**Especificação dos Requisitos do Software e Análise do Projeto**

**WeStation**

Ficha Técnica

Equipe Responsável pela Elaboração

Augusto A. B. Branquinho

Tesso M. Costa

Empresa

Nome:

CNPJ:

Versão 0.1 - Uberlândia, Fevereiro de 2018

Dúvidas, críticas e sugestões devem ser encaminhadas por escrito para o seguinte endereço eletrônico:

[augustobranquinho@gmail.com](mailto:augustobranquinho@gmail.com)

[tesso.martins@gmail.com](mailto:tesso.martins@gmail.com)

Histórico das Revisões

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Data** | **Versão** | **Descrição** | **Autor** |
| 10/02/2018 | 0.1 | Levantamento inicial do requisitos | Augusto A. B. Branquinho |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Sumário

[1. Introdução 5](#_Toc506170837)

[2. Requisitos Funcionais 6](#_Toc506170838)

[3. Requisitos não Funcionais 8](#_Toc506170839)

[4. Prototipagem 9](#_Toc506170840)

[5. Tecnologias e Arquitetura 15](#_Toc506170841)

[5.1. Arquitetura 15](#_Toc506170842)

[5.2. Tecnologias 16](#_Toc506170843)

[6. Cronograma 19](#_Toc506170844)

[7. Levantamento de Custos 20](#_Toc506170845)

[7.1. Estação 20](#_Toc506170846)

[7.2. Implantação de Estação 21](#_Toc506170847)

[7.3. Infraestrutura de Hospedagem 21](#_Toc506170848)

[7.4. Desenvolvimento do Sistema de Monitoramento 21](#_Toc506170849)

[8. Contrato, Regulamento e Licença de Venda e Suporte 22](#_Toc506170850)

# Introdução

# Requisitos Funcionais

[RF 01] – Perfis de Usuários e Acessos

No primeiro momento são disponibilizados apenas 2 perfis de usuário, sendo o Usuário e o Administrador. O perfil Usuário tem acesso somente aos gráficos meteorológicos [RF 07], dados dos sensores [RF 04][RF 08], mapa das estações [RF 06] e a notificação de eventos [RF 09]. Além de todos os acessos que o perfil de Usuário possui, o administrador também detém as permissões para configurar o monitoramento de novas estações [RF 02], novos sensores [RF 03] e monitoramento do sistema [RF 05][RF 10].

[RF 02] – Registro de Estações

O Registro de Estações consiste em cadastrar as estações. Cada estação é composta pela as informações de nome, ip, porta, sufixo, longitude e latitude. O ip e a porta identificação o servidor que está recebendo os dados das estações, em outras palavras, utilizando o ip e a porta o sistema de monitoramento realiza a leitura dos dados meteorológicos e os armazena em um banco de dados. O sufixo permite dar uma identidade única para a estação e é usado para definir o(s) tópico(s) do MQTT. A latitude e longitude são informações usadas para determinar o local em que a estação está.

[RF 03] – Registro de Sensores

Os sensores correspondem a cada sensor que está presente em uma estação. Para cada sensor é dado um nome, um tópico e *threshold*. O tópico é usado para escutar os eventos de um dado tópico no servidor MQTT, já o *threshold* permite estabelecer qual o limite de tempo em que os dados meteorológicos são salvos. Por exemplo, se o *threshold* é igual a 60, um novo registro meteorológico é salvo apenas após 60 segundos em relação ao último registro salvo.

[RF 04] – Dados Históricos de Meteorologia

Os dados históricos de meteorologia consistem em disponibilizar os dados meteorológicos para consulta de acordo com um dado período de tempo. Este histórico é apresentado detalhadamente para uma estação e pode ser exportado para um arquivo csv.

[RF 05] – Métricas e Monitoramento do Sistema

O monitoramento do sistema consiste em disponibilizar informações sobre a saúde do sistema de monitoramento, tal como o uso de memória, tempos de acesso dos serviços, estados das threads, espaço em disco e diversas outras funcionalidades.

[RF 06] – Mapa de Estações

O mapa de estações consiste em montar um mapa usando o google maps e mostrar informações em tempo real das estações de acordo com a localização de cada estação. Cada ponto deve contar cores indicando eventos dos sensores, além disso, é possível selecionar quais informações são importantes para serem mostradas.

[RF 07] – Gráfico dos Dados dos Sensores

O gráfico com dados dos sensores corresponde em mostrar os dados das estações em um gráfico de barras, é esperado que seja possível selecionar quais estações, sensores e informações serão mostradas de acordo com períodos de tempo. Este gráfico contem informações estatísticas, conforme colocado em [RF 08].

[RF 08] – Estatísticas de Estações e Sensores

A aplicação dispõe de informações estatísticas dos dados de temperatura, umidade, pressão, velocidade do vento, direção do vento, rajadas de vento, direção das rajadas de vento e precipitação. Dentre os cálculos é disponibilizado os valores mínimos, máximos, média, desvio padrão, precipitação nas últimas 24h, precipitação semanal e precipitação mensal. É possível determinar os períodos em que os dados são trabalhados e é colocado um gráfico de candles. Outra informação importante é a disponibilização de um calendário com informações sobre estes dados.

[RF 09] – Notificação de Eventos

A notificação de eventos consiste em permitir aos clientes configurarem valores que ao serem alcançados pelos os sensores enviar notificações via email para o cliente. Estas notificações podem ser usadas como alertas sobre eventos climáticos.

[RF 10] – Controle de Logs

O controle de logs permite em tempo de execução alterar o nível de log da aplicação, sendo assim mais fácil rastrear comportamentos da aplicação.

# Requisitos não Funcionais

[RN 01] Quantidade de Acessos Simultâneos

O número de acessos tem como base a infraestrutura contratada para a aplicação. Logo, se o número de acessos crescer é preciso dispender de recursos para aumentar o suporta a mais acessos.

[RN 02] Backup dos Dados

Além da aplicação de monitoramento, será colocada uma aplicação auxiliar utilizando Raspberry Pi para guardar as informações das estações.

[RN 03] Segurança

As conexões precisam ser seguras e dependerem de autenticação e autorização.

[RN 04] Internacionalização

O sistema já acompanha dois idiomas, sendo o Português e o Inglês.

[RN 05] Login Social

Está disponível o cadastro e acesso ao sistema através das contas sociais, tais como *Facebook*, *Google* e *Twitter*.

[RN 06] Recuperação de Senha

Permitir a recuperação de senha via email.

# Prototipagem

A prototipagem apresenta propostas de telas de acordo com os requisitos do sistema. A Figura 1 mostra a tela com os dados meteorológicos conforme proposta dos requisitos [RF 06], [RF 07] e [RF 08].

