

HENRIQUE CASARES
VINICIUS LOPES SILVA
LUCAS CAMPOS MARTINS FERREIRA BRAGA

NERVES OF STEEL PLATFORM

São Bernardo do Campo – SP
2020

HENRIQUE CASARES
VINICIUS LOPES SILVA
LUCAS CAMPOS MARTINS FERREIRA BRAGA

NERVES OF STEEL PLATFORM

Trabalho final submetido ao Centro Universitário FEI como parte dos requisitos à obtenção do título de Engenheiro Eletricista com ênfase em Computadores.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Assis de Melo

São Bernardo do Campo – SP

2020

Sistema de Análise do Potencial de Fontes de Energias Renováveis /
Jonathan da Silva Ferreira...[et al.]. São Bernardo do Campo, 2019.
62 p. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso - Centro Universitário FEI.
Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Assis de Melo.

1. Energia renovável. 2. Análise de viabilidade. 3. Dados
meteorológicos.. I. Silva Ferreira, Jonathan da . II. Fagundes de Oliveira,
Julio Cezar. III. Sousa Jacinto, Michel de. IV. Teixeira Colloca, Pietro
Francesco . V. Curzio Lera, Ricardo Di. VI. Assis de Melo, Marco
Antônio , orient. VII. Título.

Henrique Casares
Vinicius Lopes Silva
Lucas Campos Martins Ferreira Braga

NERVES OF STEEL PLATFORM

Prof. Victor Sonnenberg
Orientador

Prof. Dr. Aldo Artur Belardi
Examinador (1)

Prof. Dr. Renato Camargo Giacomini
Examinador (2)

Prof. Dr. Salvador Pinillo Gimenez
Examinador (3)

São Bernardo do Campo – SP
04 de novembro de 2020

Gostaríamos de agradecer primeiramente a todos os funcionários do Centro Universitário da FEI, em especial aos professores Pier Marco Ricchetti, pela amizade, inspiração e dedicação à ensinar; Leandro Alves da Silva, pela enorme ajuda e aconselhamento e ao Victor Sonnenberg, pela orientação e direcionamento. Agradecemos também à nossos familiares e amigos, que acreditaram nos nossos sonhos e nos apoiaram nos momentos mais difíceis de nossa formação.

AGRADECIMENTOS

Queremos agradecer primeiramente aos professores do centro universitário da FEI pelos anos dedicados à formação de engenheiros capacitados e por toda paciência e compreensão que os mesmo tiveram conosco. Agrademos também às nossas famílias e amigos, que acreditaram nos nossos sonhos e nos apoiaram nos momentos mais difíceis de nossa longa caminhada para o título de Engenheiro Eletricista.

*“O Importante não é voltar com a vitória
mas sim lutar por aquilo que se tem amor”
(Raul Seixas)*

RESUMO

A tecnologia na atualidade permite que pessoas se conectem umas às outras e entre dispositivos inteligentes, tal como celulares, computadores e controladores. Com o aumento dessa demanda, as pessoas começaram a utilizar mais e mais desses dispositivos não só em casa, mas também em mercados, shoppings e hospitais. É evidente como eles estão conectados entre si via internet e conseguem numa fração de segundo trocar informações. Portanto, pesquisas nesta área de dispositivos conectados é de grande valia para facilitar o dia a dia das pessoas e negócios. O conceito de poder controlar esses dispositivos pode ir além de acionar um relê ou ligar um led, mas poder aplicar análise de dados com tecnologias modernas como Big Data e Inteligência Artificial. Este modelo pode ser chamado de IoT (Internet das Coisas) e se trata exatamente do nosso projeto, visando desenvolver um sistema que inclua facilidade para o usuário final ao utilizar dispositivos inteligentes conectados entre si, com uma interface amigável para controle sem a dependência de serviços de cobrança terceiros. Os métodos utilizados para criação desta solução foram escolhidos com base na praticidade, eficiência e aplicabilidade das ferramentas e principalmente os conhecimentos adquiridos ao longo do curso.

Palavras-chave: Internet das Coisas. Dispositivos conectados. Open Source.

ABSTRACT

Today's technology allows people to connect to each other and between smart devices, such as cell phones, computers and controllers. With the increase in this demand, people began to use more and more of these devices not only at home, but also in markets, malls and hospitals. It is evident how they are connected to each other via the internet and are able to exchange information in a fraction of a second. Therefore, research in this area of connected devices have a great value to ease daily lives of people and businesses. The concept of being able to control these devices can go beyond activating a relay or turning on a led, but being able to apply data analysis with modern technologies such as Big Data and Artificial Intelligence. This model can be called IoT (Internet of Things) and it is exactly what we focus on our project, aiming to develop a system that includes connectivity for the end user when using smart devices connected to each other, with a friendly interface for control without the dependence on third-party services. The methods used to create this solution were chosen based on the practicality, efficiency and applicability of the tools and mainly the knowledge acquired during our course.

