weight: bold;
margin-bottom: 10px;
}

.feature-description {
font-size: 16px;
color: #666;
}

.cta-button {
max-width: 200px;
margin: 0 auto;
display: block;
}
</style>
```

## APÊNDICE D - Código da página de registo

```
/* eslint-disable */
<template>
  <q-page class="flex flex-center q-pa-lg">
    <q-card class="responsive-card">
      <div v-if="isLoading" class="loading-overlay text-center">
        <div class="loading-spinner">
          <q-spinner-gears color="primary" size="64px" />
        </div>
        <div class=" " >
          Calculando...
        </div>
      </div>
      <q-card-section>
        <h5 class="text-center text-bold">Formulário</h5>
      </q-card-section>

      <q-card-section>
        <q-form @submit="submitForm">
          <q-input
            v-model="nome"
            label="Nome e Apelido"
            outlined
            dense
            lazy-rules
            :rules="[
              (val) =>
                (val !== null && val !== '') || 'Por favor, preencha este campo',
              (val) =>
                /^[A-Za-z\s]+$/.test(val) || 'Números não são permitidos'
            ]"
            :maxlength="30"
          />

          <q-radio v-model="genero" label="Masculino" val="Masculino" />
          <q-radio v-model="genero" label="Feminino" val="Feminino" />

          <q-input
            v-model.number="idade"
            label="Idade"
            type="number"
            outlined
            dense
            lazy-rules
            :rules="[
              (val) => (val !== null && val !== '') || 'Por favor, preencha este campo',
              (val) => (val > 0) || 'A idade deve ser um valor positivo',
            ]"
          />
        </q-form>
      </q-card-section>
    </q-card>
  </q-page>
</template>
```

```
    (val) => (val <200) || 'Valor inválido'
  ]"
/>
```

```
<q-input
step="0.01"
  lazy-rules
  :rules="[
    (val) => (val !== null && val !== '') || 'Por favor, preencha este campo',
    (val) => (val > 10 && val < 200) || 'A temperatura deve estar entre 10°C e 70°C',
  ]"
  v-model.number="temperatura"
  label="Temperatura (Celsius)"
  type="text"
  outlined
  dense
/>
```

```
<q-input
step="0.01"
  v-model.number="frequenciaCardiaca"
  label="Frequência Cardíaca (bpm)"
  type="number"
  outlined
  dense
  lazy-rules
  :rules="[
    (val) => (val !== null && val !== '') || 'Por favor, preencha este campo',
    (val) => (val > 20 && val < 200) || 'A frequência cardíaca deve estar entre 20 bpm e 200 bpm',
  ]"
/>
```

```
<q-input
step="0.01"
  v-model.number="peso"
  label="Peso (kg) - Opcional"
  type="number"
  outlined
  dense
  lazy-rules
  :rules="[
    (val) => (val >= 1 && val <= 300) || 'O peso deve estar entre 1 kg e 300 kg'
  ]"
/>
```

```
<q-input
```

```

    v-model.number="altura"
    label="Altura (m) - Opcional"
    type="number"
    outlined
    dense
    lazy-rules
    :rules="[
      (val) => (val >= 0.1 && val <= 4) || 'A altura deve estar entre 0.1 e 4 m'
    ]"
    step="0.01"
  />

  <q-card-actions align="right">
    <q-btn

      type="submit"
      label="Enviar"
      color="primary"
      class="q-ml-sm"
      dense
    />
  </q-card-actions>
</q-form>
</q-card-section>

</q-card>

</q-page>
</template>

<script>
import { defineComponent } from 'vue'

export default defineComponent({
  name: 'ResultPage',
  data() {
    return {
      nome: "",
      genero: "",
      requiredRule: [val => !!val || 'Este campo é obrigatório'], // Regra de validação para tornar a seleção
      obrigatória
      idade: null,
      genero: null,
      peso: null,
      altura: null,
      temperatura: null,
      frequenciaCardiaca: null,

```

```

    isLoading: false
  }
},
methods: {
  submitForm() {
    this.isLoading = true;
    // Armazenar os dados no localStorage
    const formData = {
      nome: this.nome,
      idade: this.idade,
      genero: this.genero,
      peso: this.peso,
      altura: this.altura,
      temperatura: this.temperatura,
      frequenciaCardiaca: this.frequenciaCardiaca
    }
    localStorage.setItem('formData', JSON.stringify(formData))

    // Redirecionar para a página de resultados
    setTimeout(() => {
      this.$router.push('/results');
      // Desativar o círculo de processamento
      this.isLoading = false;
    }, 1000);
  }
}
})
</script>

<style>
.responsive-card {
  width: 100%;
  justify-content: center;
  align-items: center;
  text-align: center;
}
</style>

```

## APÊNDICE E - Código da página de resultados

```
<template>
<q-page class="flex q-pa-lg" v-if="formData.nome">
  <q-card class="responsive-card">

    <div class="page" id="pagina1">

      <q-card-section>
        <h5 class="text-center text-bold">Resultados</h5>
        <h6 class="text-bold">Dados registados:</h6>
        <div>
          <p><strong>Nome:</strong> {{ formData.nome }}</p>
          <p><strong>Idade:</strong> {{ formData.idade }}</p>
          <p><strong>Género:</strong> {{ formData.genero }}</p>
          <p><strong>Temperatura:</strong> {{ formData.temperatura }}°C </p>
          <p><strong>Frequência Cardíaca em Repouso (FCR):</strong> {{ formData.frequenciaCardiaca
}} bpm</p>
          <p><strong>Peso:</strong> {{ formData.peso }} kg</p>
          <p><strong>Altura:</strong> {{ formData.altura }} m</p>
        </div>
      </q-card-section>
    </div>

  </q-card>

  <q-card class="responsive-card">

    <div class="page" id="pagina2">
      <q-card-section>
        <h6 class="text-bold">Estados de saúde:</h6>
        <div>
          <p><strong>Índice de Massa Corporal (IMC): </strong> {{ calculateIMC() }} kg/m²</p>
          <p><strong>Frequência Cardíaca Máxima (FCM):</strong> {{ calculateFCM() }} bpm</p>
          <p><strong>Taxa Metabólica Basal (TMB): </strong> {{ calculateTMB() }} calorías/dia</p>
          <p><strong>Taxa de Gordura Corporal (TGC): </strong> {{ calculateTG() }}%</p>
          <p><strong>Taxa de Massa Muscular (TMM): </strong> {{ calculateTM() }}%</p>
          <p><strong>Capacidade Aeróbica (CA): </strong> {{ calculateCA() }} ml/min/kg</p>
          <p><strong>Classificação de Risco Cardíaco (CRC): </strong> {{ calculateCRC() }}</p>
        </div>
      </q-card-section>
    </div>

    <div class="page" id="pagina3">
      <q-card-section class="text-left">
```

```

<!-- Círculo de processamento -->
<div v-if="isLoading" class="loading-overlay text-center">
  <div class="loading-spinner">
    <q-spinner-gears color="primary" size="64px" />
  </div>
  <div class=" " >
    Processando...
  </div>
</div>

<q-btn v-if="!this.exibirRecomendacoes" label="Mostrar recomendações"
@click="mostrarRecomendacoes"
class="mostrar-recomendacoes-btn" color="secondary" icon="visibility" />

<div v-if="this.exibirRecomendacoes">
  <h6 class="text-bold">Recomendações:</h6>
  <ul >
    <li v-for="(recomendacao, index) in recomendacoes" class="recomendacoes-item"
:key="recomendacao">
      <strong :style="{ color: index === recomendacoes.length - 1 ? '#26A69A' : 'inherit' }">{{
recomendacao
      }}</strong>
    </li>
    <separator />
  </ul>
</div>

</q-card-section>
</div>

<q-btn v-if="this.exibirRecomendacoes" label="Ocultar recomendações"
@click="mostrarRecomendacoes"
class="mostrar-recomendacoes-btn" color="grey" icon="visibility_off" />
<q-btn v-if="this.exibirRecomendacoes" label="Exportar em PDF" @click="exportarPDF" />
</q-card>
</q-page>

<q-page v-else class="flex flex-center q-pa-lg">
  <q-btn label="Registrar os dados" to="/register" class="mostrar-recomendacoes-btn" color="grey"
icon="edit" />
</q-page>
</template>

<script>
import { defineComponent } from 'vue'
import { useQuasar } from "quasar";

```

```

import jsPDF from 'jsPDF'
import html2canvas from 'html2canvas'

export default defineComponent({
  name: 'RegisterPage',
  data() {
    const $q = useQuasar();

    const confirm = async (t) => {

      if (t == false) {
        $q.dialog({
          title: "🎉 Parabéns!",
          ok: {
            push: true,
            color: "secondary",
          },
          message: "Você se apresenta em ótimo estado de saúde! Veja a seguir mais detalhes da sua situação.",
          persistent: true,
        })
          .onOk(() => {

          })
          .onDismiss(() => { });
        }
        else {
          $q.dialog({
            title: "😞 Opa!",
            ok: {
              push: true,
              color: "secondary",
            },
            message: "A sua saúde não apresenta-se em bom estado! Veja a seguir mais detalhes da sua situação.",
            persistent: true,
          })
            .onOk(() => {

            })
            .onDismiss(() => { });
          }
        };

      return {
        confirm,
        recomendacoes: [],
      }
    }
  }
})

```

```

    contUrgentes: false,
    exibirRecomendacoes: false,
    classificacao: null,
    isLoading: false
  }
},
components: {
},
computed: {
  formData() {
    // Recuperar os dados do localStorage
    const storedData = localStorage.getItem('formData')
    if (storedData) {
      return JSON.parse(storedData)
    }
    return {}
  }
},
methods: {
  exportarPDF() {
    // Inicialize o documento PDF
    const doc = new jsPDF({
      format: 'a4',
      orientation: 'portrait',
    });

    // Selecione todos os elementos com a classe "page"
    const pages = document.querySelectorAll('.page');

    // Verifique se o elemento existe antes de continuar
    for (let i = 0; i < pages.length; i++) {
      const page = pages[i];
      // Renderize o elemento em uma imagem usando o HTML2Canvas
      html2canvas(page).then((canvas) => {
        // Obtenha a imagem em formato base64
        const imgData = canvas.toDataURL('image/png');