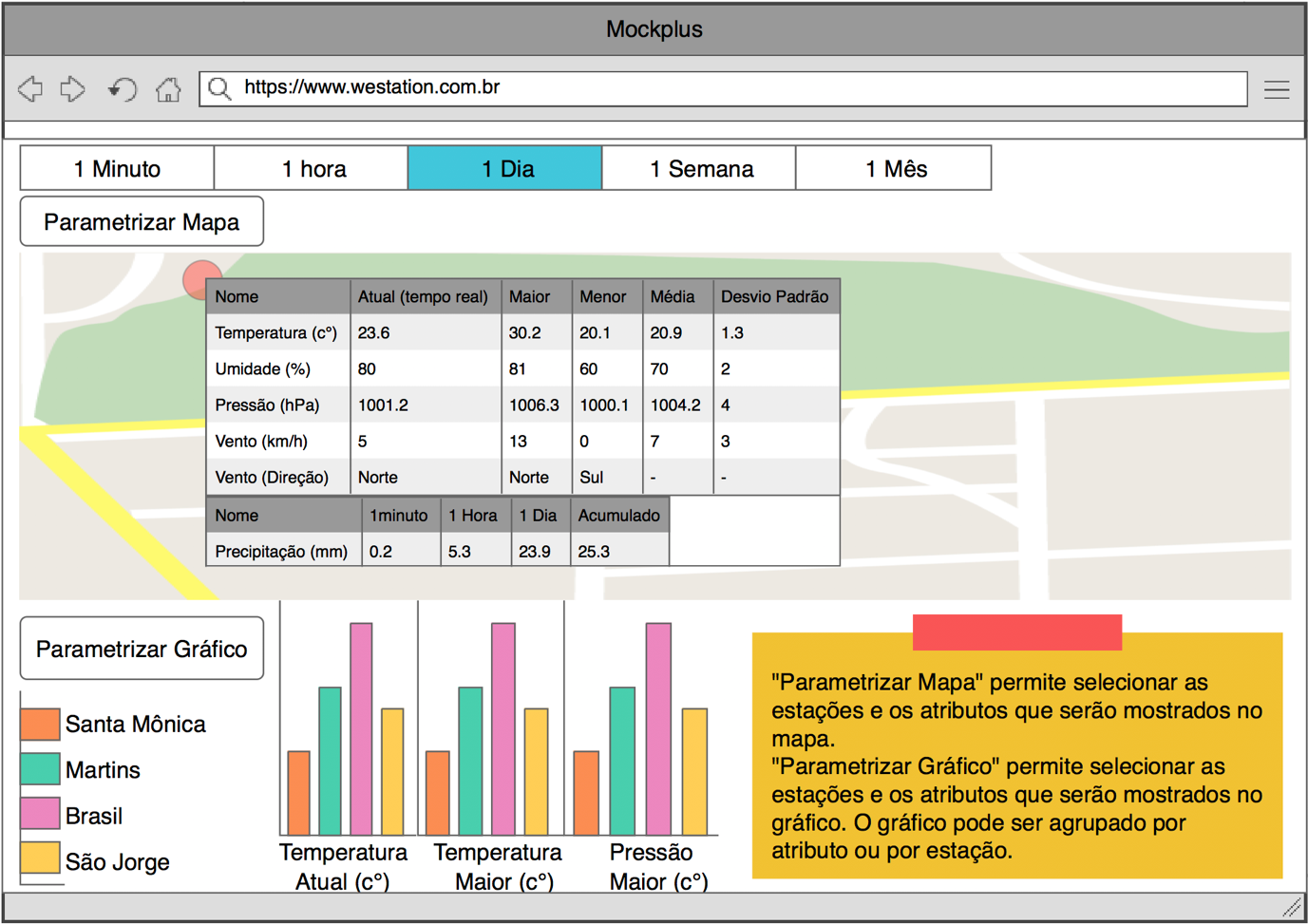


Figura – Tela dos dados meteorológicos mostrados em tempo real conforme os requisites [RF 06], [RF 07] e [RF 08].

Os dados são dispostos de duas formas, primeiro em um mapa de acordo com cada estação e em um gráfico de barras. Em ambos os casos é possível escolher quais dados serão mostrados, para isso existem as opções "Parametrizar Mapa” e “Parametrizar Gráfico". Estão disponíveis os atributos de **Temperatura**, **Umidade**, **Pressão**, **Velocidade do Vento**, **Direção do Vento**, **Rajadas de Vento**, **Direção de Rajadas de Vento** e **Precipitação**. Para cada um destes atributos em geral estão disponíveis o valor atual (em tempo real), maior, menor, média e desvio padrão. No mapa será realizado um trabalho para informar a direção do vento em desenho dentro do mapa.

O gráfico permite realizar o agrupamento dos dados de duas formas, sendo o agrupamento por atributo ou por estação. O agrupamento por atributo é uma boa opção para avaliar como um certo grupo de estações estão considerando apenas um atributo. Já o agrupamento por estação possibilita observar como cada estação está com base em múltiplos atributos.

Para ser possível analisar os dados meteorológicos é disponibilizada uma tela com os dados históricos, nesta tela é possível selecionar quais são as estações e com base em um período os dados são exibidos. Estes dados podem ser exportados para um arquivo csv. A prototipagem desta tela é mostrada na Figura 2. Vale salientar que esta tela corresponde ao requisito [RF 04].

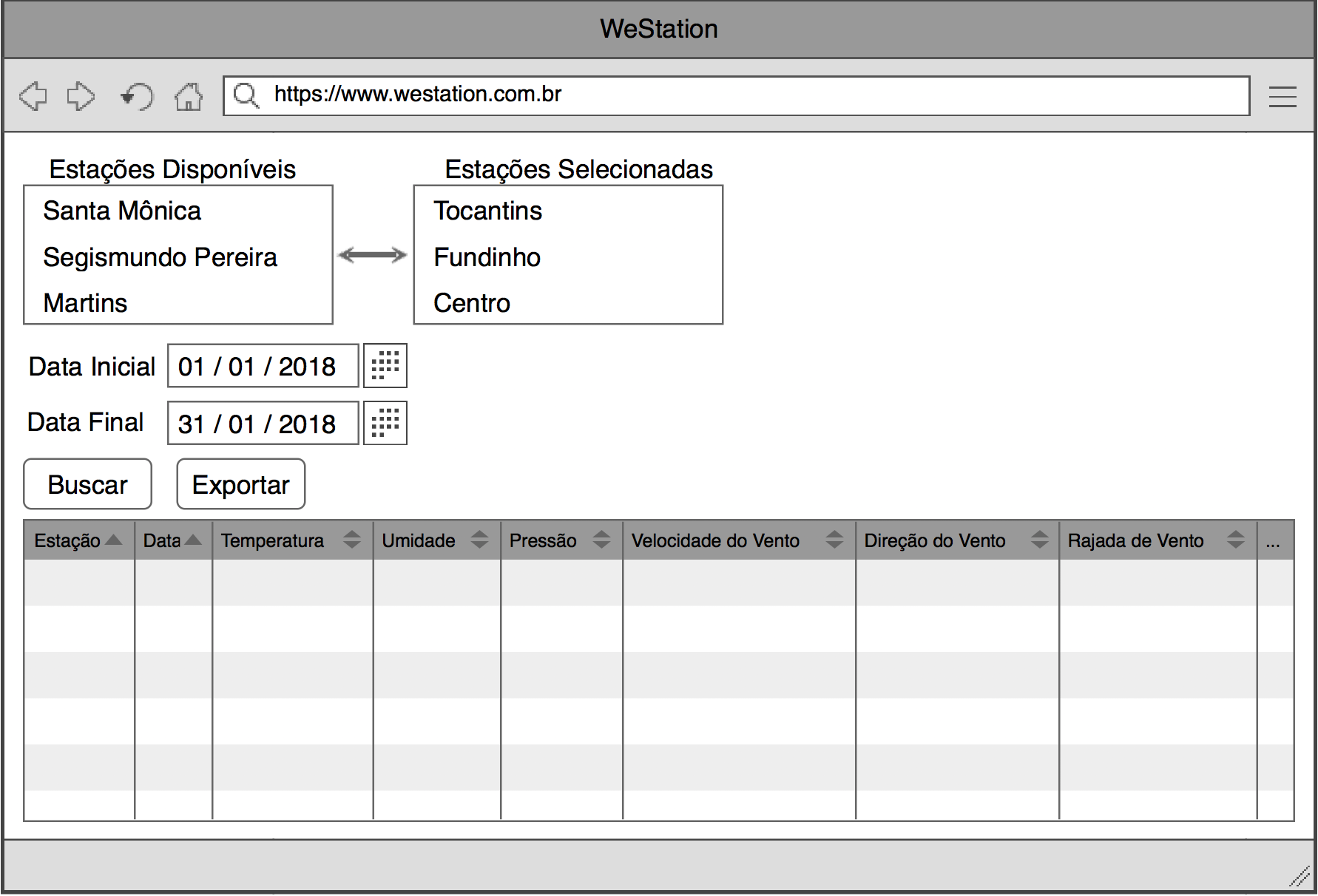


Figura – Protótipo da tela de dados históricos para um conjunto de estações e um período, este é o requisite [RF 04].

