





**Interface de Previsão de Séries Temporais de Energias
Renováveis
Especificação de Requisitos**

Versão 4.0

Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		


Histórico da Revisão

Data	Versão	Descrição	Autor
31/03/2020	1.0	Revisão do documento inicial	Rodrigo Silva
01/04/2020	1.0	Revisão do documento inicial	Arlton Aguiar
02/04/2020	2.0	Alterações feitas sob demanda do cliente	Rodrigo Silva
13/04/2020	2.1	Revisão das alterações sugeridas pelo Tiago	Rodrigo Silva
08/06/2020	3.0	Alterações feitas sob demanda do cliente	Larissa Viana
17/06/2020	3.1	Substituição para o backlog padronizado	Larissa Viana
24/06/2020	3.2	Nova funcionalidade no backlog	Larissa Viana
18/08/2020	4.0	Reestruturação do backlog	Larissa Viana

Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		

Índice

Objetivo	4
Descrição do Produto	4
Escopo do Produto	4
Contexto organizacional no qual o produto se insere	4
O que é o produto	4
Nome do produto e de seus componentes principais	5
Missão do produto	5
Limites do produto	5
Benefícios do produto	5
Serviços oferecidos pelo produto	5
Diagrama de contexto	5
Descrição dos Serviços	6
Generalização dos Atores	7
Descrição dos Atores	7
Definições e Siglas	8
Requisitos de Interface (Storyboards?)	8
Requisitos Funcionais (Backlog e Sprint Backlog?)	16
Backlog do projeto	16
Sprint Backlog	17
Requisitos Não Funcionais	18
6.1 Usabilidade	18
6.2 Confiabilidade	18
6.3 Desempenho	19
6.4 Manutenibilidade	19
6.5 Portabilidade	20
6.6 Requisitos Legais	20
6.7 Requisitos de Segurança	20
6.8 Outros Requisitos Não Funcionais	20
Referências	20

Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		

Especificação de Requisitos

1. Objetivo

Este documento tem como objetivo definir as especificações do WindSun, que é uma interface de previsão de séries temporais de energias renováveis.

O sistema tem como objetivo mostrar ao usuário de maneira simples algumas informações de interesse sobre energias renováveis. O sistema exibe informações sobre a velocidade do vento, radiação solar e evapotranspiração (ETO) em determinadas localidades, e também gera previsões destas variáveis. Além disso, ele será capaz de se conectar a um sistema de mapas externo o qual será utilizado para exibição dos locais de onde se tem as informações relevantes.

2. Descrição do Produto

2.1 Escopo do Produto

2.1.1 Nome do produto e de seus componentes principais

São dois os componentes do sistema:

- Aplicativo móvel denominado WindSunAPP;
- Serviço WEB denominado WindSunService.

2.1.2 Missão do produto

Melhorar e aumentar a interação do público com as práticas desenvolvidas na academia através de uma aplicação de relevância tecnológica global. Isto é, a geração de energia através de fontes renováveis e limpas.


2.1.3 Contexto organizacional no qual o produto se insere

Atualmente a divulgação dos métodos implementados na academia é feita quase que exclusivamente através de artigos acadêmicos. Isso esconde o potencial prático dos métodos produzidos e limita o público alcançado.

2.1.4 O que é o produto

Uma ferramenta que permite experimentar a aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina na prática. Sendo estes: ARIMA, SARIMA e SARIMAX.

Os algoritmos serão treinados para aprender sobre o comportamento climático em dada região e serem capazes de realizar previsões sobre dados de velocidade do vento, radiação solar e ETO.

Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		

Ao acessar o sistema será permitido ao usuário a escolha da estação de seu interesse da qual receberá as informações meteorológicas mais recentes daquele local.

A sessão de gráficos terá sua exposição validada em gráficos de linha. O usuário deverá selecionar um dos algoritmos e um horizonte de previsão entre 1 hora, 1 dia e 7 dias. Além da previsão, também serão exibidos no gráfico os dados históricos, na proporção 2x1 previsão.

