

Angelo Rodrigo Ribeiro da Silva

# **Solus**

Brasil

2018, v-0.0.1



Angelo Rodrigo Ribeiro da Silva

## **Solus**

Arquivo de documentação para o software analisado como trabalho de conclusão de curso para o curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo localizado no câmpus Boituva.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO  
PAULO – IFSP

Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Orientador: Dr. Marcelo Figueiredo Polido

Brasil

2018, v-0.0.1

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Diagrama de caso de uso . . . . .	13
--	----

# Lista de tabelas

Tabela 1	–	Especificações do caso de uso capturar dados meteorológicos . . . . .	14
Tabela 2	–	Especificações do caso de uso armazenar dados meteorológicos . . . . .	14
Tabela 3	–	Especificações do caso de uso realizar consultas com filtros . . . . .	14
Tabela 4	–	Especificações do caso de uso realizar análise estatística dos dados . . .	14



# Lista de abreviaturas e siglas

API Application Programming Interface (em português Interface de Programação de Aplicações).

HTTP HyperText Transfer Protocol (em português Protocolo de transferência de hipertexto).

IFSP Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

MYSQL É um sistema de gerenciamento de banco de dados que utiliza a linguagem SQL

PHP Personal Home Page, uma linguagem de programação interpretada livre e voltada para a web.

RESTFUL API Full Representational State Transfer Application Programming Interface (em português é um serviço de API que segue a risca as definições da abstração REST)

SQL Structured Query Language (em português Linguagem de Consulta Estrutura)





# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
	<b>Introdução</b>	<b>9</b>
<b>1.1</b>	<b>Tema</b>	<b>9</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivo do Projeto</b>	<b>9</b>
<b>1.3</b>	<b>Delimitação do Problema</b>	<b>9</b>
<b>1.4</b>	<b>Justificativa da Escolha do Tema</b>	<b>9</b>
<b>1.5</b>	<b>Método de Trabalho</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA</b>	<b>11</b>
	<b>Descrição Geral do Sistema</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Descrição do Problema</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Principais Envolvidos e suas Características</b>	<b>11</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Usuários do Sistema</b>	<b>11</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Desenvolvedores do Sistema</b>	<b>12</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Tecnologias Empregadas</b>	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>Regras de Negócio</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>REQUISITOS DO SISTEMA</b>	<b>13</b>
	<b>Requisitos do sistema</b>	<b>13</b>
<b>3.1</b>	<b>Requisitos funcionais</b>	<b>13</b>
<b>3.2</b>	<b>Requisitos não funcionais</b>	<b>13</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Segurança</b>	<b>15</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Disponibilidade</b>	<b>15</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Performance</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>17</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>19</b>



# 1 Introdução

Na sociedade contemporânea, diversas preocupações quanto a captação de energia surgiram. Uma dessas preocupações é cada vez mais, buscar fontes renováveis de energia.

Atualmente, a energia solar vem mostrando seus benefícios, sendo pelo custo, que é muito mais baixo do que pás eólicas e pela facilidade de instalação, que pode ser feita sem a necessidade de uma grande área reservada.

Devido ao avanço da captação de energia solar, diversos desafios surgiram ao se estudar a melhor forma de se trabalhar com a energia captada.

## 1.1 Tema

Construção de um software para a captação de dados, análise e previsão meteorológica utilizando microcontroladores.

## 1.2 Objetivo do Projeto

Conseguir a melhor obtenção e utilização de energia solar de painéis fotovoltaicos através de captação e análise prévia dos dados meteorológicos, dados esses que precisam ser disponibilizados da maneira mais fácil possível.

## 1.3 Delimitação do Problema

Não existe uma forma prática de realizar a análise dos dados antes da instalação de painéis solares, visto que, os dados captados por sensores, para que seja feita a análise, possui um fluxo muito alto de informações, assim, a necessidade de uma aplicação que faça a análise dessa quantidade massiva de dados, se faz evidente.

## 1.4 Justificativa da Escolha do Tema

Existe um projeto de instalação de uma usina solar no IFSP, no campus localizado em Boituva, portanto, o tema do projeto foi escolhido, para que se possa, no futuro, trabalhar a energia captada por painéis solares da melhor forma possível.

## 1.5 Método de Trabalho

A metodologia de trabalho escolhida para este projeto, utiliza algumas convenções da metodologia SCRUM, porém, pelo tamanho limitado da equipe, o projeto foi trabalhado sendo ditado pela metodologia KANBAN, para a implementação do projeto, foi decidido a utilização de painéis microcontroladores arduino, enviando requisições HTTP para uma api, construída em PHP e utilizando banco de dados SQL.

## 2 Descrição Geral do Sistema

O projeto visa, através da análise estatística de dados meteorológicos, auxiliar o estudo de viabilidade acerca da instalação de painéis fotovoltaicos.