Keywords: Internet of Things. Connected devices. Open Source.

SUMÁRIO

	SUMÁRIO	8
	LISTA DE ILUSTRAÇÕES	9
1	INTRODUÇÃO	10
1.1	OBJETIVO	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1	INTERNET DAS COISAS	12
2.1.1	Evolução da Internet das Coisas	12
2.1.2	Internet das Coisas e Indústria 4.0	12
2.2	MODELO UTILIZADO PARA APLICAÇÃO	13
2.3	REST API	13
2.4	BACKEND	13
2.4.1	Conceito de backend	13
2.4.2	Linguagem Banckend	13
2.4.3	Nerves	14
2.4.4	Phoenix	14
2.5	FRONTEND	14
2.6	PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO	15
2.6.1	i2c	15
2.6.2	1-wire	15
2.6.3	UART	16
2.7	MODELAGEM DO HARDWARE	16
2.8	SENSORES	16
2.9	ESTRUTURA DO SOFTWARE	17
2.10	MÉTODO	17
3	MODELAGEM DO HARDWARE	18
4	MODELAGEM DO SOFTWARE	19
5	MÉTODO	20
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
7	EXAMPLE CHAPTER	22
7.1	USING FIGURES	22
7.2	USING CODE	22
7.2.1	typed	23
7.2.2	from file	23
	REFERÊNCIAS	24

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Raspberry Pi	22
-----------------------------------	----

1 INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento elevado da tecnologia, a quantidade de dispositivos conectados à internet hoje em dia é relativamente maior que nas décadas anteriores. Estipula-se que objeje um aumento de cinco vezes em dez anos(**connectdevicesnum**). O uso desses dispositivos são variados e muitos deles estão dentro de nosso alcance, seja em casa ou serviços que utilizamos. Houveram ações e investimentos para que o desenvolvimento dessa tecnologia fosse impulsionada dentro do Brasil, especificamente para a área de IoT voltada para telecomunicações(**iotinvest**). Nos dias atuais com tantos serviços que utilizamos dentro de casa, seja para acessar um site, ouvir música, assistir vídeo ou navegar no GPS, estamos utilizando um dispositivo conectado e por trás dele tem uma empresa que controla esse acesso e provém facilidade e informações para o usuário final. Porém, devido à isso, muitas empresas cobram por esses serviços.

Cada vez mais pessoas estão conectadas e inseridas na tecnologia, onde os conceitos básicos da tecnologia tem se tornado cada vez mais comum na sociedade, tornando possível que pessoas com baixo nível de conhecimento técnico consigam compreender e desenvolver projetos simples. Nos últimos anos surgiram muitos interessados na área de IoT (Internet da coisas) devido às facilidades e praticidades oferecidas por essa tecnologia, no entanto os interessados têm encontrado grandes obstáculos para desenvolver seus projetos pessoais, com a falta de plataformas baratas e que demandam alto nível de conhecimento técnico. Os projetos IoTs em geral são considerados complexos pois envolvem diversas áreas da tecnologia por este motivo são tidos como sistemas heterogêneos pois envolvem conhecimentos em, programação de sistemas embarcados, análise de esquemas eletrônicos, redes de computadores, protocolos WEB e conhecimento em arquitetura WEB.

Porém esses fundamentos são essenciais para o desenvolvimento de uma simples aplicação IoT. Logo para permitir que pessoas com baixo conhecimento técnico tenham acesso a um simple ambiente de desenvolvimento IoT é necessário condensar o desenvolvimento desses recursos em uma única plataforma que transcrever de forma intuitiva as configurações essenciais para o usuário desenvolver uma mínima aplicação IoT. (**IoTeveryone**)

Portanto a proposta desse projeto é desenvolver uma plataforma IoT genérica que permitam que pessoas de baixa e alto nível técnico possam desenvolver uma aplicação IoT de forma fácil e intuitiva.

1.1 OBJETIVO

Este projeto têm seu valor implementado tanto em software quanto hardware para centralizar em um sistema com os seguintes objetivos:

- a) visualizar periféricos e dispositivos conectados ao sistema;
- b) transmitir as informações dos dispositivos para o raspberry host;
- c) controlar periféricos e dispositivos através da interface web;
- d) proporcionar ao usuário a flexibilidade de programar as funcionalidades desta plataforma de forma fácil.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O estudo, entendimento e compreensão dos conceitos abordados nesse projeto são de suma extema importância para sua compreensão. do projeto.

2.1 INTERNET DAS COISAS

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.1.1 Evolução da Internet das Coisas

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.1.2 Internet das Coisas e Indústria 4.0

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris.

Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.2 MODELO UTILIZADO PARA APLICAÇÃO

Para o desenvolvimento da aplicação utilizamos o modelo cliente servidor em três camadas, esse modelo permite a modularização da aplicação em três camadas, camada de interface com usuário, também conhecida como front end, camada lógica onde está inserida as regras de negócio também conhecido como backend e a camada de dados onde realiza-se a comunicação com o banco de dados, essa arquitetura permite um desacoplamento do código que possibilita a atualização desta partes independente da tecnologia. (**3layers**)

2.3 REST API

2.4 BACKEND

2.4.1 Conceito de backend

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.4.2 Linguagem Banckend

A linguagem mais utilizada para programar dispositivos IoT é a linguagem C por ser mais otimizada para essa finalidade, mas por ser uma linguagem de baixo nível, exige uma extensa dedicação de tempo e torna-se moroso para soluções mais complexas. E para contornar essas deficiências a linguagem Elixir pode ser uma ótima alternativa por ser uma linguagem de alto nível que não compromete tanto a performance do sistema.

A linguagem Erlang/Elixir é uma linguagem funcional desenvolvida para atingir alta performance e confiabilidade. Foi desenvolvida para aplicações voltadas para telecomunicações que exigem, baixa tolerancia de falhas, distribuida e real-time (tempo de execução). Por isso

conta com um conjunto bibliotecas para desenvolvimento de sistemas de alta confiabilidade conhecida como OTP.

Elixir foi desenvolvida para ser executada na VM (máquina virtual) do Erlang nomeada como BEAM. A linguagem Elixir é relativamente nova mas já existem diversas aplicações que a utilizam e inclusive existem recursos para dispositivo embarcado como o caso do framework Nerves.(**ElixirorIoT**)

2.4.3 Nerves

Nerves é um framework para desenvolvimento de projetos embarcados, baseado em Linux que apenas executa a VM BEAM, portanto proporcionando a utilização da linguagem Elixir para o desenvolvimento das aplicações, dessa forma desfrutando do potencial da linguagem para implementação de projetos embarcados. Além disso este framework proporciona diversas vantagens em relação ao processo tradicional de programação de embarcados, como, permite a fácil portabilidade para diferentes HW (hardware) embarcados e com uma vasta abrangência para diferentes HW embarcados, fácil manutenção e atualização de firmware por viabilizar a atualizações via OTA (atualização sobre o ar), dispensando o processo tradicional de dispor do acesso físico a flash do dispositivo para o armazenamento do firmware, proporciona também recursos para facilitar e agilizar o desenvolvimento de firmware e uma vasta biblioteca para manipulação dos sistemas embarcados.

2.4.4 Phoenix

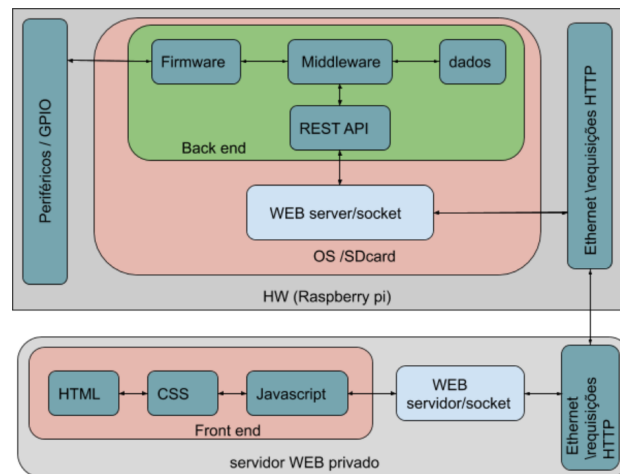
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.5 FRONTEND

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus

placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Figura 1 – Diagrama do software



2.6 PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.6.1 i2c

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor.

Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.6.2 1-wire

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.6.3 UART

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.7 MODELAGEM DO HARDWARE

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue

a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.8 SENSORES

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.9 ESTRUTURA DO SOFTWARE

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.10 MÉTODO

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris.

Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

3 MODELAGEM DO HARDWARE

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

4 MODELAGEM DO SOFTWARE

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

5 MÉTODO

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

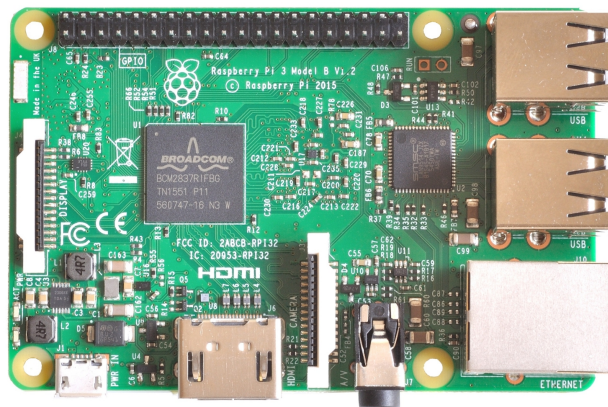
7 EXAMPLE CHAPTER

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

7.1 USING FIGURES

A Figura 2 é um exemplo. As referências devem ser colocadas no arquivo .bib

Figura 2 – Raspberry Pi



Fonte: Retirado de `rpi`, `rpi`

7.2 USING CODE

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum.