O software deve gerar e retornar para o usuário as seguintes informações:


- Dados recentes de radiação solar, velocidade do vento e ETO
- Gráfico radiação solar x tempo
- Gráfico velocidade do vento x tempo
- Gráfico ETO x tempo
- Previsão de 1 hora
- Previsão de 1 dia
- Previsão de 7 dias

2.1.5 *Limites do produto*

Este produto se limita no fornecimento de ferramentas de visualização e previsão das séries temporais disponibilizadas pelo próprio sistema. Não será oferecido suporte para aplicações externas. O alvo deste produto são séries de radiação solar, velocidade do vento e ETO.

2.1.6 *Benefícios do produto*

Aumentar a divulgação do trabalho para o pesquisador de forma mais dinâmica e simplificada, permitindo que pessoas com menor grau de conhecimento na área interajam com os métodos.

Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		

2.2 Serviços oferecidos pelo produto

2.2.1 Diagrama de contexto

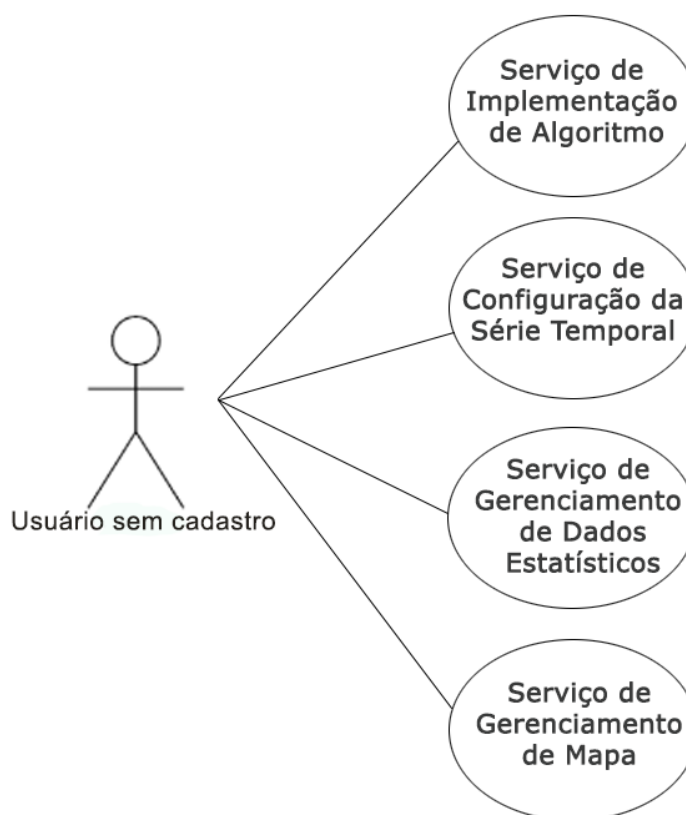



Figura 1 – Diagrama de Contexto do Sistema

2.2.2 Descrição dos Serviços

Número	Caso de Uso	Descrição
1	Serviço de Gerenciamento de Mapas	O usuário poderá visualizar em um mapa estações cadastradas e selecionar a de seu interesse.
2	Serviço de Gerenciamento de Dados Estatísticos	Fornece ao usuário a visualização de um gráfico com dados históricos e de previsão, e informações a respeito do projeto.
3	Serviço de Configuração da Série Temporal	Permite ao usuário selecionar o período de visualização dos dados históricos, o horizonte de previsão e o algoritmo.

Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		

4	Serviço de Implementação de Algoritmo	Contempla as funcionalidade necessárias para a utilização dos algoritmos de inteligência artificial pela aplicação.
---	---------------------------------------	---

Tabela 1: Lista de Serviços

2.2.3 Generalização dos Atores



Figura 2 – Diagrama de Atores do Sistema

2.2.4 Descrição dos Atores

Número	Ator	Descrição	Nível de Instrução	Proficiência na Aplicação
1	Usuário sem cadastro	Visualiza o mapa e informações das estações, e o gráfico com os dados históricos e de previsão.	Segundo grau completo	Média