Para isso, serão coletados dados através de sensores conectados a um microcontrolador arduino. Inicialmente, prevemos captar informações de umidade do ar, temperatura e incidência de radiação solar.

Dados esses, que serão enviados através de requisições HTTP para uma API, serão armazenadas em banco de dados e então, será feita uma análise estatística.

A interface do usuário final com a aplicação, será feita através de uma aplicação web, onde os dados analisados serão disponibilizados e o usuário fará consultas a essas informações.

### 2.1 Descrição do Problema

Durante o estudo de viabilidade sobre a instalação de painéis fotovoltaicos no IFSP, notou-se uma dificuldade na captura e análise dos dados para tomada de decisão, justificando assim, a necessidade da automatização desse processo, considerando também, a quantidade massiva de dados e as possíveis falhas de estimativa pelo cálculo humano.

Pelo alto de custo de instalação de painéis solares, uma decisão errada no estudo de viabilidade poderia causar um dano financeiro imensurável.

O sistema afeta principalmente, a configuração dos painéis como ângulo, posição, local, entre outras variáveis que podem afetar o desempenho energético.

### 2.2 Principais Envolvidos e suas Características

#### 2.2.1 Usuários do Sistema

O sistema visa atender especialistas que precisam realizar tomadas de decisão.

Isso inclui também, clientes que, antes de realizar a instalação de painéis solares, precisam analisar se o investimento será compensado. E também, empresas de instalação de painéis solares, que gostariam de fazer uma análise de viabilidade mudando local, ângulo e fazendo outras pesquisas acerca da instalação ou da manutenção de painéis fotovoltaicos.

### 2.2.2 Desenvolvedores do Sistema

Os envolvidos no desenvolvimento do projeto, são o orientador, Dr. Marcelo Polido, que ficará responsável pelos requisitos do sistema, ele irá coordenar o que será implementado e irá ditar as entregas incrementais. Também responsável por requisitos do projeto está o Professor Mario Pin, que será algo próximo de um Product Owner, ele será o primeiro cliente final da aplicação, irá utilizar o sistema para realizar análise de dados.

O planejamento e desenvolvimento do projeto, ficará por conta do aluno responsável pela defesa do mesmo, Angelo Silva.

O projeto é open source, ou seja, aberto para a comunidade no github, recebendo então, pequenas contribuições esporádicas de outros desenvolvedores ao longo do ciclo de vida do projeto.

### 2.2.3 Tecnologias Empregadas

A aplicação foi desenvolvida utilizando arduino para gerenciamento e captura dos dados utilizando requisições HTTP através das libraries do arduino. A conexão com a internet foi feita utilizando um arduino ethernet shield wifi, as informações são capturadas, é feita uma validação e formatação básica dos dados e então os mesmos são enviados para uma RESTFUL API construída com PHP.

A API do projeto foi desenvolvida utilizando microframework Lumen, utilizando banco de dados MYSQL e Percona server como SGBD, através de uma interface construída com framework front end bootstrap, javascript ES6 e sass, a interface foi construída seguindo conceitos de usabilidade.

## 2.3 Regras de Negócio

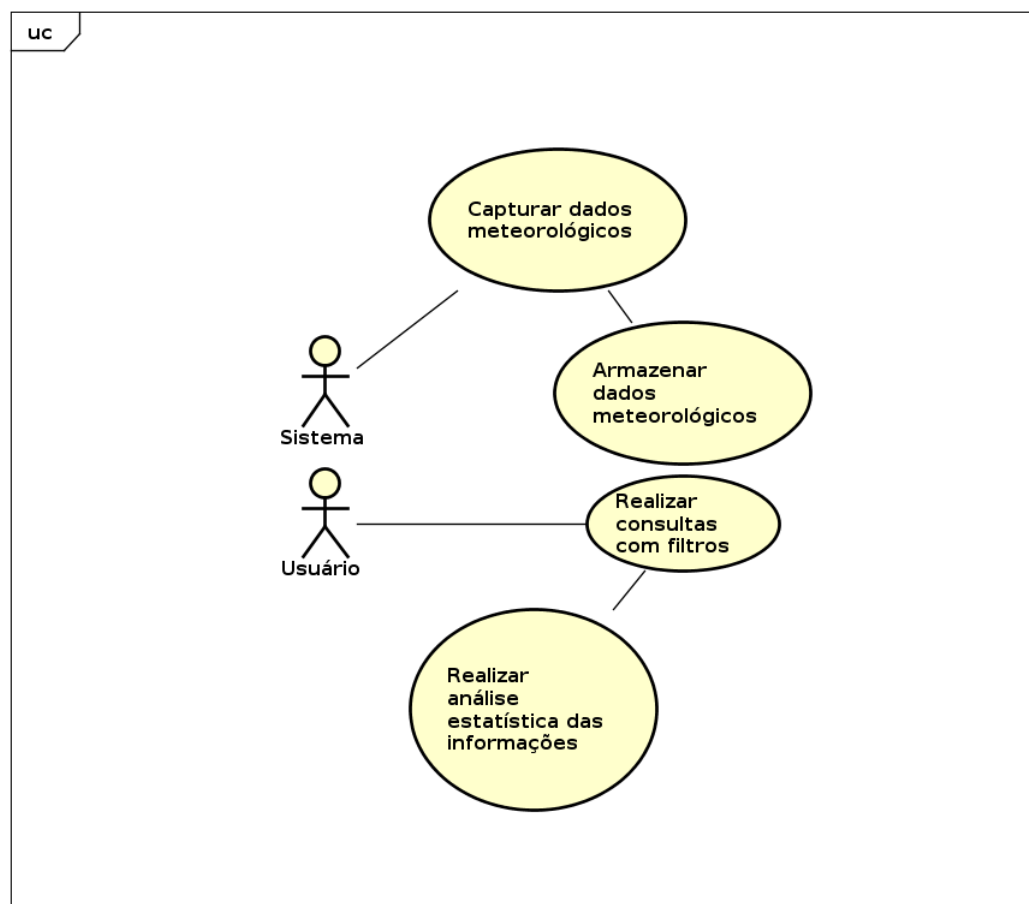
A maior parte das regras de negócio de sistema fica centralizada nos filtros, eles são quem valida os dados do sistema, definindo regras para a captura de dados. A regra de negócio de filtragem diz que os dados de umidade e temperatura não podem se diferenciar por 50% ou mais da média dos dados captados na ultima hora.