As estações são compostas por um nome, o IP e a porta do servidor MQTT, o sufixo e sua localização. A Figura 3 exibe a listagem das estações, já a Figura 4 mostra como são criadas ou alteradas as estações.



Figura – Protótipo da listagem das estações.

É importante salientar que mais de uma estação podem compartilhar o mesmo servidor MQTT, para diferenciar as estações é usado o sufixo no momento de acesso aos tópicos do MQTT.

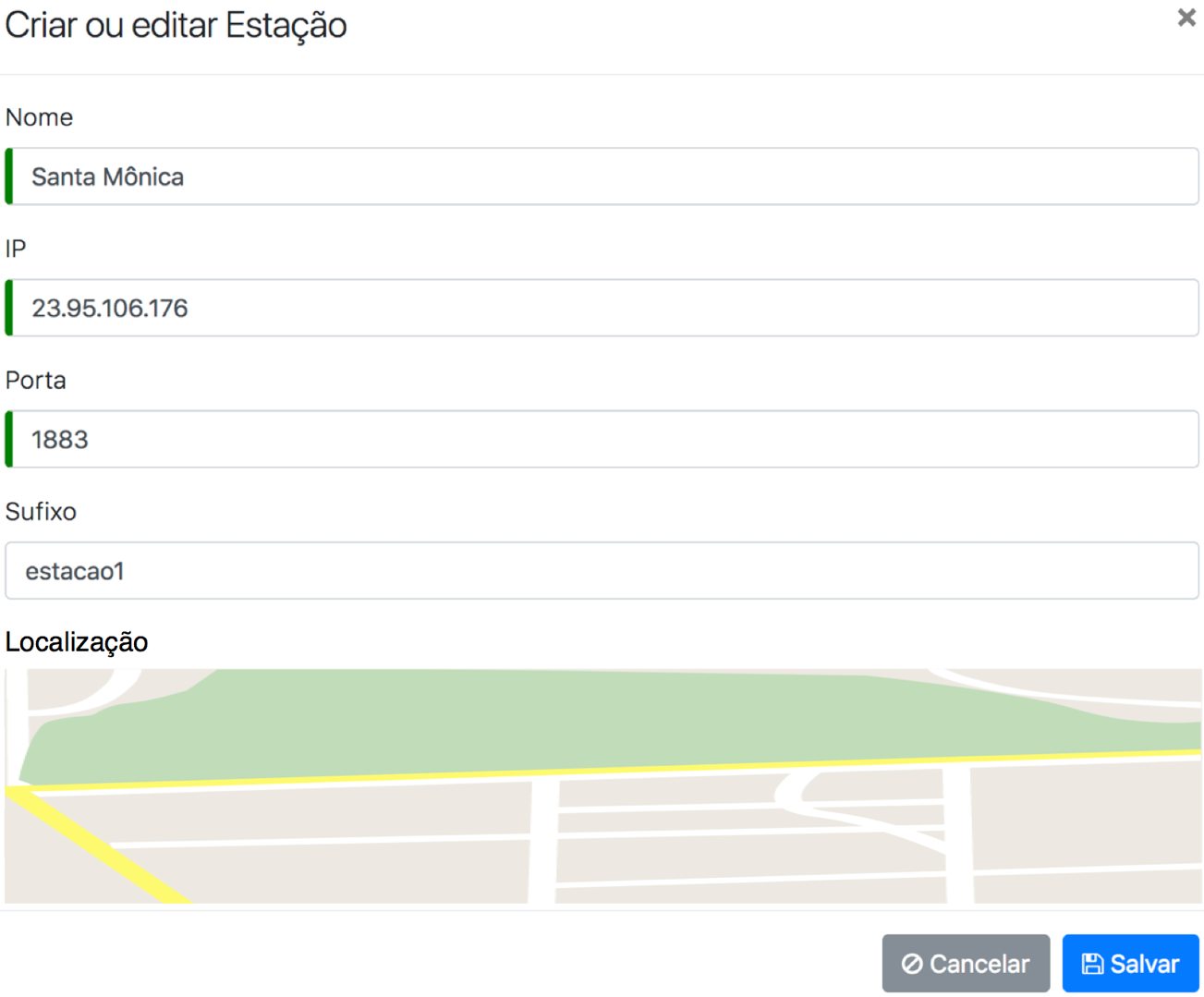


Figura – Protótipo da tela para criar ou alterar uma estação.

A Figura 5 exibe a listagem dos sensores. Posteriormente, é apresentada na Figura 6 o protótipo para a adição ou alteração de um sensor.

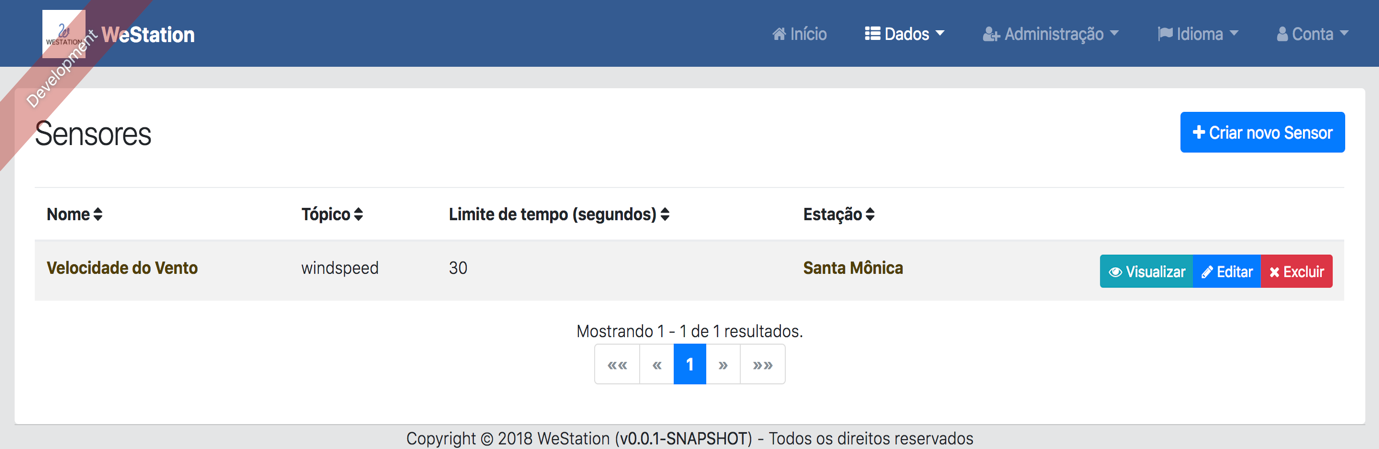


Figura – Protótipo da listagem dos sensores.