Tabela 2: Lista de Atores

3. Definições e Siglas

Sigla ou Termo	Descrição
API	Interface de Programação de Aplicativos(<i>Application Programming Interface</i>).
ETO	Evapotranspiração


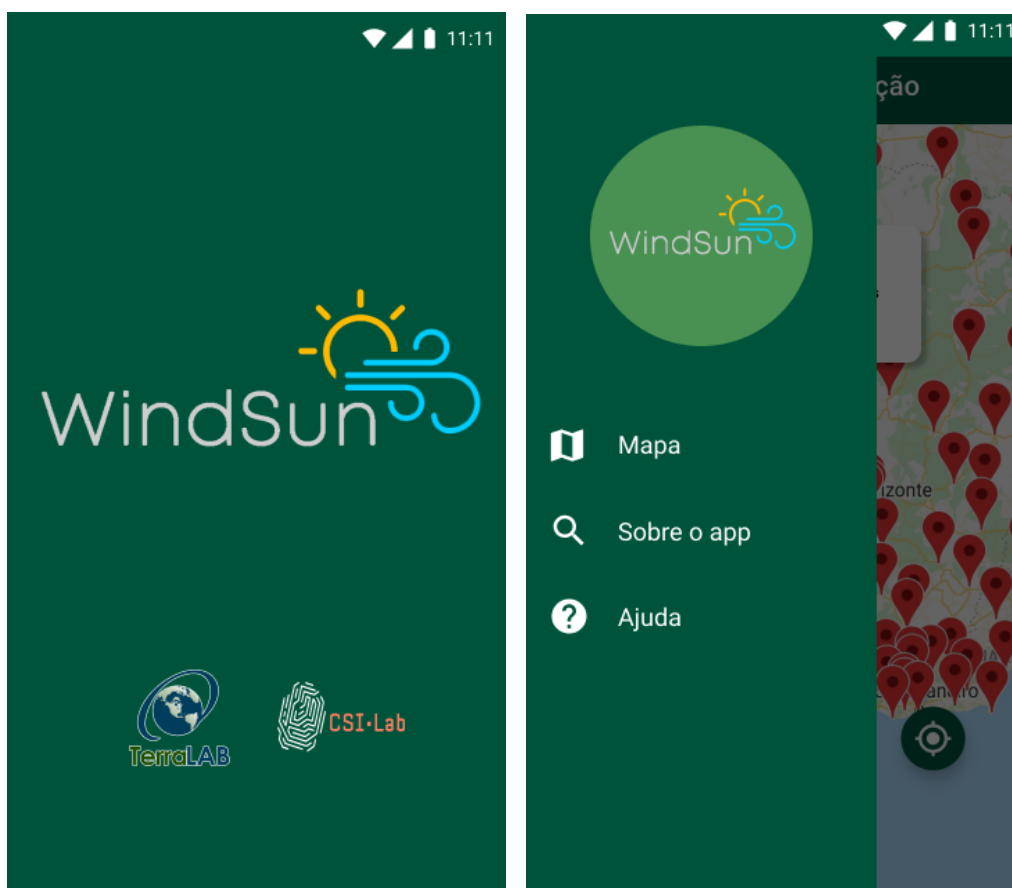
Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		