## 3 Requisitos do sistema

### 3.1 Requisitos funcionais

Os requisitos funcionais do sistema são definidos pelas características para que um MVP possa ser entregue. Os requisitos são descritos no diagrama de caso de uso abaixo.

Figura 1 – Diagrama de caso de uso



Os atores do sistema foram definidos com o próprio sistema, que poderá realizar acesso a alguns casos de uso e o usuário final. Seguem abaixo as especificações dos casos de uso.

### 3.2 Requisitos não funcionais

Os requisitos não funcionais do sistema complementam os requisitos funcionais, como melhorias para as especificações.

Tabela 1 – Especificações do caso de uso capturar dados meteorológicos

<b>Capturar dados meteorológicos</b>	
Descrição	Captura os dados meteorológicos através de sensores conectados ao microcontrolador arduino e os envia através de requisição HTTP para a API
Atores	Sistema
Pré-condições	Credenciais de acesso a API API em correto funcionamento
Exceções e fluxos alternativos	Em caso de perda de conexão com internet ou a API, armazena as informações temporariamente no Arduino

Tabela 2 – Especificações do caso de uso armazenar dados meteorológicos

<b>Armazenar dados meteorológicos</b>	
Descrição	Após receber os dados captados pelo arduino, a api os valida e então, os armazena em banco de dados
Atores	Sistema
Pré-condições	Banco de dados em correto funcionamento Recebimento de dados através das rotas da API
Exceções e fluxos alternativos	Em caso de dados inválidos, a API os descarta Em caso de perda de conexão com banco de dados, a API os armazena em memória

Tabela 3 – Especificações do caso de uso realizar consultas com filtros

<b>Realizar consultas com filtros</b>	
Descrição	Recebe do usuário os filtros para seleção das informações, então, realiza uma análise estatística dos dados requeridos e os exibe para o usuário utilizando gráficos.
Atores	Usuário
Pré-condições	Credenciais de acesso ao banco de dados para realizar as consultas Banco de dados em correto funcionamento Filtros corretos passados pelo usuário
Exceções e fluxos alternativos	Caso ele não encontre dados na seleção, exibe uma mensagem de não encontrado Em caso de perda de conexão com banco de dados, exibe uma tela de erro ao usuário

Tabela 4 – Especificações do caso de uso realizar análise estatística dos dados

<b>Realizar análise estatística dos dados</b>	
Descrição	Realiza calculo estatístico de informações, retornando informações relevantes como média, moda e desvio padrão.
Atores	Usuário
Pré-condições	Credenciais de acesso ao banco de dados Banco de dados em correto funcionamento
Exceções e fluxos alternativos	Caso não existam dados para serem analisados, joga uma exceção de argumentos inválidos



### 3.2.1 Segurança

O projeto precisa trabalhar de forma segura, então, esse requisito pede para que a API possua autenticação das aplicações clientes e que também, a aplicação web possua autenticação, para o usuário visualizar as informações e realizar consultas, ele precisa estar autenticado.

### 3.2.2 Disponibilidade

Para garantir uma melhor análise e fidelidade dos dados, o sistema precisa funcionar durante 24 horas por dia e 7 dias por semana, para isso, redundâncias precisam ser trabalhadas.

### 3.2.3 Performance

Outro requisito não funcional do sistema é a performance, as informações precisam ser processadas de forma rápida, problemas como lentidão no processamento podem acabar acavando a aplicação.



## 4 Conclusão

Conclusão



## Referências