        // Defina o tamanho do documento PDF com base na imagem
        const width = doc.internal.pageSize.getWidth();
        const height = (canvas.height * width) / canvas.width;

        if (i !== 0) {
          doc.addPage();
        }
        // Adicione a imagem ao documento PDF
        doc.drawImage(imgData, 'PNG', 0, 0, width, height);

        // Salve o documento PDF

```

```

    if (i === pages.length - 1) {
      doc.save(`SRD-${this.formData.nome}.pdf`);
    }
  });
}
},

calculateIMC() {
  const peso = this.formData.peso
  const altura = this.formData.altura

  if (peso && altura) {
    const imc = peso / (altura * altura)
    return imc.toFixed(2) // Retornar o IMC com duas casas decimais
  }

  return 'N/A' // Retornar "N/A" se peso e/ou altura não estiverem definidos
},

calculateFCM() {
  const idade = this.formData.idade

  if (idade) {
    const fcm = 220 - idade

    return fcm.toFixed(2)
  }
  return 'N/A' // Retornar "N/A" se peso e/ou altura não estiverem definidos
},

calculateTMB() {
  const peso = this.formData.peso
  const altura = this.formData.altura
  const idade = this.formData.idade
  const genero = this.formData.genero

  if (peso && altura && idade && genero) {
    if (genero === "Masculino") {
      const tmb = 66 + (13.7 * peso) + (5 * altura) - (6.8 * idade)
      return tmb.toFixed(2)
    }

    if (genero === "Feminino") {
      const tmb = 665 + (9.6 * peso) + (1.8 * altura) - (4.7 * idade)
      return tmb.toFixed(2)
    }
  }

  return 'N/A' // Retornar "N/A" se peso e/ou altura não estiverem definidos
}

```

```

},
mostrarRecomendacoes() {
  // Supondo que você já tenha os dados do formulário em `formData`
  this.recomendacoes = this.darRecomendacoes();

  setTimeout(() => {
    this.exibirRecomendacoes = !this.exibirRecomendacoes;
    // Desativar o círculo de processamento
    this.isLoading = false;
  }, 1000);
}
,
calculateCA() {

  const frequenciaCardiaca = this.formData.frequenciaCardiaca
  const frequenciaMaxima = this.calculateFCM();

  if (frequenciaMaxima && frequenciaCardiaca) {
    if (frequenciaCardiaca) {
      const ca = 15.3 * (frequenciaMaxima / frequenciaCardiaca)
      return ca.toFixed(2)
    }
  }
  return 'N/A'
},
calculateTG() {

  const genero = this.formData.genero
  const imc = this.calculateIMC()
  const idade = this.formData.idade

  if (genero === 'Masculino') {
    const tg = 1.2 * imc + 0.23 * idade + 10.81 * 1 - 5.4
    return tg;
  }
  else {
    const tg = 1.2 * imc + 0.23 - 10.81 * 0 - 5.4
    return tg;
  }
}
,
calculateTM() {
  const genero = this.formData.genero
  const peso = this.formData.peso
  const altura = this.formData.altura
  const idade = this.formData.idade

```

```

if (genero == 'Masculino') {
  const tm = ((0.32810 * peso) + (0.33929 * altura) - (29.5336 * idade) + 5000) / peso

  return tm.toFixed(2)
}
else {
  const tm = ((0.32810 * peso) + (0.33929 * altura) - (29.5336 * idade) + 3000) / peso
  return tm.toFixed(2)
}
},
calculateCRC() {

const idade = this.formData.idade
const peso = this.formData.peso;
const genero = this.formData.genero;
const frequenciaCardiaca = this.formData.frequenciaCardiaca;

if (idade < 18) {
  if (genero === 'Masculino') {
    if (frequenciaCardiaca >= 120 && frequenciaCardiaca <= 140) {
      this.classificacao = 'Risco Baixo';
    } else if (frequenciaCardiaca > 100 && frequenciaCardiaca <= 120) {
      this.classificacao = 'Risco Moderado';
    } else if (frequenciaCardiaca > 140) {
      this.classificacao = 'Risco Alto';
    }
  } else if (genero === 'Feminino') {
    if (frequenciaCardiaca >= 125 && frequenciaCardiaca <= 145) {
      this.classificacao = 'Risco Baixo';
    } else if (frequenciaCardiaca > 105 && frequenciaCardiaca <= 125) {
      this.classificacao = 'Risco Moderado';
    } else if (frequenciaCardiaca > 125) {
      this.classificacao = 'Risco Alto';
    }
  }
}
if (idade >= 18 && idade <= 29) {
  if (genero === 'Masculino') {
    if (frequenciaCardiaca >= 60 && frequenciaCardiaca <= 70) {
      this.classificacao = 'Risco Baixo';
    } else if (frequenciaCardiaca > 70 && frequenciaCardiaca <= 75) {
      this.classificacao = 'Risco Moderado';
    } else if (frequenciaCardiaca > 75) {
      this.classificacao = 'Risco Alto';
    }
  } else if (genero === 'Feminino') {
    if (frequenciaCardiaca >= 65 && frequenciaCardiaca <= 76) {
      this.classificacao = 'Risco Baixo';
    }
  }
}
}
}

```

```

    } else if (frequenciaCardiaca > 76 && frequenciaCardiaca <= 82) {
      this.classificacao = 'Risco Moderado';
    } else if (frequenciaCardiaca > 82) {
      this.classificacao = 'Risco Alto';
    }
  }
} else if (idade >= 30 && idade <= 39) {
  if (frequenciaCardiaca >= 65 && frequenciaCardiaca <= 76) {
    this.classificacao = 'Risco Baixo';
  } else if (frequenciaCardiaca > 76 && frequenciaCardiaca <= 82) {
    this.classificacao = 'Risco Moderado';
  } else if (frequenciaCardiaca > 82) {
    this.classificacao = 'Risco Alto';
  }
} else if (idade >= 40 && idade <= 49) {
  this.classificacao = 'Risco Alto';
} else if (idade >= 50 && idade <= 59) {
  this.classificacao = 'Risco Alto';
} else if (idade >= 60 && idade <= 69) {
  this.classificacao = 'Risco Alto';
} else if (idade >= 70 && idade <= 79) {
  this.classificacao = 'Risco Alto';
} else if (idade >= 80) {
  this.classificacao = 'Risco Alto';
} else {
  this.classificacao = 'Não foi possível determinar o risco com base nas informações fornecidas.';
}
console.log('Classificação de Risco Cardíaco:', this.classificacao);

return this.classificacao; //
},
created() {
  // Supondo que você já tenha os dados do formulário em `formData`
  this.recomendacoes = darRecomendacoes();
},
darRecomendacoes() {
  this.isLoading = true;
  var recomendacoes = [];

  // Recomendações baseadas na temperatura
  if (this.formData.temperatura >= 41) {
    this.contUrgentes = true;
    recomendacoes.push("A sua temperatura corporal de ".toUpperCase() + this.formData.temperatura +
      "°C está acima da faixa normal e indica que você está com Hipertermia. Procure uma assistência médica
      imediatamente e mantenha-se hidratado(a);".toUpperCase());
  }

  if (this.formData.temperatura >= 39.6 && this.formData.temperatura < 41) {

```

```

    this.contUrgentes = true
    recomendacoes.push("A sua temperatura corporal de ".toUpperCase() + this.formData.temperatura +
    "°C está acima do normal indicando que você está com febre alta. Procure uma assistência médica o mais
    rápido possível;".toUpperCase());
    }

    if (this.formData.temperatura >= 37.6 && this.formData.temperatura < 39.6) {
        this.contUrgentes = true
        recomendacoes.push("A sua temperatura corporal de ".toUpperCase() + this.formData.temperatura +
        "°C está acima do normal indicando que você está com febre. Descanse bastante, beba líquidos e monitore
        a sua temperatura regularmente;".toUpperCase());
    }

    if (this.formData.temperatura > 35 && this.formData.temperatura < 37.6) {
        recomendacoes.push("A sua temperatura corporal de " + this.formData.temperatura + "°C está dentro
        dos limites normais;");
    }
    if (this.formData.temperatura <= 35) {
        recomendacoes.push("A sua temperatura corporal de ".toUpperCase() + this.formData.temperatura +
        "°C está abaixo da faixa normal. Vista-se adequadamente e busque um ambiente
        aquecido;".toUpperCase());
    }

    // Recomendações baseadas na frequência cardíaca em repouso (FCR)
    if (this.formData.idade >= 1 && this.formData.idade <= 10) {
        if (this.formData.frequenciaCardiaca < 70) {
            this.contUrgentes = true;
            recomendacoes.push("A sua frequência cardíaca de ".toUpperCase() +
            this.formData.frequenciaCardiaca + "bpm está abaixo da faixa normal. Procure uma assistência médica
            imediatamente e também restrinja actividades físicas extenuantes;".toUpperCase());
        }
        if (this.formData.frequenciaCardiaca >= 70 && this.formData.frequenciaCardiaca <= 120) {
            recomendacoes.push("A sua frequência cardíaca de " + this.formData.temperatura + " bpm está
            dentro dos limites normais;");
        }
        else {
            this.contUrgentes = true;
            recomendacoes.push("A sua frequência cardíaca de ".toUpperCase() +
            this.formData.frequenciaCardiaca + "bpm está acima da faixa normal. Procure uma assistência médica
            imediatamente e evite situações de stress o máximo possível;".toUpperCase());
        }
    }
    }

    if (this.formData.idade > 10) {
        if (this.formData.frequenciaCardiaca < 60) {
            this.contUrgentes = true;

```

```

    recomendacoes.push("A sua frequência cardíaca de ".toUpperCase() +
this.formData.frequenciaCardiaca + "bpm está abaixo da faixa normal. Procure uma assistência médica
imediatamente e restrinja actividades físicas extenuantes;".toUpperCase());
}
if (this.formData.frequenciaCardiaca >= 60 && this.formData.frequenciaCardiaca <= 100) {
    recomendacoes.push("A sua frequência cardíaca de " + this.formData.frequenciaCardiaca + " bpm
está dentro dos limites normais;");
}
else {
    this.contUrgentes = true;
    recomendacoes.push("A sua frequência cardíaca de ".toUpperCase() +
this.formData.frequenciaCardiaca + "bpm está acima da faixa normal. Procure uma assistência médica
imediatamente e evite situações de stress o máximo possível;".toUpperCase());
}
}