Tabela 3: Definições e Siglas


4. Requisitos de Interface

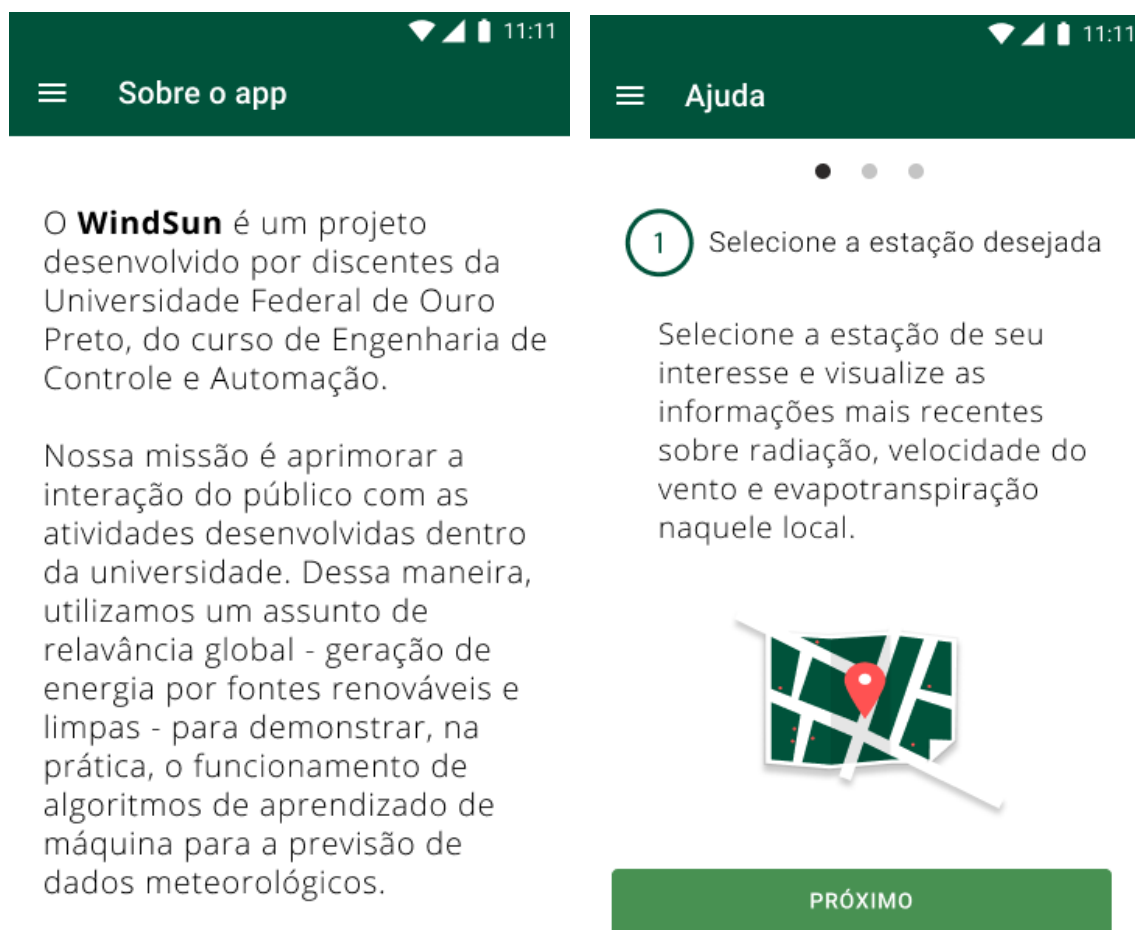
Storyboard versão mobile:



Figuras 3 e 4 - Tela de Início e Menu Lateral

A Tela de Início é apresentada ao usuário assim que ele abre o aplicativo. No Menu Lateral, o usuário pode acessar o mapa, saber mais sobre o aplicativo e consultar em Ajuda como funciona o aplicativo.

Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		



Figuras 5 e 6 - Tela de Sobre o App e Tela 1 de Ajuda

Na Tela Sobre o App o usuário tem informações sobre o projeto WindSun e sua missão. Na Tela 1 de Ajuda, o usuário tem informações sobre como selecionar a estação desejada no mapa.


Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		



Figura 7 e 8 - Tela 2 Ajuda e Tela 3 Ajuda

A Tela 2 Ajuda informa quais parâmetros devem ser definidos para a visualização do gráfico. E na Tela 3 Ajuda indica o conteúdo que será exibido no gráfico.


Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		



Figura 9 - Tela de Mapa

Na Tela de Mapa o usuário tem acesso a todas estações meteorológicas cadastradas. Ao clicar em um marcador, é exibido as informações mais recentes naquele local.



Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		



Figura 10 e 11 - Tela de Seleção de Parâmetros e Tela de Gráficos


Na Tela de Seleção de Parâmetros o usuário poderá escolher as variáveis: radiação solar, velocidade do vento e ETO. Os períodos 1 hora, 1 dia e 7 dias. E o método ARIMA, SARIMA ou SARIMAX. Na Tela de Gráficos, ele irá visualizar o gráfico com dados históricos e de previsão.

Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		

Storyboard da versão WEB:



Figura 12 - Landing Page

Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		

A Landing Page conterá todas as informações à respeito do projeto, do que se trata, como funciona, os integrantes e o contato.

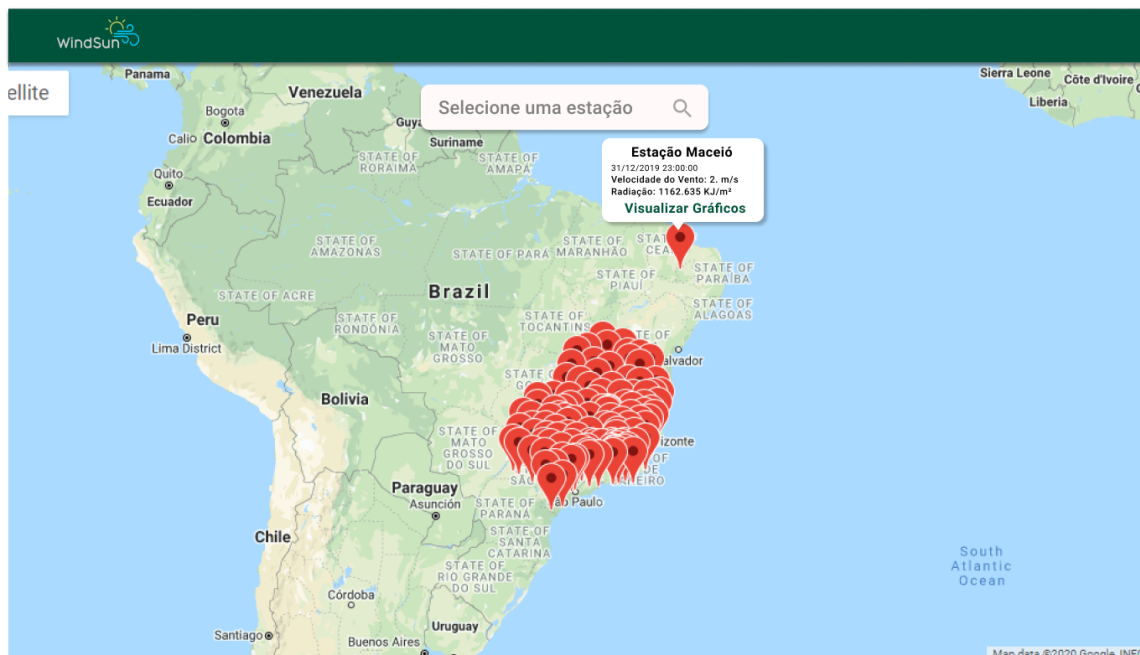
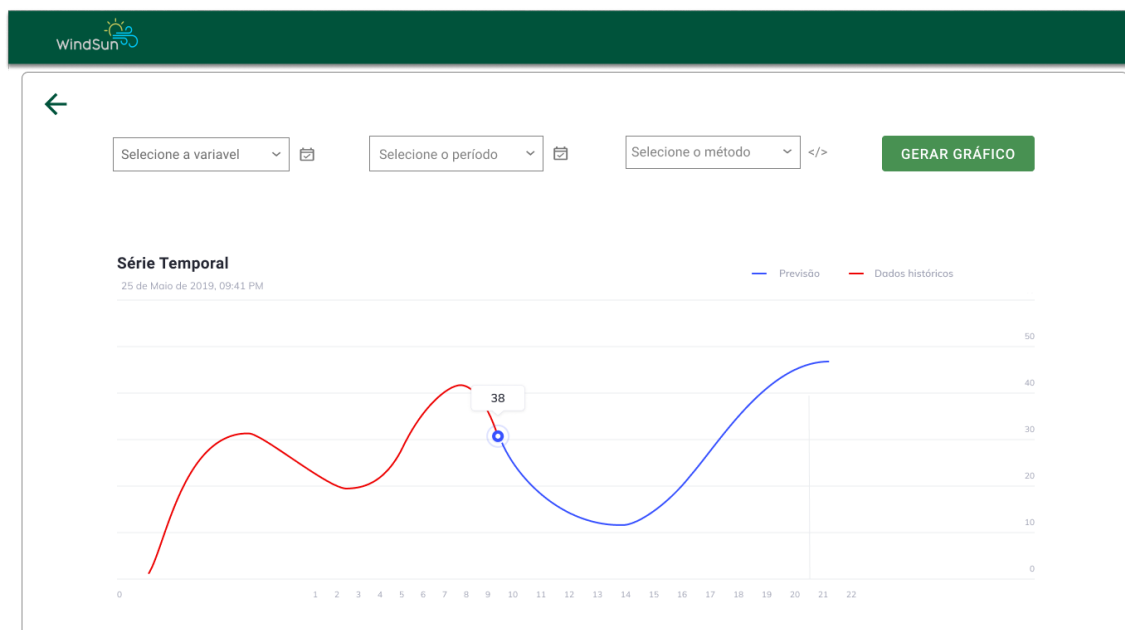