Um parâmetro muito importante para os sensores é o “Limite de tempo (segundos)”, ele é responsável por determinar o intervalo de tempo que o servidor deve utilizar para guardar o dado do sensor. Em outras palavras, um novo dado meteorológico é armazenado apenas ao ser ultrapassado o limite de tempo, desta forma, qualquer dado recebido antes do limite ser ultrapassado é ignorado. Este comportamento pode ser importante para otimizar o espaço no banco de dados necessário para guardar os dados.

Os protótipos das telas das estações e dos sensores atende os requisitos [RF 02] e [RF 03].

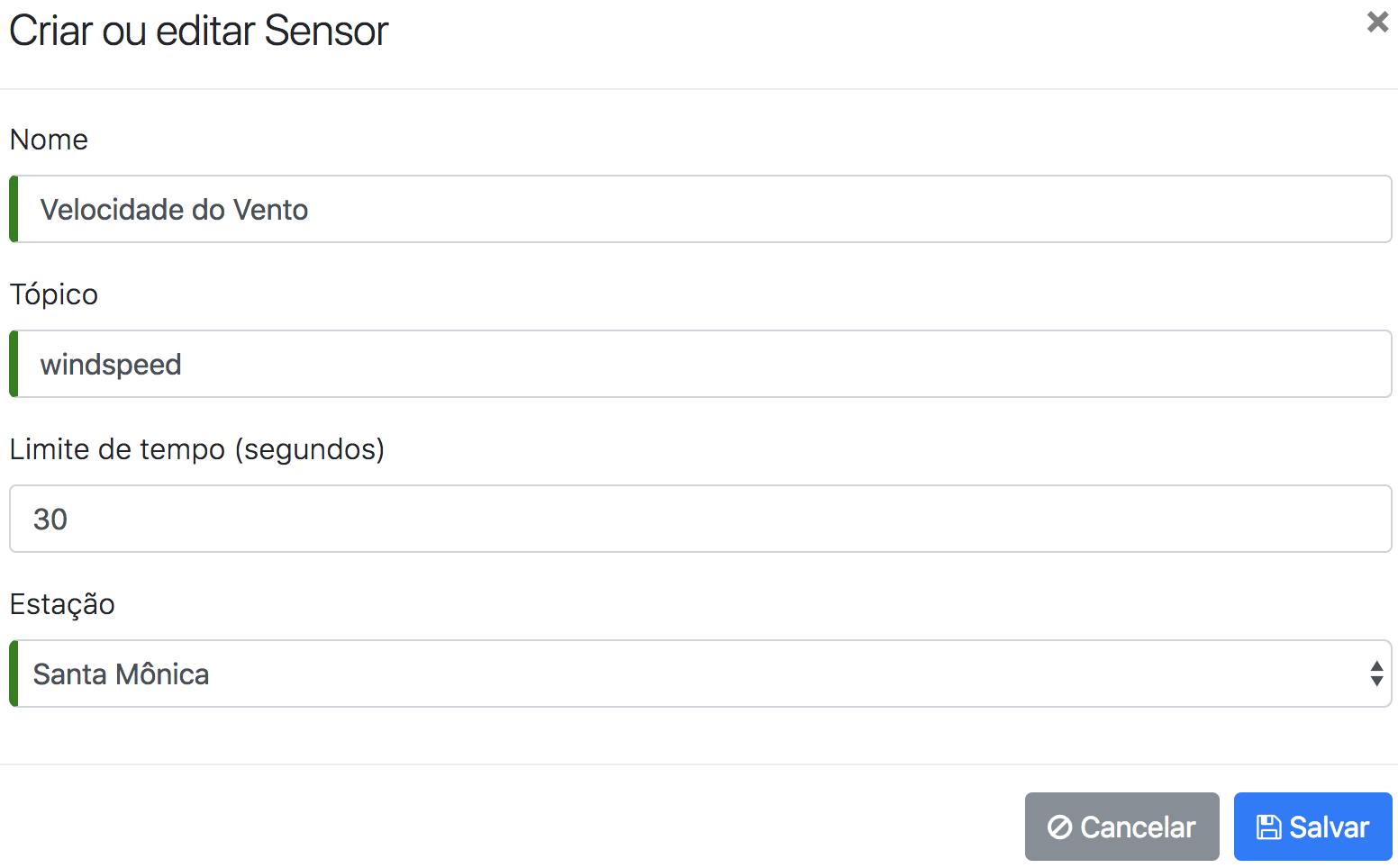


Figura – Protótipo da tela para criar ou alterar um sensor.

A tela de protótipo de autenticação é mostrada na Figura 7.

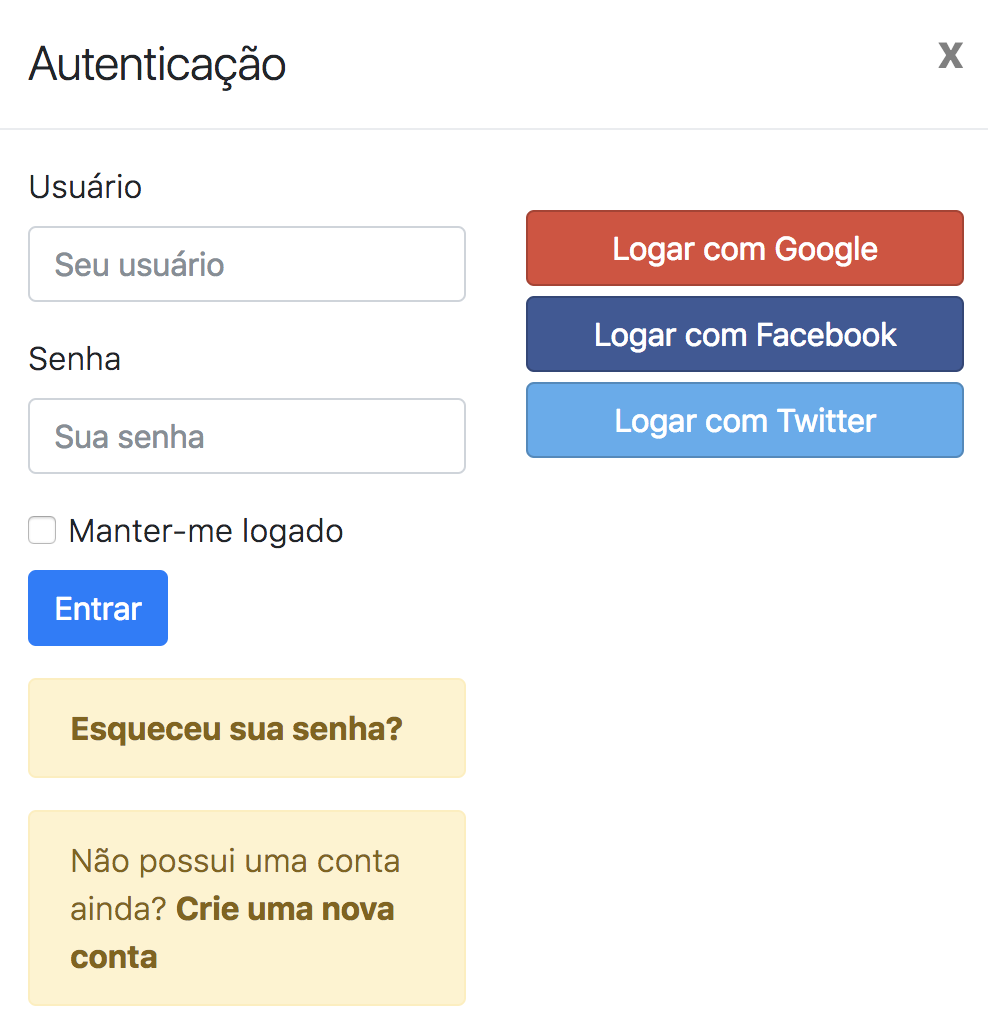


Figura – Tela de autenticação com opções de login social.