// Recomendações baseadas na capacidade aeróbica (CA)
var auxCa = this.calculateCA();
var auxIcm = this.calculateIMC();

if (auxIcm < 18.5) {
    this.contUrgentes = true;
    recomendacoes.push("O seu índice de massa corporal de: ".toUpperCase() + auxIcm + "kg/m^2
indica que você está abaixo de peso. Procure uma assistência médica imediatamente e adquira assistência
na sua alimentação;".toUpperCase());
}
if (auxIcm >= 18.5 && auxIcm < 25) {
    recomendacoes.push("O seu índice de massa corporal de: " + auxIcm + "kg/m^2 indica que você
possui o peso ideal. Parabéns por isso e continue se alimentando devidamente e exercitar o seu corpo;");
}
if (auxIcm >= 25 && auxIcm < 29) {
    recomendacoes.push("O seu índice de massa corporal de: " + auxIcm + "kg/m^2 indica que você está
levemente acima do peso. Por favor, controle com mais atenção a sua alimentação;");
}

if (auxIcm >= 30 && auxIcm < 35) {
    this.contUrgentes = true;
    recomendacoes.push("O seu índice de massa corporal de: ".toUpperCase() + auxIcm + "kg/m^2
indica que você possui obesidade de grau I. Procure uma assistência médica imediatamente para obter mais
detalhes;".toUpperCase());
}

if (auxIcm >= 35 && auxIcm < 40) {
    this.contUrgentes = true;
    recomendacoes.push("O seu índice de massa corporal de: ".toUpperCase() + auxIcm + "kg/m^2
indica que você possui obesidade de grau II (severa). Procure uma assistência médica imediatamente de
para poder ter controle da sua situação;".toUpperCase());
}

```

```

}

if (auxIcm >= 40) {
  this.contUrgentes = true;
  recomendacoes.push("O seu índice de massa corporal de ".toUpperCase() + auxIcm + "kg/m^2
indica que você possui obesidade de grau III (mórbida). Procure uma assistência médica imediatamente de
para poder ter controle da sua situação;".toUpperCase());
}
if (this.formData.genero == "Masculino") {
  if (this.formData.idade > 0 && this.formData.idade <= 10) {
    if (auxCa >= 33 && auxCa <= 48) {
      recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de " + auxCa + " ml/kg/min está dentro da faixa
recomendada. Continue mantendo uma alimentação equilibrada e saudável.");
    } else if (auxCa > 48) {
      recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de " + auxCa + " ml/kg/min está acima da faixa
prevista. Isso significa que você tem um bom condicionamento cardiovascular. ");
    } else {
      this.contUrgentes = true;
      recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de ".toUpperCase() + auxCa + " está abaixo do
recomendado. Exercícios aeróbicos regulares: Realize atividades aeróbicas de forma regular, como
caminhada, corrida, natação, ciclismo, dança ou aeróbica. Comece com uma intensidade adequada ao seu
nível de condicionamento físico e, gradualmente, aumente a duração e a intensidade ao longo do
tempo.".toUpperCase());
    }
  }
}

if (this.formData.idade > 10 && this.formData.idade < 21) {
  if (auxCa >= 45 && auxCa <= 65) {
    recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de " + auxCa + " ml/kg/min está dentro da faixa
recomendada. Continue mantendo uma alimentação equilibrada e saudável.");
  } else if (auxCa > 65) {
    recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de " + auxCa + " ml/kg/min está acima da faixa
prevista. Isso significa que você tem um bom condicionamento cardiovascular. ");
  } else {
    this.contUrgentes = true;
    recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de ".toUpperCase() + auxCa + " está abaixo do
recomendado. Consulte um profissional de saúde para obter orientações adequadas sobre como aumentar
sua ingestão de calorias e nutrição.".toUpperCase());
  }
}

if (this.formData.idade >= 21) {
  if (auxCa >= 35 && auxCa <= 45) {
    recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de " + auxCa + " ml/kg/min está dentro da faixa
recomendada. Continue mantendo uma alimentação equilibrada e saudável.");
  } else if (auxCa > 45) {
    recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de " + auxCa + " ml/kg/min está acima da faixa
prevista. Isso significa que você tem um bom condicionamento cardiovascular. ");
  }
}

```

```

    } else {
        this.contUrgentes = true;
        recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de ".toUpperCase() + auxCa + " está abaixo do
recomendado. Consulte um profissional de saúde para obter orientações adequadas sobre como aumentar
sua ingestão de calorias e nutrição.".toUpperCase());
    }
}
}
if (this.formData.genero == "Feminino") {
    if (this.formData.idade > 0 && this.formData.idade <= 10) {
        if (auxCa >= 32 && auxCa <= 46) {

            recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de " + auxCa + " ml/kg/min está dentro da faixa
recomendada. Continue mantendo uma alimentação equilibrada e saudável.");
        } else if (auxCa > 46) {
            recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de " + auxCa + ". ml/kg/min está acima da faixa
prevista. Isso significa que você tem um bom condicionamento cardiovascular.")
        }
        else {
            this.contUrgentes = true;
            recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de ".toUpperCase() + auxCa + " está abaixo do
recomendado. Consulte um profissional de saúde para obter orientações adequadas sobre como aumentar
sua ingestão de calorias e nutrição.".toUpperCase());
        }
    }

    if (this.formData.idade > 10 && this.formData.idade < 21) {
        if (auxCa >= 40 && auxCa <= 55) {
            recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de " + auxCa + " ml/kg/min está dentro da faixa
recomendada. Continue mantendo uma alimentação equilibrada e saudável.");
        } else if (auxCa > 55) {
            recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de " + auxCa + ". ml/kg/min está acima da faixa
prevista. Isso significa que você tem um bom condicionamento cardiovascular.")
        }
        else {
            this.contUrgentes = true;
            recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de ".toUpperCase() + auxCa + " está abaixo do
recomendado. Consulte um profissional de saúde para obter orientações adequadas sobre como aumentar
sua ingestão de calorias e nutrição.".toUpperCase());
        }
    }

    if (this.formData.idade >= 21) {
        if (auxCa >= 30 && auxCa <= 40) {

            recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de " + auxCa + " ml/kg/min está dentro da faixa
recomendada. Continue mantendo uma alimentação equilibrada e saudável.");
        } else if (auxCa > 45) {

```

```

        recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de " + auxCa + ". ml/kg/min está acima da faixa
prevista. Isso significa que você tem um bom condicionamento cardiovascular.")
    }
    else {
        this.contUrgentes = true;
        recomendacoes.push("Sua capacidade aeróbica de ".toUpperCase() + auxCa + " está abaixo do
recomendado. Consulte um profissional de saúde para obter orientações adequadas sobre como aumentar
sua ingestão de calorias e nutrição.".toUpperCase());
    }
}
}
recomendacoes.push("A quantidade de água que você deve consumir por dia é de " +
(this.formData.peso * 0.03).toFixed(2) + " à " + (this.formData.peso * 0.035).toFixed(2) + " litros;")
recomendacoes.push("Contamos contigo na próxima!");

this.confirm(this.contUrgentes)
return recomendacoes;
},
}
})
</script>

<style>
.responsive-card {
width: 100%;
}

.recomendacoes-list {
list-style-type: none;
padding: 0;
}

.recomendacoes-item {
margin-bottom: 5px;
}

.mostrar-recomendacoes-btn {
background-color: #007bff;
color: #fff;
border: none;
padding: 10px 20px;
cursor: pointer;
border-radius: 4px;
}
</style>

```

## APÊNDICE F - Código das rotas para acessar cada tela

```
const routes = [  
  {  
    path: '/',  
    component: () => import('layouts/MainLayout.vue'),  
    children: [  
      { path: '', component: () => import('pages/HomePage.vue') },  
      { path: 'register', component: () => import('pages/RegisterPage.vue') },  
      { path: 'terms', component: () => import('pages/TermsPage.vue') },  
      { path: 'results', component: () => import('pages/ResultPage.vue') }  
    ]  
  },  
  
  // Always leave this as last one,  
  // but you can also remove it  
  {  
    path: '/*',  
    component: () => import('pages/ErrorNotFound.vue')  
  }  
]  
  