Figura 13 - Tela de Mapa

Na Tela de Mapa o usuário tem acesso a todas estações meteorológicas cadastradas. Ao clicar em um marcador é exibido as informações mais recentes naquele local.




Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		

Figura 14 - Tela de Gráficos

Na Tela de Gráficos o usuário poderá escolher as variáveis: radiação, velocidade do vento e ETO. Os períodos 1 hora, 1 dia e 7 dias. E o método ARIMA, SARIMA ou SARIMAX. E irá visualizar o gráfico com dados históricos e de previsão.

5. Requisitos Funcionais

5.1 Backlog do projeto

Serviço de Gerenciamento de Mapa

- Visualizar Mapa
- Criar marcador
- Definir localização do usuário

Serviço de Gerenciamento de Dados Estatísticos


- Plotar gráfico histórico
- Plotar gráfico de previsão
- Construir o banco de dados
- Criar página com informações sobre o projeto

Serviço de Configuração da Série Temporal


- Escolher a variável
- Escolher período
- Escolher método

Serviço de Implementação de Algoritmo

- Tratar dados do banco de dados
- Definir parâmetros ótimos ARIMA
- Definir parâmetros ótimos SARIMA
- Definir parâmetros ótimos SARIMAX
- Treinar algoritmo ARIMA
- Treinar algoritmo SARIMA
- Treinar algoritmo SARIMAX

Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		

SERVIÇO	NOME	DESCRIÇÃO
Serviço de Gerenciamento de Mapas - Este serviço contempla as funcionalidades para visualização e implementação do mapa.	Visualizar Mapa	Gera um mapa que permite ao usuário escolher a estação de geração de uma determinada localidade.
	Definir a Localização do Usuário	Ao iniciar a API do mapa, o sistema perguntará ao usuário se este consente sobre fornecer sua localização. Assim, ao abrir o app ou página da web, o sistema automaticamente exibirá o mapa na localização atual do usuário.
	Criar marcador	Gera marcadores com as estações meteorológicas cadastradas e que permitem visualizar as informações mais recentes naquele local.
Serviço de Gerenciamento de Dados Estatísticos - Este serviço fornece os dados necessários para o desenvolvimento das funcionalidades da aplicação.	Plotar gráfico histórico	Será fornecido ao usuário a visualização dos dados da série temporal no gráfico de linha. Os dados serão exibidos na proporção histórico 2x1 previsão.
	Plotar gráfico previsão	Permite ao usuário visualizar o resultado da previsão realizada pelo algoritmo no gráfico de linha.
	Construir banco de dados	A base de dados do WindSun será construída com os dados das estações automáticas brasileiras disponibilizados pelo site do INMET. Os dados serão selecionados e tratados para compor o banco de dados que irá alimentar o mapa, o gráfico e os algoritmos.
	Criar página com informações sobre o projeto	Disponibiliza ao usuário informações sobre o projeto, a missão do produto, como ele funciona e as formas de contato.
Serviço de Configuração da Série Temporal - Esta função permite ao usuário personalizar a pesquisa.	Escolher Variável	Permite selecionar a variável entre: radiação solar, velocidade do vento e ETO.
	Escolha Período	Permite selecionar o intervalo de previsão da série, sendo 1 hora, 1 dia ou 7 dias.
	Escolha Método	Permite selecionar o método que irá gerar a série temporal de previsão.
Serviço de Implementação de Algoritmo - Contempla as funcionalidade necessárias para a utilização dos algoritmos de inteligência artificial	Tratar dados do banco de dados	Realiza as transformações necessárias nos dados para transformar em série temporal e inserir no algoritmo.
	Definir parâmetros ótimos ARIMA	Análise do comportamento da série temporal e utilização de ferramentas que possibilitam estimar os parâmetros ótimos para a implementação do algoritmo ARIMA.

Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		

pela aplicação	Definir parâmetros ótimos SARIMA	Análise do comportamento da série temporal e utilização de ferramentas que possibilitam estimar os parâmetros ótimos para a implementação do algoritmo SARIMA.
	Definir parâmetros ótimos SARIMAX	Análise do comportamento da série temporal e utilização de ferramentas que possibilitam estimar os parâmetros ótimos para a implementação do algoritmo SARIMAX.
	Treinar algoritmo ARIMA	Ajusta os parâmetros ótimos ao algoritmo ARIMA e realiza a análise de erros e desempenho, para que seja possível realizar previsões com um alto índice de acerto.
	Treinar algoritmo SARIMA	Ajusta os parâmetros ótimos ao algoritmo SARIMA e realiza a análise de erros e desempenho, para que seja possível realizar previsões com um alto índice de acerto.
	Treinar algoritmo SARIMAX	Ajusta os parâmetros ótimos ao algoritmo SARIMAX e realiza a análise de erros e desempenho, para que seja possível realizar previsões com um alto índice de acerto.

Tabela 4: Tabelas de serviços e funcionalidades do produto

5.2 Sprint Backlog

Legenda:


1ª Sprint 2ª Sprint 3ª Sprint 4ª Sprint 5ª Sprint 6ª Sprint 7ª Sprint 8ª Sprint 9ª Sprint 10ª Sprint

Serviço de Gerenciamento de Mapa

- Visualizar Mapa
- Definir localização do usuário
- Criar marcador

Serviço de Gerenciamento de Dados Estatísticos

- Plotar gráfico histórico
- Plotar gráfico de previsão
- Construir o banco de dados
- Criar página com informações sobre o projeto

Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		

Serviço de Configuração da Série Temporal

- Escolher a variável
- Escolher período
- Escolher método

Serviço de Implementação de Algoritmo

- Tratar dados do banco de dados
- Definir parâmetros ótimos ARIMA
- Definir parâmetros ótimos SARIMA
- Definir parâmetros ótimos SARIMAX
- Treinar algoritmo ARIMA
- Treinar algoritmo SARIMA
- Treinar algoritmo SARIMAX

6. Requisitos Não Funcionais


a. 6.1 Usabilidade

- Nível de habilidade do usuário** – O sistema computacional, em sua versão web e mobile, deve atender alunos, professores e empresários de energias renováveis apresentando interfaces elucidativas com recursos gráficos, para que as tarefas possam ser realizadas no menor tempo.
- Presença de ferramentas de auxílio** – O sistema deve prover ao usuário helps sobre as ferramentas de séries temporais, apresentar uma opção que faça uma sucinta explicação sobre o algoritmo de série temporal desejado e deve também o menus simples com as variáveis de índice de radiação solar média e velocidade média a serem selecionadas posteriormente pelo usuário.
- Dicas para o Usuário** – O sistema deve fornecer orientações a respeito do significado de cada campo apresentado na tela, visando auxiliar seu preenchimento ou utilização.