O controle de usuários é colocado na Figura 8.

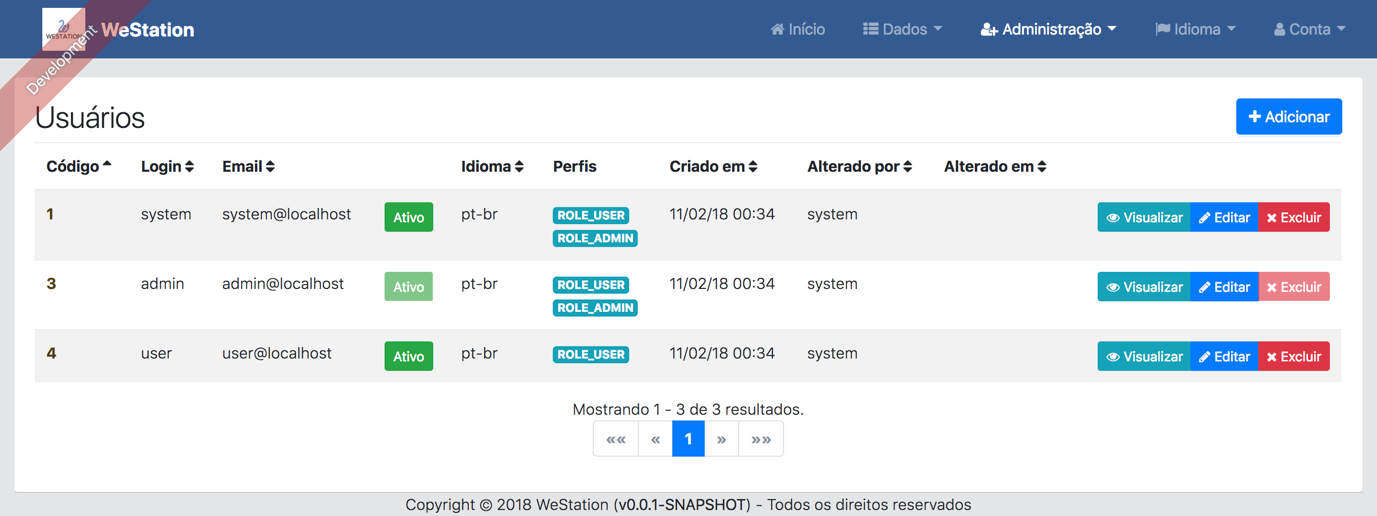


Figura – Controle de usuários.

Para criar e alterar usuários temos o protótipo na Figura 9.

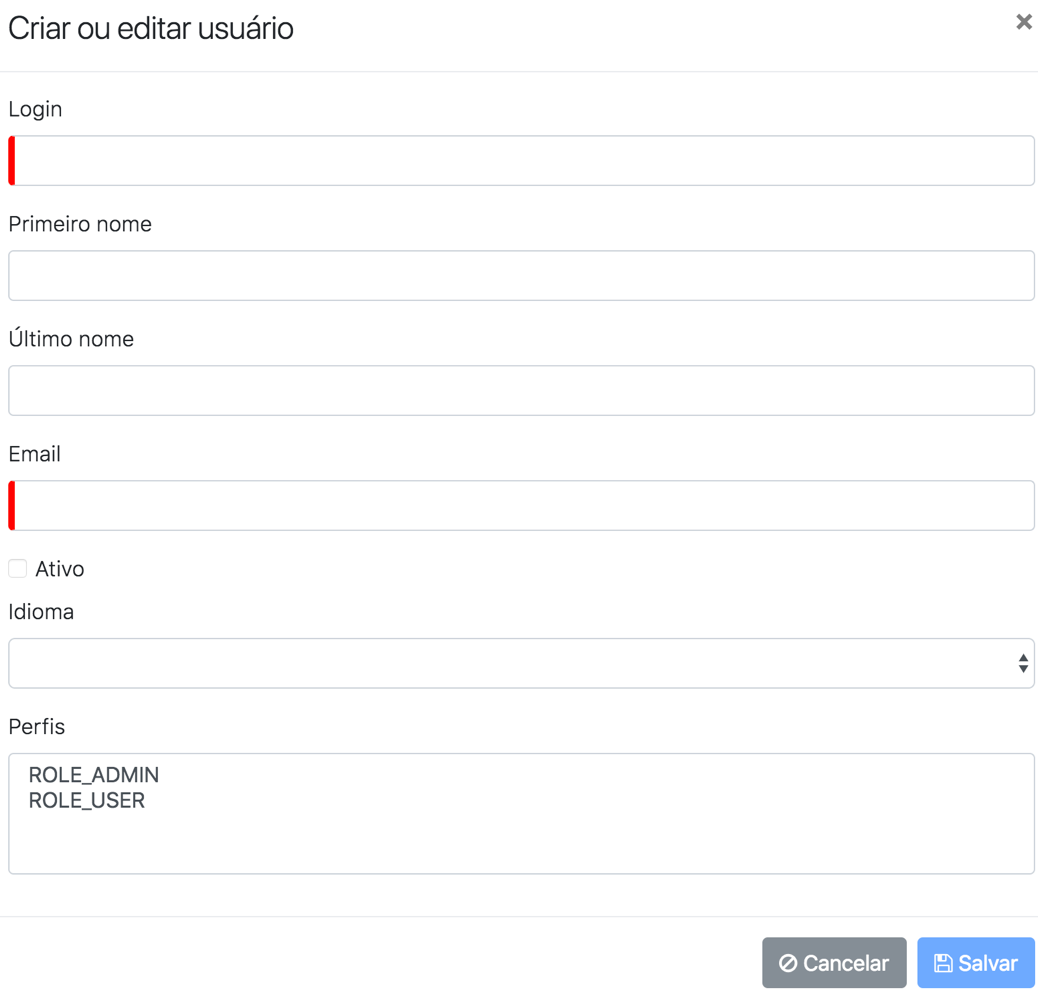


Figura – Protótipo para adição e alteração de usuário.

O sistema conta com diversas informações, para monitorar a saúde do sistema são disponibilizadas diversas informações, a Figura 10 mostra alguns destes dados.