export default routes
```

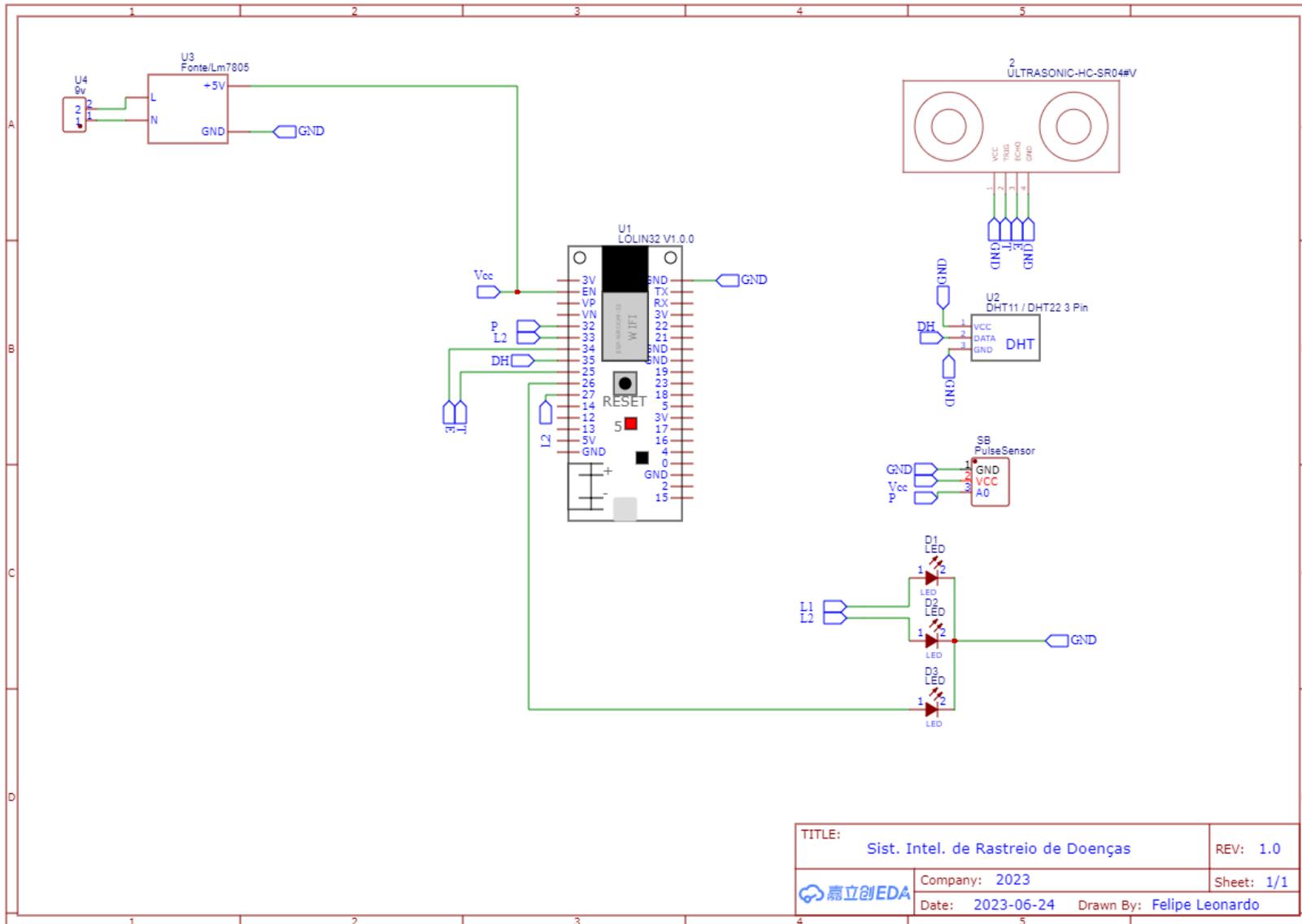
## APÊNDICE G - Cronograma

Nome:

Filipe, Leonardo

| Nr. | Actividade   | Inicia     | Dias | Termina    | 2023  |    |       |    |    |    |    |      |    |    |    |    |       |   |
|-----|--|------------|------|------------|-------|----|-------|----|----|----|----|------|----|----|----|----|-------|---|
|     |  |            |      |            | Março |    | abril |    |    |    |    | Maio |    |    |    |    | Junho |   |
|     |  |            |      |            | 1     | 2  | 1     | 2  | 3  | 4  | 5  | 1    | 2  | 3  | 4  | 5  | 1     | 2 |
| 1   | <b>Relatório (fase I):</b> Submissão do Tema (formato do ANEXO 5)                            | 27/03/2023 | 5    | 31/03/2023 |       | 1  |       |    |    |    |    |      |    |    |    |    |       |   |
| 2   | <b>Prototipagem (fase I):</b> Aquisição dos componentes                                      | 03/04/2023 | 4    | 06/04/2023 |       |    | 2     |    |    |    |    |      |    |    |    |    |       |   |
| 3   | <b>Prototipagem (fase II):</b> Programação do Esp32 (acções principais)                      | 10/04/2023 | 5    | 14/04/2023 |       |    |       | 3  |    |    |    |      |    |    |    |    |       |   |
| 4   | <b>Prototipagem (fase III):</b> Optimização do código do Esp32 , montagem e testes           | 10/04/2023 | 10   | 21/04/2023 |       |    |       | 4  | 4  |    |    |      |    |    |    |    |       |   |
| 5   | <b>Prototipagem (fase IV – Final):</b> Montagem da interface física                          | 17/04/2023 | 15   | 28/04/2023 |       |    |       |    | 5  | 5  | 5  |      |    |    |    |    |       |   |
| 6   | <b>Relatório (fase II):</b> Revisão de literatura  | 10/04/2023 | 9    | 14/04/2023 |       |    | 6     | 6  |    |    |    |      |    |    |    |    |       |   |
| 7   | <b>Relatório (fase III):</b> Metodologia de investigação                                     | 03/04/2023 | 10   | 21/04/2023 |       |    |       | 7  | 7  |    |    |      |    |    |    |    |       |   |
| 8   | <b>Experimento (fase I):</b> Pedido para efectuar o experimento na Escola Primária Unidade 7 | 24/04/2023 | 5    | 28/04/2023 |       |    |       |    |    |    | 8  |      |    |    |    |    |       |   |
| 9   | <b>Experimento (fase II):</b> Realização dos experimentos, testes e colecção de dados        | 10/05/2023 | 9    | 14/05/2023 |       |    |       |    |    |    |    | 9    | 9  |    |    |    |       |   |
| 10  | <b>Relatório (fase IV):</b> Análise e interpretação dos dados colectados                     | 15/05/2023 | 5    | 19/05/2023 |       |    |       |    |    |    |    |      |    | 10 |    |    |       |   |
| 11  | <b>Relatório (fase V):</b> Apresentação de resultados e discussão                            | 22/05/2023 | 5    | 26/05/2023 |       |    |       |    |    |    |    |      |    |    | 11 |    |       |   |
| 12  | <b>Relatório (fase VI – Final):</b> Conclusões   | 29/05/2023 | 9    | 02/06/2023 |       |    |       |    |    |    |    |      |    |    |    | 12 |       |   |
| 13  | <b>Encontros semanais com supervisor</b>   | 27/05/2023 | 10   | 09/06/2023 |       | 13 | 13    | 13 | 13 | 13 | 13 | 13   | 13 | 13 | 13 | 13 | 13    |   |

# ANEXO H – Circuito do sistema de medição



# APÊNDICE I - Classificações das métricas usadas para avaliar o estado de saúde do usuário

| IMC               | Classificação              |
|-------------------|----------------------------|
| abaixo de 18,5    | abaixo do peso             |
| entre 18,6 e 24,9 | Peso ideal (parabéns)      |
| entre 25,0 e 29,9 | Levemente acima do peso    |
| entre 30,0 e 34,9 | Obesidade grau I           |
| entre 35,0 e 39,9 | Obesidade grau II (severa) |
| acima de 40       | Obesidade III (mórbida)    |



### CAPACIDADE AERÓBIA

CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO – VO<sub>2</sub> máx

Condição (mL O<sub>2</sub>/Kg/min)

| Idade   | Homens           |                        |                        |                        |                        | Mulheres         |                  |                        |                        |                        |                        |                  |
|---------|------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------|------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------|
|         | Muito Fraca      | Fraca                  | Regular                | Boa                    | Excelente              | Superior         | Muito Fraca      | Fraca                  | Regular                | Boa                    | Excelente              | Superior         |
| 20 - 29 | ≤ 33,0<br>≤ 23,6 | 33,1 - 36<br>23,7 - 29 | 36,1 - 42<br>29,1 - 33 | 42,1 - 46<br>33,1 - 37 | 46,1 - 52<br>37,1 - 41 | > 52,1<br>> 41,1 | ≤ 33,0<br>≤ 23,6 | 33,1 - 36<br>23,7 - 29 | 36,1 - 42<br>29,1 - 33 | 42,1 - 46<br>33,1 - 37 | 46,1 - 52<br>37,1 - 41 | > 52,1<br>> 41,1 |
| 30 - 39 | ≤ 31,5<br>≤ 22,8 | 31,6 - 35<br>22,9 - 27 | 35,1 - 41<br>27,1 - 31 | 41,1 - 45<br>31,1 - 36 | 45,1 - 49<br>36,1 - 40 | > 49,1<br>> 40,1 | ≤ 31,5<br>≤ 22,8 | 31,6 - 35<br>22,9 - 27 | 35,1 - 41<br>27,1 - 31 | 41,1 - 45<br>31,1 - 36 | 45,1 - 49<br>36,1 - 40 | > 49,1<br>> 40,1 |
| 40 - 49 | ≤ 30,2<br>≤ 21,0 | 30,3 - 34<br>21,1 - 24 | 34,1 - 39<br>24,1 - 29 | 39,1 - 44<br>29,1 - 33 | 44,1 - 48<br>33,1 - 37 | > 48,1<br>> 37,1 | ≤ 30,2<br>≤ 21,0 | 30,3 - 34<br>21,1 - 24 | 34,1 - 39<br>24,1 - 29 | 39,1 - 44<br>29,1 - 33 | 44,1 - 48<br>33,1 - 37 | > 48,1<br>> 37,1 |
| 50 - 59 | ≤ 26,1<br>≤ 20,2 | 26,2 - 31<br>20,3 - 23 | 31,1 - 36<br>23,1 - 27 | 36,1 - 41<br>27,1 - 31 | 41,1 - 45<br>31,1 - 36 | > 45,1<br>> 36,1 | ≤ 26,1<br>≤ 20,2 | 26,2 - 31<br>20,3 - 23 | 31,1 - 36<br>23,1 - 27 | 36,1 - 41<br>27,1 - 31 | 41,1 - 45<br>31,1 - 36 | > 45,1<br>> 36,1 |
| 60 +    | ≤ 20,5<br>≤ 17,5 | 20,6 - 26<br>17,6 - 20 | 26,1 - 32<br>20,1 - 24 | 32,1 - 36<br>24,1 - 30 | 36,1 - 44<br>30,1 - 33 | > 44,1<br>> 32,1 | ≤ 20,5<br>≤ 17,5 | 20,6 - 26<br>17,6 - 20 | 26,1 - 32<br>20,1 - 24 | 32,1 - 36<br>24,1 - 30 | 36,1 - 44<br>30,1 - 33 | > 44,1<br>> 32,1 |

@exercicionutri

## Frequência cardíaca

| Idade     | 18-25 anos | 26-35 anos | 36-45 anos | 46-55 anos | 56-65 anos | +65 anos |
|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|
| Excelente | 61-65      | 60-64      | 60-64      | 61-65      | 60-64      | 60-64    |
| Boa       | 66-69      | 65-68      | 65-69      | 66-69      | 65-68      | 65-68    |
| Normal    | 74-78      | 73-76      | 74-78      | 74-77      | 74-77      | 73-76    |
| Menos boa | 79-84      | 77-82      | 79-84      | 78-83      | 78-83      | 77-84    |
| Ruim      | +85        | +83        | +85        | +84        | +84        | +84      |

### Estratificação de risco cardiovascular em hipertensos

| Outros fatores de risco            | Normotensão                |                              |                                 | Hipertensão                     |                                    |                               |
|------------------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
|                                    | Ótimo PAS <120 ou PAD <80  | Normal PAS 120-129 PAD 80-84 | Limítrofe PAS 130-139 PAD 85-89 | Estágio I PAS 140-159 PAD 90-99 | Estágio II PAS 160-179 PAD 100-109 | Estágio III PAS ≥180 PAD ≥110 |
| Nenhum fator de risco              | Risco basal                | Risco basal                  | Risco basal                     | Baixo risco adicional           | Moderado risco adicional           | Alto risco adicional          |
| 1 a 2 fatores de risco             | Baixo risco adicional      | Baixo risco adicional        | Baixo risco adicional           | Moderado risco adicional        | Moderado risco adicional           | Risco adicional muito alto    |
| >3 fatores de risco, LOA, DM ou SM | Moderado risco adicional   | Moderado risco adicional     | Alto risco adicional            | Alto risco adicional            | Alto risco adicional               | Risco adicional muito alto    |
| Condições clínicas associadas      | Risco adicional muito alto | Risco adicional muito alto   | Risco adicional muito alto      | Risco adicional muito alto      | Risco adicional muito alto         | Risco adicional muito alto    |

LOA: lesões de órgão-alvo (HVE, microalbuminúria, espessura médio intimal >0,9...); DM: diabetes; SM: síndro-me metabólica; condições clínicas associadas: doença cerebrovascular, doença cardíaca, nefropatia, retinopatia, doença arterial periférica.

@questoesemcardiologia  
@questoesemcardiologia  
@questoescardio

Adaptada da VI Diretriz de Hipertensão Arterial - SBC

questões em cardiologia www.questoesemcardiologia.com

### HARRIS BENEDICT (1919)

#### CALCULO TAXA METABOLICA BASAL

Formula para homens:

$$66 + (13,7 \times \text{Peso}) + (5,0 \times \text{Altura}) - (6,8 \times \text{Idade})$$

|      |        |       |      |
|------|--------|-------|------|
| Peso | Altura | Idade | TMB  |
| 70   | 170    | 30    | 1671 |

Formula para mulheres:

$$665 + (9,6 \times \text{Peso}) + (1,8 \times \text{Altura}) - (4,7 \times \text{Idade})$$

|      |        |       |      |
|------|--------|-------|------|
| Peso | Altura | Idade | TMB  |
| 70   | 165    | 30    | 1493 |

#### HOMENS

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Qual sua idade?                 | 30  |
| Qual seu peso?                  | 70  |
| Qual sua altura em centímetros? | 170 |

#### MULHERES

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Qual sua idade?                 | 30  |
| Qual seu peso?                  | 70  |
| Qual sua altura em centímetros? | 170 |

#### Gasto Calorico Diario Homens

|                       |       |                   |       |
|-----------------------|-------|-------------------|-------|
| Calcular TMB          | 70    | Nível atividade   | 1,200 |
| Peso                  | 170   | Sedentário        | 1,375 |
| Altura                | 170   | Levemente / ativo | 1,550 |
| Idade                 | 30    | Moderado / ativo  | 1,725 |
|                       |       | Bastante / ativo  | 1,900 |
|                       |       | Muito / ativo     | 1,900 |
| TMB                   | 1671  |                   |       |
| Fator atividade/nível | 1,375 |                   |       |
| Gasto diario          | 2298  | Calorias          |       |

#### Gasto Calorico Diario Mulheres

|                       |       |                   |       |
|-----------------------|-------|-------------------|-------|
| Calcular TMB          | 70    | Nível atividade   | 1,200 |
| Peso                  | 165   | Sedentário        | 1,375 |
| Altura                | 165   | Levemente / ativo | 1,550 |
| Idade                 | 30    | Moderado / ativo  | 1,725 |
|                       |       | Bastante / ativo  | 1,900 |
|                       |       | Muito / ativo     | 1,900 |
| TMB                   | 1493  |                   |       |
| Fator atividade/nível | 1,725 |                   |       |
| Gasto diario          | 2575  | Calorias          |       |

## APÊNDICE J – Resultados no sistema de análise

---

Nome: José Nhantumbo

Idade: 45

Gênero: Masculino

Temperatura: 37.2°C

Frequência Cardíaca em Repouso (FCR): 80 bpm

Peso: 85 kg

Altura: 1.78 m

---

### Estados de saúde:

Índice de Massa Corporal (IMC): : 26.83 kg/m<sup>2</sup>

Frequência Cardíaca Máxima (FCM): 175.00 bpm

Taxa Metabólica Basal (TMB): 971727.42 calorias/dia

Capacidade Aeróbica (CA): 33.47 ml/min/kg

Classificação de Risco Cardíaco (CRC): Risco Alto

- A sua temperatura corporal de 37.2°C sugere que você a monitore. Caso ela continue aumentando, tome medidas adequadas e considere procurar orientação médica;
- A sua frequência cardíaca de 80 bpm está dentro dos limites normais;
- Você está com Obesidade de Grau 1. Seu IMC: 26.83kg/m<sup>2</sup>. Não é nada grave, mas é importante abordar sua obesidade para melhorar sua saúde geral. Considere fazer mudanças no seu estilo de vida, como adotar uma dieta balanceada e aumentar sua actividade física. Consulte um profissional de saúde para obter um plano personalizado e apoio contínuo;
- Sua capacidade aeróbica de 33.47 está abaixo do recomendado. Consulte um profissional de saúde para obter orientações adequadas sobre como aumentar sua ingestão de calorias e nutrição.
- Contamos contigo na próxima!

 OCULTAR RECOMENDAÇÕES

Nome: Pedro Almeida

Idade: 50

Gênero: Masculino

Temperatura: 36.9°C

Frequência Cardíaca em Repouso (FCR): 75 bpm

Peso: 75 kg

Altura: 1.75 m

## Estados de saúde:

Índice de Massa Corporal (IMC): : 24.49 kg/m<sup>2</sup>

Frequência Cardíaca Máxima (FCM): 170.00 bpm

Taxa Metabólica Basal (TMB): 809370.98 calorias/dia

Capacidade Aeróbica (CA): 34.68 ml/min/kg

Classificação de Risco Cardíaco (CRC): Risco Alto

- A sua temperatura corporal de 36.9°C está dentro dos limites normais;
- A sua frequência cardíaca de 75 bpm está dentro dos limites normais;
- Você está dentro da faixa de peso considerada normal. Seu IMC: 24.49kg/m<sup>2</sup>. Continue mantendo um estilo de vida saudável. Faça pequenas mudanças em sua dieta e aumente sua actividade física ou consulte um profissional de saúde para obter orientações personalizadas;
- Sua capacidade aeróbica de 34.68 está abaixo do recomendado. Consulte um profissional de saúde para obter orientações adequadas sobre como aumentar sua ingestão de calorias e nutrição.
- [Contamos contigo na próxima!](#)

 OCULTAR RECOMENDAÇÕES

Nome: Pedro Almeida

Idade: 50

Género: Masculino

Temperatura: 36.9°C

Frequência Cardíaca em Repouso (FCR): 75 bpm

Peso: 75 kg

Altura: 1.75 m

## Estados de saúde:

Índice de Massa Corporal (IMC): 24.49 kg/m<sup>2</sup>

Frequência Cardíaca Máxima (FCM): 170.00 bpm

Taxa Metabólica Basal (TMB): 809370.98 calorias/dia

Capacidade Aeróbica (CA): 34.68 ml/min/kg

Classificação de Risco Cardíaco (CRC): Risco Alto

- A sua temperatura corporal de 36.9°C está dentro dos limites normais;
- A sua frequência cardíaca de 75 bpm está dentro dos limites normais;
- Você está dentro da faixa de peso considerada normal. Seu IMC: 24.49kg/m<sup>2</sup>. Continue mantendo um estilo de vida saudável. Faça pequenas mudanças em sua dieta e aumente sua actividade física ou consulte um profissional de saúde para obter orientações personalizadas;
- Sua capacidade aeróbica de 34.68 está abaixo do recomendado. Consulte um profissional de saúde para obter orientações adequadas sobre como aumentar sua ingestão de calorias e nutrição.
- [Contamos contigo na próxima!](#)

 OCULTAR RECOMENDAÇÕES

## Dados registados:

Nome: Rosa Manuel

Idade: 32

Gênero: Feminino

Temperatura: 36.5°C

Frequência Cardíaca em Repouso (FCR): 70 bpm

Peso: 60 kg

Altura: 1.65 m

## Estados de saúde:

Índice de Massa Corporal (IMC): 22.04 kg/m<sup>2</sup>

Frequência Cardíaca Máxima (FCM): 188.00 bpm

Taxa Metabólica Basal (TMB): 868964.70 calorias/dia

Capacidade Aeróbica (CA): 41.09 ml/min/kg

Classificação de Risco Cardíaco (CRC): Risco Baixo

 MOSTRAR RECOMENDAÇÕES

Nome: Mario Guambe

Idade: 28

Gênero: Feminino

Temperatura: 36.8°C

Frequência Cardíaca em Repouso (FCR): 72 bpm

Peso: 55 kg

Altura: 1.6 m

## Estados de saúde:

Índice de Massa Corporal (IMC): : 21.48 kg/m<sup>2</sup>

Frequência Cardíaca Máxima (FCM): 192.00 bpm

Taxa Metabólica Basal (TMB): 839894.80 calorias/dia

Capacidade Aeróbica (CA): 40.80 ml/min/kg

Classificação de Risco Cardíaco (CRC): Risco Baixo

- A sua temperatura corporal de 36.8°C está dentro dos limites normais;
- A sua frequência cardíaca de 72 bpm está dentro dos limites normais;
- Você está dentro da faixa de peso considerada normal. Seu IMC: 21.48kg/m<sup>2</sup>. Continue mantendo um estilo de vida saudável. Faça pequenas mudanças em sua dieta e aumente sua actividade física ou consulte um profissional de saúde para obter orientações personalizadas;
- Sua capacidade aeróbica de 40.80 está abaixo do recomendado. Consulte um profissional de saúde para obter orientações adequadas sobre como aumentar sua ingestão de calorias e nutrição.
- [Contamos contigo na próxima!](#)

 OCULTAR RECOMENDAÇÕES

**Início**

Veja como este sistema funciona

**Registrar dados**

Dê os seus dados para o cálculo

**Resultado**

Saiba o seu estado de saúde

**Termos e condições**

Ajude-nos a melhorar o nosso sistema

**Solicitar melhorias****Dados registados:****Nome:** Leonardo Filipe**Idade:** 23**Gênero:** Masculino**Temperatura:** 36°C**Frequência Cardíaca em Repouso (FCR):** 87 bpm**Peso:** 63 kg**Altura:** 1.7 m **Opa!**

A sua saúde não apresenta-se em bom estado! Veja a seguir mais detalhes da sua situação.

OK

**Índice de:****Índice de Massa Corporal (IMC):** : 21.80 kg/m<sup>2</sup>**Frequência Cardíaca Máxima (FCM):** 197.00 bpm**Taxa Metabólica Basal (TMB):** 781.20 calorias/dia**Taxa de Gordura Corporal (TGC):** 36.86%**Taxa de Massa Muscular (TMM):** 68.92%**Capacidade Aeróbica (CA):** 34.64 ml/min/kg**Classificação de Risco Cardíaco (CRC):** Risco Alto**Recomendações:**

# ANEXOS

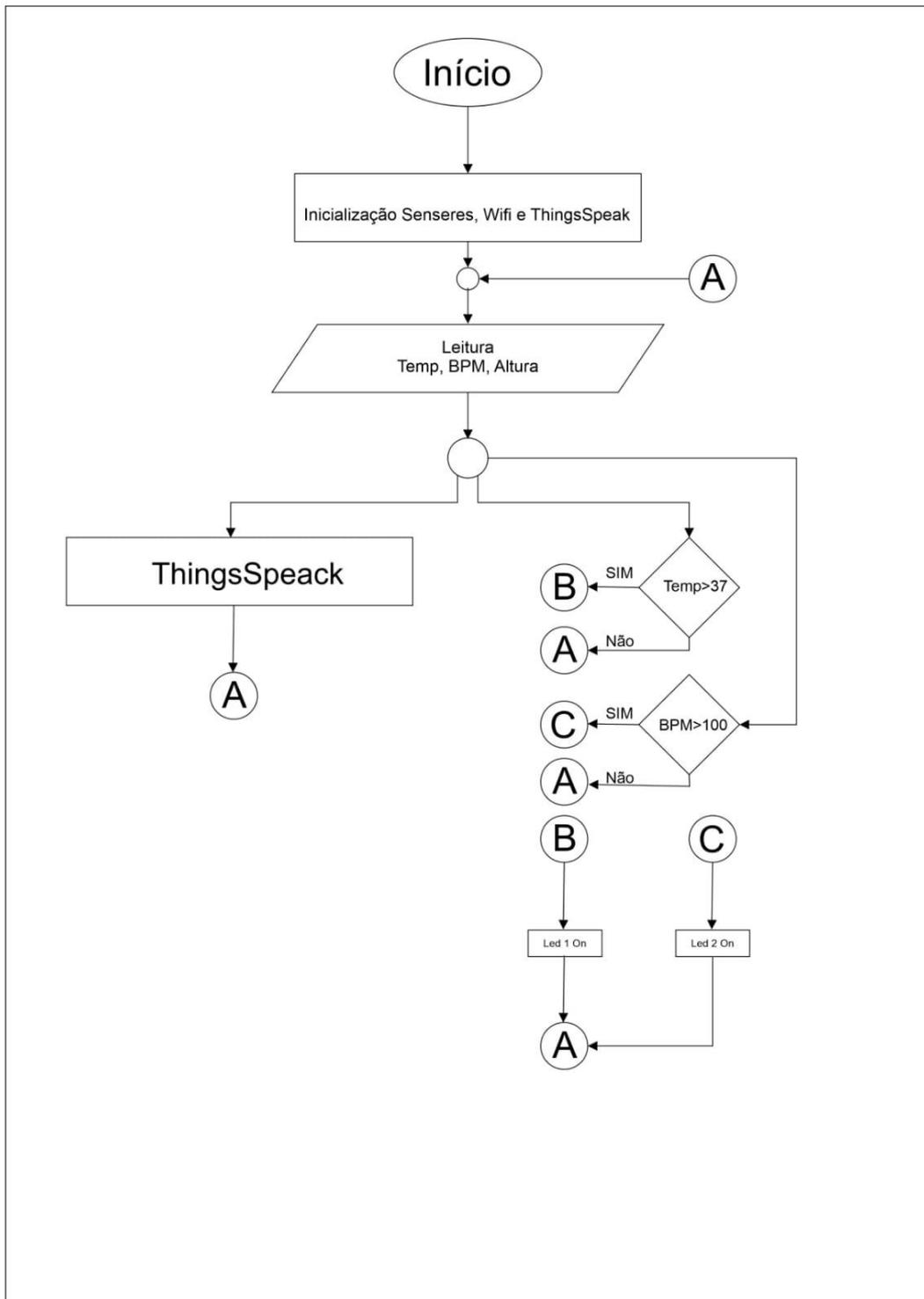
## ANEXO A - Sensor ultrassónico



## ANEXO B - Padrões de comunicação sem fio

|                          |         |         |         |               |               |               |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------------|---------------|---------------|
| <b>IEEE Standard</b>     | 802.11a | 802.11b | 802.11g | 802.11n       | 802.11ac      | 802.11ax      |
| <b>Year Released</b>     | 1999    | 1999    | 2003    | 2009          | 2014          | 2019          |