b. 6.2 Confiabilidade

- Disponibilidade** – O sistema deve estar disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana salvo dias para manutenção ou atualização de versão.
- Medidas de Tempo entre falhas** – Pode ocorrer uma falha do sistema a cada ano. O tempo total de falha esperado no ano é de 6 horas.
- Medidas de tempo de reparo** – Após uma falha, o sistema pode permanecer indisponível, no máximo, por um período de 24h.
- Máximo de defeitos ou Taxa de defeitos** – A ser identificado na próxima fase.
- Rotinas Operacionais** – O backup dos dados deve ser realizado diariamente. Será adotada a abordagem de backup diferencial nos dias úteis e um backup total nos finais de semana. No caso onde o servidor onde estão sendo retirados os dados estiver inativo, será utilizado dados armazenados em um buffer atualizado a cada 24h.

c. 6.3 Desempenho

Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		

- a. **Tempo de resposta para uma transação** - O sistema implementa serviços utilizando a tecnologia Web e mobile. Serviços implementados na Web devem ter um tempo de resposta mínimo, não podendo ultrapassar os 30 segundos.
- b. **Número de usuários do sistema distribuído ao longo do tempo** – Atualmente a empresa consta com 6 funcionários e 6 usuários tendo a taxa de crescimento atualizada na próxima fase.
- c. **Estimativas de transações com o banco de dados** – Estima-se para o sistema que se tenha aproximadamente 15 mil operações de cadastro (consulta, alteração e exclusão) por ano.
- d. **Quantidade de acessos simultâneos** – O sistema deve suportar até 1 mil usuários simultâneos.
- e. **Quantidade de transações por segundo** – A ser identificado na próxima fase.
- f. **Capacidade** – O sistema deve acomodar não simultaneamente os 32 mil usuários e simultaneamente os 7 mil usuários definidos anteriormente. Além disto, o sistema deve ter a capacidade de alocar recursos extras, proporcionais à taxa anual de crescimento de usuários.
- g. **Área de armazenamento** – A ser atualizado posteriormente na próxima fase .

d. 6.4 Manutenibilidade

- a. **Padrões de programação** – Será adotado e adaptado o Java Programming Guideline, proposto por Scott Ambler.
- b. **Padrões Gerais** – A ser salientado na próxima fase.
- c. **Características de extensibilidade de linguagem adotada** – Os componentes a serem desenvolvidos para o sistema devem possuir extensibilidade, ou seja, devem facilitar a adição de novas características que se fizerem necessárias.
- d. **Elaboração e Distribuição de novas versões** – Deverá existir um gerenciamento para controlar a elaboração de novas versões do subsistema.
- e. **Interoperabilidade** – A ser estabelecidas na próxima fase.
- f. **Mídia de Armazenamento** – A ser estabelecido na próxima fase.

e. 6.5 Portabilidade

- Linguagem de programação – Java, HTML ,JavaScript e CSS;
- Banco de dados – MongoDB ou outro a ser definido na outra fase.
- Servidor de Aplicação – A ser definido na próxima fase.
- Sistema Operacional – A ser definido na próxima fase.
- Configuração de Hardware, Software Básico, Rede de Comunicação de Dados e Instalações Físicas para o desenvolvimento, as simulações e os testes do sistema na UFOP.


f. 6.6 Requisitos Legais

A ser definido com o setor jurídico do terralab.

g. 6.7 Requisitos de Segurança

Descreve-se aqui os requisitos que definem a política de segurança adotada para o sistema.

- a. **Sigilo** – Como nosso sistema fará uso dos dados do usuário(e-mail ,nome para login e senha), estes serão de sigilo absoluto.

Interface de previsão de séries temporais de energias renováveis	Versão: 4.0	
Especificação de Requisitos	Data: 18/08/20	
Squad Branco, Larissa Viana		

h. 6.8 Outros Requisitos Não Funcionais

É necessário prover mecanismos de captura de dados e realização de cálculos estatísticos referentes aos seguintes dados: apuração do vento médio x tempo e índice médio de radiação x tempo .

- a. **Condições de Entrega** – As disposições deste item estão previstas de acordo com o cliente.
- b. **Financeira** – A ser definido na próxima fase.
- c. **Exclusão de contas**– O registro de usuários contidos no banco de dados, inativos por um período de 6 meses, serão considerados inativos e possivelmente apagados.

7. Referências