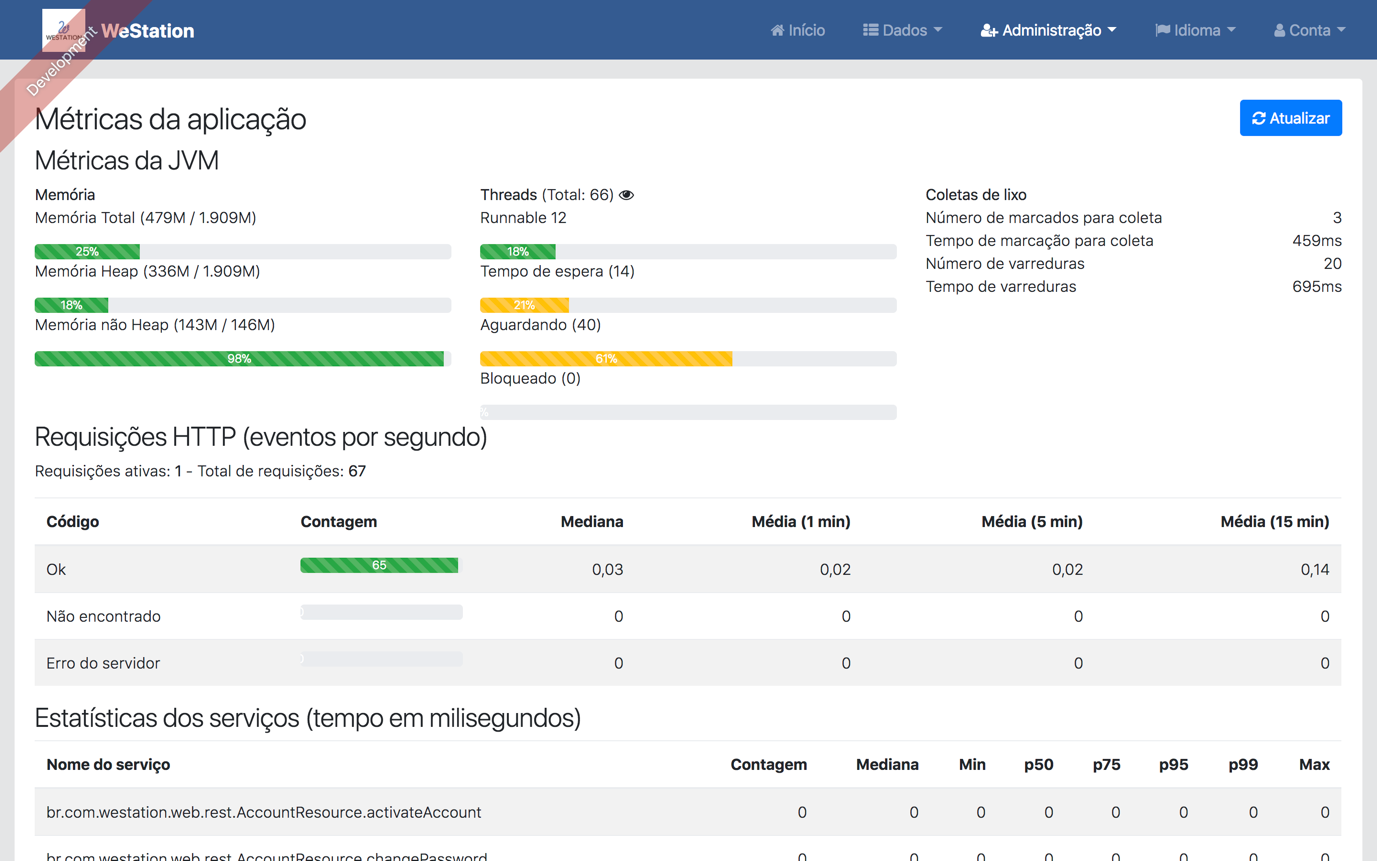


Figura – Protótipo da tela de métricas do estado da aplicação.

Para observar os Logs é apresentado o protótipo da tela de Logs, como colocado na Figura 11.

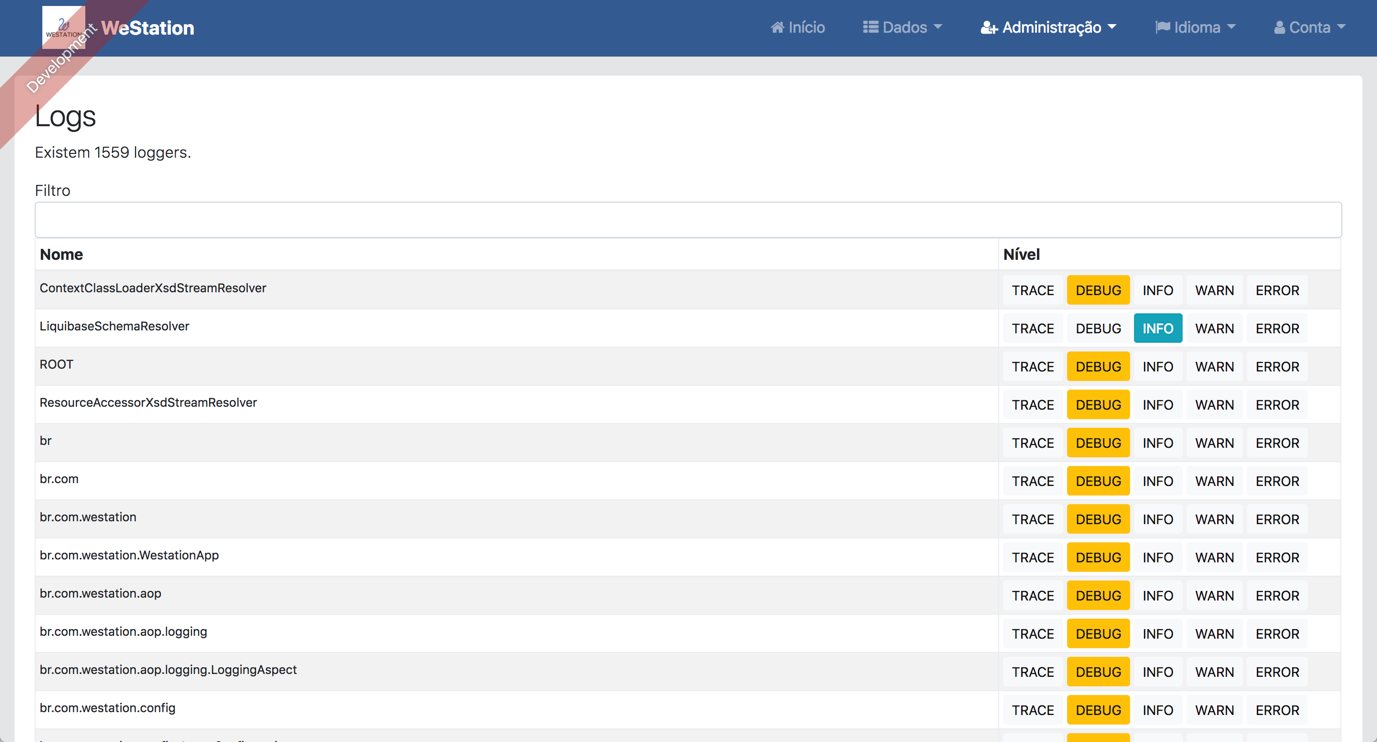


Figura – Protótipo da tela para gerenciamento de logs.

# Tecnologias e Arquitetura

O projeto é composto por diversas aplicações e tecnologias, além de uma arquitetura que estabelece a comunicação entre cada sistema.

## Arquitetura

O projeto é composto por diferentes aplicações, para ilustrar essas aplicações e a comunicação entre elas temos a Figura 1.