| <b>Frequency</b>         | 5Ghz    | 2.4GHz  | 2.4GHz  | 2.4Ghz & 5GHz | 2.4Ghz & 5GHz | 2.4Ghz & 5GHz |
| <b>Maximum Data Rate</b> | 54Mbps  | 11Mbps  | 54Mbps  | 600Mbps       | 1.3Gbps       | 10-12Gbps     |

## ANEXO C – Fluxograma do sistema de medição



ANEXO D – Balança digital

# 500,00 MTS

## BALANÇA DIGITAL

SAFELY PREVENT ROLLOVER

4 Rubber mats, Non-slip, plying-up,  
more stable, Safely weigh, more rest  
assured

DELTA  RÁDIO



83300000



Delta TV Rádio



Delta TV Rádio

## ANEXO E - 5



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

### TERMO DE ATRIBUIÇÃO DE TEMA DE TRABALHO DE LICENCIATURA

|                     |  |       |            |
|---------------------|--|-------|------------|
| REFERÊNCIA DO TEMA: |  | Data: | 28/03/2023 |
|---------------------|--|-------|------------|

#### 1. TÍTULO DO TEMA

CONCEPÇÃO DE UM SISTEMA INTELIGENTE AUXILIAR DE RASTREIO DE DOENÇAS PARA COMUNIDADES. CASO DE ESTUDO: BAIRRO UNIDADE 7

#### 2. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO TRABALHO A DESENVOLVER

##### **2.1 Problema de pesquisa**

A falta de recursos e infraestrutura adequados em áreas rurais de Moçambique muitas vezes dificulta o acesso das pessoas aos cuidados de saúde necessários. Isso pode resultar em um aumento na morbidade e mortalidade devido a condições de saúde que poderiam ser tratadas ou prevenidas se detectadas de forma precoce. Além disso, a falta de dados confiáveis sobre a saúde e o ambiente nessas áreas dificulta a implementação e intervenções de saúde eficazes.

O cenário actual de saúde em Moçambique evidencia a necessidade de abordagens inovadoras para o enfrentamento das doenças e promoção da prevenção. Neste contexto, o uso de tecnologias como um sistema de rastreamento de doenças baseado em microcontroladores e um site de análise de dados pode ser uma estratégia promissora para melhorar a prevenção de doenças e o acesso a cuidados médicos adequados.

A implementação de um sistema de rastreio de doenças baseado num Microcontrolador pode ajudar a superar esses desafios, permitindo a colecta e análise de dados precisos e em tempo real sobre a saúde e o ambiente em áreas rurais. Com esse sistema, é possível rastrear o estado de saúde das pessoas e detectar problemas precocemente, permitindo intervenções mais rápidas e eficazes. Além disso, o sistema também pode fornecer dados importantes sobre as condições ambientais locais, o que pode ajudar a identificar potenciais riscos à saúde e orientar a implementação de intervenções de saúde preventivas. A detecção precoce de problemas de saúde permitiria intervenções rápidas e oportunas, evitando complicações graves e melhorando as chances de recuperação dos pacientes.

##### **Formulação do problema:**

- **Necessidade:** Criação de um sistema de inteligente rastreio de doenças.

- **Problema:** Falta de um sistema inteligente de rastreio de doenças baseado em um Microcontrolador e uma interface que permita a colecta e análise de dados precisos sobre a saúde.

### **Questão de pesquisa:**

Como pode ser criado um sistema inteligente de rastreio de doenças baseado em um Microcontrolador que permita a colecta e análise de dados precisos e em tempo real sobre a saúde, permitindo a monitorização regular da saúde das pessoas e detectando problemas precocemente, permitindo intervenções mais rápidas e eficazes?

## **2.2 Relevância de pesquisa**

A pesquisa proposta é altamente relevante para Moçambique principalmente nas regiões rurais com falta de recursos e infraestrutura adequados para os cuidados de saúde. A falta de acesso aos cuidados de saúde e a falta de dados precisos e em tempo real sobre a saúde e o ambiente nessas áreas podem ter um impacto significativo na morbidade e mortalidade devido a condições de saúde que poderiam ser tratadas ou prevenidas se detectadas precocemente. A implementação de um sistema de rastreio de doenças baseado no Microcontrolador pode ajudar a superar esses desafios, permitindo a colecta e análise de dados precisos e em tempo real sobre a saúde e o ambiente em áreas rurais. Isso pode permitir intervenções mais rápidas e eficazes e fornecer dados importantes sobre as condições ambientais locais, o que pode ajudar a identificar potenciais riscos à saúde e orientar a implementação de intervenções de saúde preventivas. A solução proposta tem o potencial de melhorar significativamente o acesso aos cuidados de saúde e a saúde geral das pessoas em áreas rurais, tornando essa pesquisa altamente relevante e importante.

## **2.3 Objectivos**

### **2.3.1 Objectivo Geral**

- Desenvolver um sistema inteligente de rastreamento de doenças para comunidades rurais.

### **2.3.2 Objectivos Específicos**

- Identificar tipos de sensores de saúde relevantes e eficientes para rastrear doenças com um microcontrolador;
- Desenvolver um sistema de comunicação eficiente para transferir dados em tempo real entre sensores e sistema de rastreio;
- Implementar uma interface de usuário intuitiva usando computador e *smartphone*.

## **2.4 Metodologia**

Classificação da pesquisa:

### **2.4.1 Quanto ao tipo**

- Pesquisa experimental e aplicada.

#### 2.4.2 Quanto a abordagem

- Pesquisa qualitativa.

### 3. LOCAL DE REALIZAÇÃO

Bairro Unidade 7

### 4. SUPERVISORES

|                | Nome                | Assinatura |
|----------------|---------------------|------------|
| Da UEM         | Eng.º Luís Massango |            |
| Da instituição | -                   | -          |

### 5. DATAS CHAVE

| Entrega do tema |  | Previsão da conclusão |  |
|-----------------|--|-----------------------|--|
|                 |  |                       |  |

Maputo, aos 27 de Julho de 2023

Chefe da comissão científica

Visto do Chefe de Departamento

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Declaro que recebi o tema do Trabalho de Licenciatura na data acima indicada**

Nome: Mestre, Adélio Tembe Eng.º Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome do Aluno: Filipe, Leonardo Jenguemo Mabubo.

**ACTA DE ENCONTROS REGULARES**



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA**  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

**ACTA DE ENCONTROS**

|                     |  |       |  |
|---------------------|--|-------|--|
| REFERÊNCIA DO TEMA: |  | Data: |  |
|---------------------|--|-------|--|

**1. AGENDA:**

|  |
|--|
| Revisar o ANEXO 5 para identificar erros gramaticais, de ortografia e de formatação. |
| Verificar a coerência e a organização das ideias apresentadas no ANEXO 5.            |
|  |
|  |
|  |

**2. PRESENCAS**

|               |  |
|---------------|--|
| Supervisor    |  |
| Co-Supervisor |  |
| Estudante     |  |
| Outros        |  |
|               |  |

**3. RESUMO DO ENCONTRO:**

|  |
|--|
| No encontro de revisão, foi dedicado tempo para analisar minuciosamente o ANEXO 5, com o objectivo de identificar e corrigir quaisquer erros gramaticais, de ortografia e de formatação presentes no documento. Além disso, foi realizada uma verificação cuidadosa para avaliar a coerência e a organização das ideias apresentadas no ANEXO 5. Através desse processo de revisão, buscou-se aprimorar a qualidade do trabalho a desenvolver, onde modificou-se o tema e especificou-se o caso de estudo. |
|--|

**4. RECOMENDAÇÕES:**

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

**5. OBSERVAÇÕES**

|  |
|--|
|  |
|--|

**6. DATA DO PRÓXIMO ENCONTRO**

|  |
|--|
|  |
|--|

# ACTA DE ENCONTROS REGULARES



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA**  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

## ACTA DE ENCONTROS

REFERÊNCIA DO TEMA:  Data:

### 5. AGENDA:

Revisar o relatório para identificar erros gramaticais, de ortografia e de formatação.

Corrigir citações e referências, garantindo que estejam de acordo com as normas académicas adotadas.

Verificar a consistência da terminologia utilizada ao longo do documento.

### 6. PRESENÇAS

|               |  |
|---------------|--|
| Supervisor    |  |
| Co-Supervisor |  |
| Estudante     |  |
| Outros        |  |
|               |  |

### 7. RESUMO DO ENCONTRO:

Durante o encontro fez-se a revisão da primeira versão do relatório de trabalho. Inicialmente, foi feita uma revisão minuciosa para identificar e corrigir erros gramaticais, de ortografia e de formatação, visando garantir a precisão e a clareza do texto. Além disso, foram feitas correcções nas citações e referências, de modo a assegurar que estejam em conformidade com as normas académicas adotadas, onde também reestruturou-se o índice de figuras.

### 8. RECOMENDAÇÕES:

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

### 5. OBSERVAÇÕES

|  |
|--|
|  |
|--|

### 7. DATA DO PRÓXIMO ENCONTRO

|  |
|--|
|  |
|--|

# ACTA DE ENCONTROS REGULARES



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA**  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