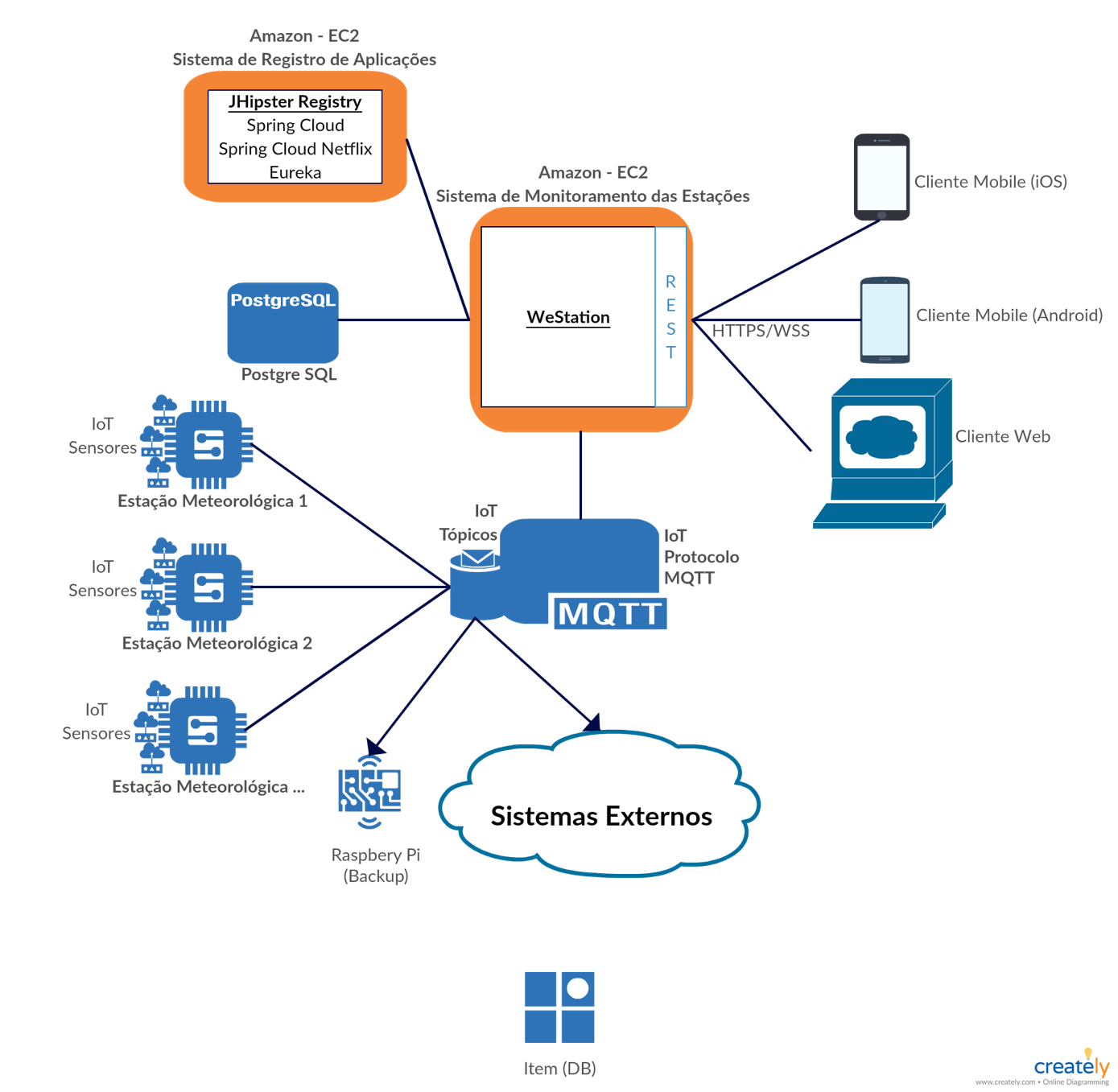


Figura - Arquitetura do projeto WeStation.

Inicialmente temos as **Estações Meteorológicas**, tais estações são responsáveis por capturar os dados do clima e são compostas por diversos sensores. Estão disponíveis os sensores de *temperatura*, *umidade do ar*, *pressão barométrica*, *velocidade do vento*, *direção do vento* e *quantidade de chuva*. A partir destes sensores é possível realizar o cálculo de vários atributos, tais como velocidade de rajadas de vento e direção de rajadas de vento. Por questões de segurança é realizado o backup dos dados utilizando um **Raspberry Pi** e uma simples aplicação. Os dados dos sensores podem ser consumidos por sistemas externos.

A aplicação **WeStation** é responsável por capturar os dados dos sensores e armazena-los no banco de dados PostgreSQL. São realizados diversos cálculos com base em dados históricos, além disso, são disponibilizados os dados em tempo real para aplicação móveis e web. Nos aplicativos web e móveis são disponibilizados gráficos, informações das estações em tempo real e notificações de eventos. Para determinar o estado da aplicação **WeStation** é usado o sistema **JHipster Registry**. O protocolo de comunicação entre estações e as aplicações é o MQTT, este protocolo é muito usado em projetos de internet das coisas. Já a comunicação em tempo real com os clientes é realizada via WebSocket.

## Tecnologias

Os projetos utilizam tecnologias atuais e é esperando que tais tecnologias auxiliem no desenvolvimento e na manutenção dos sistemas. Com exceção da AWS, todas as tecnologias e ferramentas podem ser utilizadas gratuitamente. Além disso, em geral elas são open source.

A seguir são listadas as principais tecnologias que são utilizadas. Inicialmente são colocadas as tecnologias para a Estação na Tabela 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Estação | | |
| Tecnologia | | **Referência** |
|  | Arduino | <https://www.arduino.cc/> |
|  | MQTT | <http://mqtt.org/> |

Tabela – Tecnologias utilizadas na estação.

A seguir, a Tabela 2 lista as tecnologias para o Sistema de Monitoramento.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sistema de Monitoramento (Mobile) | | |
| Tecnologia | | **Referência** |
| ../../../../Desktop/Screen%20Shot%202018-02-12%20at%2003.22.08.p | IONIC | <https://ionicframework.com/> |

Tabela – Tecnologias utilizadas na aplicação móvel.

As principais tecnologias para a aplicação web são mostradas na Tabela 3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sistema de Monitoramento (Web) | | |
| Tecnologia | | **Referência** |
|  | JHipster | <http://www.jhipster.tech/> |
| figures/web/html-5.png | HTML5 | <https://www.w3schools.com/html/html5_intro.asp> |
| figures/web/css-3.png | CSS3 | <https://www.w3schools.com/css/> |
| figures/web/bootstrap.png | Bootstrap | <https://getbootstrap.com/> |
| figures/web/angular.png | Angular 5 | <https://angular.io/> |
| figures/web/typescript.png | Typescript | <https://www.typescriptlang.org/> |
| figures/web/yarn.png | Yarn | <https://yarnpkg.com/pt-BR/> |
| figures/web/browsersync.png | Browsersync | <https://browsersync.io/> |
| ../../../../Desktop/Screen%20Shot%202018-02-12%20at%2003.23.52.p | Yeoman | <http://yeoman.io/> |
|  | WebSocket | <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/WebSockets> |
|  | Material Design | <https://material.io/> |

Tabela – Tecnologias do Sistema Web de monitoramento.

Uma das principais aplicações é o Sistema de Monitoramento das Estações, este é responsável por realizar a captura dos dados das estações e armazenar em um banco de dados e é composto pelas as tecnologias na Tabela 4.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sistema de Monitoramento das Estações | | |
| Tecnologia | | **Referência** |
|  | JHipster | <http://www.jhipster.tech/> |
|  | Spring Boot | <https://projects.spring.io/spring-boot/> |
|  | Spring Security (JWT) | <https://projects.spring.io/spring-security/> |
|  | Spring WebSocket | <https://spring.io/guides/gs/messaging-stomp-websocket/> |
|  | Spring Actuator | <https://spring.io/guides/gs/actuator-service/> |
|  | Spring Social (Facebook, Google, Twitter) | <https://projects.spring.io/spring-social/> |
| ../../../../Desktop/Screen%20Shot%202018-02-12%20at%2003.25.38.p | Java 8 | <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/overview/java8-2100321.html> |
| ../../../../Desktop/Screen%20Shot%202018-02-12%20at%2003.26.24.p | Kotlin | <https://kotlinlang.org/> |
|  | Mockito | <http://site.mockito.org/> |
|  | Maven | <https://maven.apache.org/> |
| ../../../../Desktop/Screen%20Shot%202018-02-12%20at%2003.27.13.p | PostgreSQL | <https://www.postgresql.org/> |
| ../../../../Desktop/Screen%20Shot%202018-02-12%20at%2003.27.57.p | EhCache | <http://www.ehcache.org/> |
| ../../../../Desktop/Screen%20Shot%202018-02-12%20at%2003.28.27.p | Swagger | <https://swagger.io/> |
| ../../../../Desktop/Screen%20Shot%202018-02-12%20at%2003.28.50.p | Liquibase | <http://www.liquibase.org/> |
| ../../../../Desktop/Screen%20Shot%202018-02-12%20at%2003.29.20.p | Docker | <https://www.docker.com/> |
| ../../../../Desktop/Screen%20Shot%202018-02-12%20at%2003.29.42.p | Hibernate | <http://hibernate.org/> |
|  | Spring Cloud (Eureka) | <http://projects.spring.io/spring-cloud/> |
| ../../../../Desktop/Screen%20Shot%202018-02-12%20at%2003.30.29.p | MQTT Paho | <https://www.eclipse.org/paho/> |
| ../../../../Desktop/Screen%20Shot%202018-02-12%20at%2003.30.49.p | Jacoco | <http://www.eclemma.org/jacoco/> |
| ../../../../Desktop/Screen%20Shot%202018-02-12%20at%2003.31.07.p | Jenkins | <https://jenkins.io/> |
| ../../../../Desktop/Screen%20Shot%202018-02-12%20at%2003.31.32.p | AWS | <https://aws.amazon.com> |

Tabela – Tecnologias do Sistema de Monitoramento das Estações.

O JHipster Registry é responsável por monitorar a saúde da aplicação Servidor. As tecnologias do JHipster Registry são colocadas na .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| JHipster Registry | | |
| Tecnologia | | **Referência** |
|  | JHipster | <http://www.jhipster.tech/jhipster-registry/> |
|  | Spring Cloud (Eureka) | <http://projects.spring.io/spring-cloud/> |

Tabela – Tecnologias do JHipster Registry.

Outras tecnologias podem ser utilizadas de acordo com as necessidades do projeto.

# Cronograma

O cronograma das atividades está disposto na Tabela 6. Para cada atividade é atribuído um tempo estimado para sua realização e uma data estimada de entrega.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Março** | | | | **Abril** | | | |
|  |  | **Semana** | | | | **Semana** | | | |
| **Atividade de Desenvolvimento** | **Tempo** | **1°** | **2°** | **3°** | **4°** | **1°** | **2°** | **3°** | **4°** |
| Módulo de cálculos estatísticos em tempo real | 20h |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Sincronização dos dados entre estações e sistema de monitoramento | 16h |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Gráfico dos dados meteorológicos | 20h |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Mapa dos dados meteorológicos | 20h |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tela dos dados históricos | 16h |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Total** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Tabela – Cronograma de atividades.

# Levantamento de Custos

## Estação

Os componentes para montar uma estão são colocados a seguir. O preço dos componentes varia de acordo com a empresa. São colocadas mais de uma cotação para os componentes da estação

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dispositivo** | **Preço** | **Empresa/Local** |
| Anemômetro | R$ 489,50 | <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-855933019-kit-estacao-meteorologica-c-anemmetro-pluvimetro-arduino-_JM> |
| Biruta |
| Pluviômetro |
| Abrigo |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dispositivo** | **Preço** | **Eletrodex** |
| Arduino UNO R3 | R$ 56,24 | <http://www.eletrodex.com.br/arduino-uno-r3-cabo-usb.html> |
| Arduino UNO R3 | R$ 44,90 | <https://www.filipeflop.com/produto/placa-uno-r3-cabo-usb-para-arduino/> |
| Ethernet Shield W5100 | R$ 73,98 | <http://www.eletrodex.com.br/ethernet-shield-w5100-para-arduino-uno-e-mega.html> |
| Ethernet Shield W5100 | R$54,90 | <https://www.filipeflop.com/produto/ethernet-shield-w5100-para-arduino/> |
| Protoshield | R$ 25,30 | <http://www.eletrodex.com.br/shield-placa-expansora-para-arduino-uno.html> |
| Protoshield | R$19,90 | <https://www.filipeflop.com/produto/protoshield-para-arduino-mini-protoboard/> |
| Sensor de Temperatura e Umidade | R$ 20,97 | <http://www.eletrodex.com.br/modulo-shield-sensor-de-temperatura-e-umidade-relativa-dht11.html> |
| Sensor de Temperatura e Umidade | R$ 12,90 | <https://www.filipeflop.com/produto/sensor-de-umidade-e-temperatura-dht11/> |
| Fonte de alimentação 9V 1A | R$ 12,72 | <http://www.eletrodex.com.br/fonte-de-alimentac-o-9v-1a-2-1mm.html> |
| Fonte de alimentação 9V 1A | R$ 14,90 | <https://www.filipeflop.com/produto/fonte-dc-chaveada-9v-1a-plug-p4/> |
| Sensor de Pressão BMP280 | R$22,90 | <https://www.filipeflop.com/produto/sensor-de-pressao-e-temperatura-bmp280/> |
| Cartão SD | R$ 49,90 | <https://www.filipeflop.com/produto/cartao-de-memoria-16gb-microsd-sandisk-com-adaptador/> |

Além do custo dos componentes, é preciso levar em consideração o custo do frete.

## Implantação de Estação

Para realizar a implantação de cada estação é preciso levar em conta custos de cabeamento e montagem. Sendo assim, é estimado o valor de R$ 100,00 para a instalação de cada estação.

## Infraestrutura de Hospedagem

Para a instalação da aplicação é sugerido o uso da plataforma AWS (*Amazon Web Service*). O custo estimado para a alocação de uma instância *Linux* *EC2 t2.small* (1 vCPU e 2GB de ram) por um ano com pagamento adiantado é de $ 118 dólares, ou seja, aproximadamente R$ 450,00 (R$ 37,50 por mês). É preciso levar em consideração que existem custos variáveis neste tipo de ambiente, contudo, é esperado que tais valores não representem algo significativo no custo da hospedagem.

Um ponto muito importante é que essa instância pode ser alterada se o número de acessos for muito grande, ou seja, o custo pode ser diferente ao levantado caso a demanda da aplicação seja alterada.

## Desenvolvimento do Sistema de Monitoramento

# Contrato, Regulamento e Licença de Venda e Suporte