## ACTA DE ENCONTROS

|                     |  |       |  |
|---------------------|--|-------|--|
| REFERÊNCIA DO TEMA: |  | Data: |  |
|---------------------|--|-------|--|

### 9. AGENDA:

|   |
|---|
| Verificação do protótipo  |
| Verificar a estrutura geral do relatório, incluindo a introdução, o desenvolvimento e a conclusão.    |
| Oferecer feedback sobre a clareza e a coesão do texto, ajudando a melhorar a apresentação das ideias. |
|   |
|   |

### 10. PRESENCAS

|               |  |
|---------------|--|
| Supervisor    |  |
| Co-Supervisor |  |
| Estudante     |  |
| Outros        |  |
|               |  |

### 11. RESUMO DO ENCONTRO:

|  |
|--|
| Durante o encontro de verificação do protótipo de medição de saúde, realizamos uma avaliação detalhada da funcionalidade e eficácia do sistema de medição. Foram analisados os recursos de medição, precisão dos resultados e usabilidade geral. A partir dessa revisão, identificamos pontos fortes e possíveis melhorias. E o supervisor recomendou com que o estudante fosse pesquisar o sistema de uma farmácia para obter mais informações. |
|--|

### 12. RECOMENDAÇÕES:

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

### 5. OBSERVAÇÕES

|  |
|--|
|  |
|--|

### 8. DATA DO PRÓXIMO ENCONTRO

|  |
|--|
|  |
|--|

## ACTA DE ENCONTROS REGULARES



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA**  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

### ACTA DE ENCONTROS

REFERÊNCIA DO TEMA:

Data:

#### 13. AGENDA:

|  |
|--|
| Revisar o relatório para identificar erros gramaticais, de ortografia e de formatação.                                 |
| Analisar a consistência dos dados e resultados apresentados, certificando-se de que estão corretos e bem fundamentados |
|  |
|  |
|  |

#### 14. PRESENÇAS

|               |  |
|---------------|--|
| Supervisor    |  |
| Co-Supervisor |  |
| Estudante     |  |
| Outros        |  |
|               |  |

#### 15. RESUMO DO ENCONTRO:

No processo de revisão do relatório, foram realizadas verificações cuidadosas para identificar e corrigir quaisquer erros gramaticais, de ortografia e de formatação, com o objectivo de garantir a clareza e a precisão do texto. Além disso, foi feita uma análise minuciosa da consistência dos dados e resultados apresentados, assegurando que estejam corretos e devidamente fundamentados, a fim de fortalecer a credibilidade e confiabilidade do relatório como um todo.

#### 16. RECOMENDAÇÕES:

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

#### 5. OBSERVAÇÕES

|  |
|--|
|  |
|--|

#### 9. DATA DO PRÓXIMO ENCONTRO

|  |
|--|
|  |
|--|



## RELATÓRIO DE PROGRESSO

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

### Relatório de Progresso

|                     |  |
|---------------------|--|
| REFERÊNCIA DO TEMA: |  |
|---------------------|--|

#### 1. ACTIVIDADES PLANIFICADAS

| ACTIVIDADE  | PRAZO PREVISTO |
|---|----------------|
| 1. Relatório (fase I): Submissão do Tema(formato do ANEXO 5)                        | 31/03/2023     |
| 2. Prototipagem (fase I):Aquisição dos componentes                                  | 06/04/2023     |
| 3. Prototipagem (fase II):Programação do Arduino Nano (acções principais)           | 14/04/2023     |
| 4. Prototipagem (fase III):Optimização do código do Arduino Nano, montagem e testes | 21/04/2023     |
| 5. Prototipagem (fase IV – Final):Montagem da interface física                      | 28/04/2023     |
| 6. Correções no relatório   | -              |

#### 2. CONTROLE DE EXECUÇÃO

| ACTV. | DATA       | ESTÁGIO (%) | OBSERVAÇÕES | RÚBRICA |
|-------|------------|-------------|-------------|---------|
| 1     | 31/03/2023 | 100         |             |         |
| 2     | 06/04/2023 | 100         |             |         |
| 3     | 14/04/2023 | 100         |             |         |
| 4     | 21/04/2023 | 100         |             |         |
| 5     | 28/04/2023 | 100         |             |         |

|  |  |
|--|--|
| 3. INDICAÇÃO TENTATIVA DA CONCLUSÃO DO TL (ao 4º encontro) |  |
|--|--|

**ANEXO H – 8**

**TERMO DE ENTREGA DO RELATÓRIO**



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA**

**TERMO DE ENTREGA DE RELATÓRIO DO TRABALHO DE LICENCIATURA**

Declaro que o estudante LEONARDO JENGUEMO MABUBO FILIPE,

entregou no dia \_\_\_/\_\_\_/20\_\_ as --- cópias do relatório do seu Trabalho de Licenciatura com a  
referência: \_\_\_\_\_

intitulado: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Maputo, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

O Chefe de Secretaria

\_\_\_\_\_

## FICHA RESUMO DO TL



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA**

### FICHA-RESUMO DO TRABALHO DE LICENCIATURA

Referência do tema: \_\_\_\_\_

Título do tema: **CONCEPÇÃO DE UM SISTEMA INTELIGENTE AUXILIAR DE RASTREIO DE DOENÇAS PARA COMUNIDADES. CASO DE ESTUDO: BAIRRO UNIDADE 7**

Nome do autor: Filipe, Leonardo Jenguemo Mabubo

Supervisores: Eng. Luís Massango

### RESUMO

Este trabalho aborda sobre a criação de um sistema de rastreio de doenças para comunidades rurais. Sabendo que a falta de recursos e infraestrutura adequados nessas áreas, dificulta o acesso às necessárias cuidados de saúde. Essa realidade pode levar a um aumento na morbidade e mortalidade devido a condições de saúde que poderiam ser tratadas ou prevenidas se detectadas precocemente. Além disso, a ausência de dados confiáveis sobre a saúde e o ambiente nessas áreas dificulta a implementação de intervenções eficazes.

Diante desse cenário, o uso de tecnologias inovadoras, como um sistema de rastreamento de doenças baseado em microcontroladores e um site de análise de dados, surge como uma estratégia promissora para melhorar a prevenção de doenças e o acesso a cuidados médicos adequados. O sistema de rastreio de saúde, implementado nesse estudo, possibilita a colecta e análise precisa de dados sobre a saúde.

Após a implementação do sistema, testes foram realizados e dados de voluntários foram colectados para avaliar a sua eficácia. Os resultados demonstraram que o sistema foi capaz de rastrear o estado de saúde das pessoas com sucesso. Os usuários relataram a facilidade de uso da interface e a precisão das medições fornecidas pelos sensores.

Os cálculos automatizados das métricas de saúde também foram considerados valiosos pelos usuários, fornecendo uma visão abrangente do estado de saúde e identificando possíveis problemas. se recurso contribuiu para uma maior compreensão da saúde a longo prazo, promovendo uma abordagem preventiva e melhorando o bem-estar geral. Apesar dos resultados positivos, algumas limitações devem ser consideradas, como a precisão dos sensores e a disponibilidade de acesso à internet em áreas rurais remotas.

No entanto, o sistema de rastreamento de doenças desenvolvido neste trabalho representa um avanço significativo para a promoção da saúde em comunidades rurais. Com sua abordagem acessível, eficaz e fácil de usar, o sistema tem o potencial de melhorar a qualidade de vida e reduzir a incidência de doenças nessas áreas. Futuras pesquisas podem aprimorar ainda mais as funcionalidades do sistema, tornando-o mais abrangente e adaptado às necessidades específicas das comunidades rurais.

**Palavras-chaves:** sistema de rastreamento de doenças, comunidades rurais, acesso à saúde, rastreio da saúde, microcontroladores, análise de dados, abordagem preventiva, métricas de saúde, áreas remotas, tecnologias inovadoras, precisão, acesso à internet, bem-estar, qualidade de vida, prevenção de doenças, fácil de usar.

## ANEXO J – 10

# GUIA DE AVALIAÇÃO DO RELATÓRIO ESCRITO



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

## F1 - GUIA DE AVALIAÇÃO DO RELATÓRIO ESCRITO

Nome do estudante: Filipe, Leonardo Jenguemo Mabubo

Referência do tema: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Título do tema:

### CONCEPÇÃO DE UM SISTEMA INTELIGENTE AUXILIAR DE RASTREIO DE DOENÇAS PARA COMUNIDADES. CASO DE ESTUDO: BAIRRO UNIDADE 7

| 1. Resumo   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.1. Apresentação dos pontos chaves no resumo<br>(clareza, organização, correlação com o apresentado) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Secção 1 subtotal (max: 5)</b>   |   |   |   |   |   |

| 2. Organização (estrutura) e explanação                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 2.1. Objectivos  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |   |   |   |   |    |
| 2.2. Introdução, antecedentes e pesquisa bibliográfica     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2.3. Metodologias  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2.4. Resultados, sua análise e discussão                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2.5. Conclusões e aplicação dos resultados (recomendações) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <b>Secção 2 subtotal(max: 45)</b>                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

| <b>3. Argumentação</b>                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 3.1.Criatividade e originalidade                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |   |   |   |   |    |
| 3.2.Rigor  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |   |   |   |   |    |
| 3.3.Análise crítica, evidência e lógica                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 3.4.Relação objectivos/ métodos/ resultados/conclusões | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |   |   |   |   |    |
| 3.5.Relevância   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |   |   |   |   |    |
| <b>Secção 3 subtotal(max: 30)</b>                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

| <b>4. Apresentação e estilo da escrita</b>                            |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.1. Legibilidade e organização                                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4.2. Ilustração e qualidade das figuras e tabelas                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4.3. Estilo da escrita (fluência do texto, uso da língua e gramática) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4.4.Fontes bibliográficas (citação correcta, referências, etc)        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Secção 4 subtotal(max: 20)</b>                                     |   |   |   |   |   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Total de pontos (max: 100)</b> |  |
|-----------------------------------|--|

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Nota (=Total*0,2)</b> |  |
|--------------------------|--|

Nota: Quando exista a componente gráfica (desenhos técnicos), a nota acima é multiplicada por 0,8 cabendo os restantes 20% do peso à referida parte gráfica.

**ANEXO K - 11**

**GUIA DE AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO ORAL E DEFESA  
(PELO JÚRI)**



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**

**FACULDADE DE ENGENHARIA**

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA**

***F2 – GUIA DE AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO ORAL E DEFESA***

Nome do estudante: Filipe, Leonardo Jenguemo Mabubo

Referência do tema: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Título do tema:

**CONCEPÇÃO DE UM SISTEMA INTELIGENTE AUXILIAR DE RASTREIO DE DOENÇAS PARA  
COMUNIDADES. CASO DE ESTUDO: BAIRRO UNIDADE 7**

| <b>1. Introdução</b>  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1.1. Apresentação dos pontos chaves na introdução<br>(Contexto e importância do trabalho) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <b>Secção 1 subtotal(max: 10)</b>   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

| <b>2. Organização e explanação</b>                            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 2.1. Objectivos   | 1 | 2 | 3 |   |   |   |   |   |   |    |
| 2.3. Metodologia  | 1 | 2 | 3 | 4 |   |   |   |   |   |    |
| 2.4. Resultados, sua análise e discussão                      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2.5. Conclusões e aplicação dos resultados<br>(recomendações) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |   |    |
| <b>Secção 2 subtotal(max: 25)</b>                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

|  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <b>3. Estilo da apresentação</b>                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 3. 1. Uso efectivo do tempo                            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |   |   |   |   |    |
| 3.2. Clareza, tom, vivacidade e entusiasmo             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |   |   |   |   |    |
| 3.3. Uso e qualidade dos audio-visuais                 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |   |   |   |   |    |
| <b>Secção 3 subtotal(max: 15)</b>                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>4. Defesa</b>                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 4.1. Exactidão nas respostas                           | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 4.2. Domínio dos conceitos                             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 4.3. Confiança e domínio do trabalho realizado         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 4.4. Domínio do significado e aplicação dos resultados | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 4.5. Segurança nas intervenções                        | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <b>Secção 3 subtotal(max: 50)</b>                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

|                                   |  |                          |  |
|-----------------------------------|--|--------------------------|--|
| <b>Total de pontos (max: 100)</b> |  | <b>Nota (=Total*0,2)</b> |  |
|-----------------------------------|--|--------------------------|--|

ANEXO L – 12



**FICHA DE AVALIAÇÃO DA ATITUDE DO ESTUDANTE  
(PELO SUPERVISOR)**

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

**FACULDADE DE ENGENHARIA**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

**FICHA DE AVALIAÇÃO DA ATITUDE DO ESTUDANTE**

**(Auxiliar para o supervisor)**

Nome do estudante: Filipe, Leonardo Jenguemo Mabubo

Referência do tema: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Título do tema:

**CONCEPÇÃO DE UM SISTEMA INTELIGENTE AUXILIAR DE RASTREIO DE DOENÇAS PARA  
COMUNIDADES. CASO DE ESTUDO: BAIRRO UNIDADE 7**

| <b>Indicador</b>  | <b>Classificação</b> |   |   |   |   |
|---|----------------------|---|---|---|---|
| <b>Atitude geral</b> (manteve uma disposição positiva e sentido de humor)   | 1                    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Dedicação e comprometimento</b> (Deu grande prioridade ao projecto e aceitou as responsabilidades prontamente) | 1                    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Independência</b> (realizou as tarefas independentemente, como prometido e a tempo)                            | 1                    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Iniciativa</b> (viu o que devia ter sido feito e fê-lo sem hesitar e sem pressões do supervisor)               | 1                    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Flexibilidade</b> (disponibilidade para se adaptar e estabelecer compromissos)                                 | 1                    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Sensibilidade</b> (ouviu e tentou compreender as opiniões dos outros)  | 1                    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Criatividade</b> (contribuiu com imaginação e novas ideias)  | 1                    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>Total de pontos (max: 35)</b>  |                      |   |   |   |   |

BBB

| Valor do classificador | Cotação obtida | Significado                   |
|------------------------|----------------|-------------------------------|
|                        | 1              | Não aceitável (0 a 9 valores) |
|                        | 2              | Suficiente (10 a 13 valores)  |
|                        | 3              | Bom (14 a 16 valores)         |
|                        | 4              | Muito Bom (17 a 18 valores)   |
|                        | 5              | Excelente (19 a 20 valores)   |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Total de pontos (max: 35)</b> |  |
|----------------------------------|--|

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Nota (=Total*20/35)</b> |  |
|----------------------------|--|

## ANEXO M - 13

### FICHA DE AVALIAÇÃO GLOBAL



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

### FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

#### F3 - FICHA DE AVALIAÇÃO GLOBAL

Nome do estudante: Filipe, Leonardo Jenguemo Mabubo

Referência do tema: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Título do tema:

**CONCEPÇÃO DE UM SISTEMA INTELIGENTE AUXILIAR DE RASTREIO DE DOENÇAS PARA  
COMUNIDADES. CASO DE ESTUDO: BAIRRO UNIDADE 7**

| AVALIADOR                              | NOTA OBTIDA | PESO(%) |
|--|-------------|---------|
| Relatório escrito (F1)                 | N1=         | A= 60   |
| Apresentação e defesa do trabalho (F2) | N2=         | B= 40   |

**CLASSIFICAÇÃO FINAL  $=(N1*A+N2*B)/100$**

OS MEMBROS DO JURI:

|              |  |
|--------------|--|
| O Presidente |  |
| O Oponente   |  |
| O Supervisor |  |