

## USER'S GUIDE

Voce acaba de receber um aplicativo para diagnóstico de falhas em sensores de turbinas eólicas por meio de gêmeos digitais. O aplicativo apresenta três tipos de turbinas eólicas classificadas de acordo com sua potência nominal. Cinco falhas podem ser inseridas no aerogerador, sendo três falhas inseridas nos encoders das pás e duas falhas nos tacômetros. As falhas são divididas da seguinte forma: encoder com valor fixo, encoder com ganho, encoder com tendência, tacômetro com valor fixo e tacômetro com ganho.

O objetivo da validação consiste em selecionar um tipo de turbina, uma falha e a duração da falha. A falha é inserida de maneira randômica no sistema e magnitude de cada falha é declarada abaixo:

- 1) Encoder da pá A com valor fixo de  $15^\circ$ .
- 2) Encoder da pá B com ganho de 20%.
- 3) Encoder da pá C com tendência crescente, partindo de  $2^\circ$  até  $4^\circ$ .
- 4) Tacômetro do rotor de pás com valor fixo em 15rpm.
- 5) Tacômetro do gerador com valor fixo de 50rpm.

A análise é feita considerando falhas individuais no sistema, isto é, só é possível adicionar uma única falha por vez para análise. O conjunto de dados está armazenado no github, bem como outros arquivos que processam e realizam a inferência sobre os dados. O sistema de diagnóstico é composto por um conjunto de regras que, primeiramente, realizam a detecção de anomalias, em seguida o diagnóstico da falha que apresenta a descrição dos sintomas e indicadores de desempenho do sistema.

A seguir será apresentada a interface principal do aplicativo e uma análise para validação do especialista. A Figura 1 apresenta a janela principal do aplicativo.

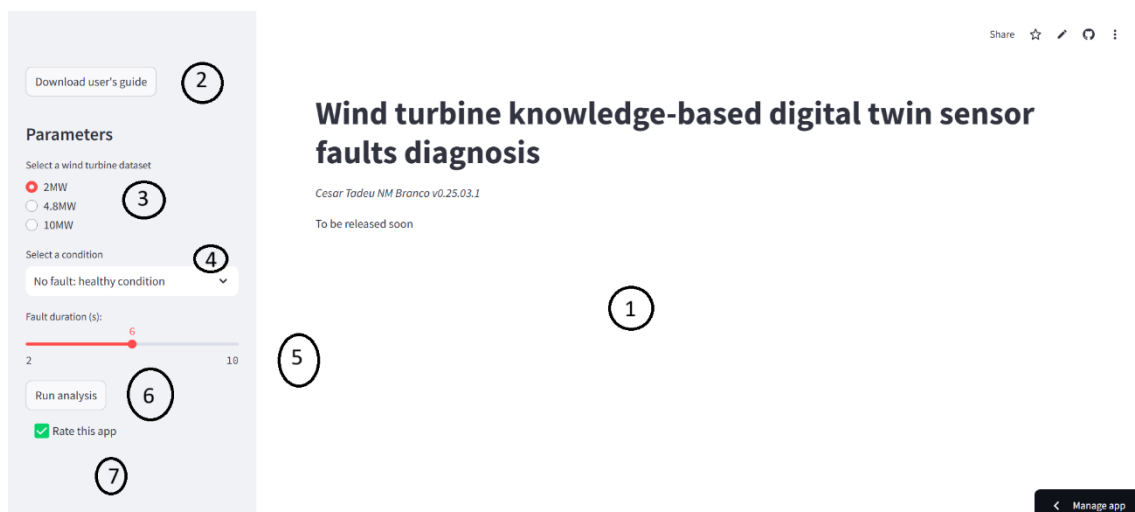


Figura 1. Interface principal do aplicativo de detecção e diagnóstico de falhas em sensores.

Na Figura 1 estão presentes os principais elementos da interface do programa que são ordenados da seguinte forma:

- 1) Área principal de visualização de gráficos e descrição do diagnóstico. Aqui os seguintes gráficos são apresentados:
  - Potência x velocidade do vento.
  - Ângulo de passo (A, B e C) x Tempo
  - Velocidade angular do rotor x Tempo
  - Velocidade angular do gerado x Tempo

A informação de “To be released” indica que ainda falta implementar o conjunto de base para a referida turbina.

- 2) O botão “Download user’s guide” redireciona o usuário para o documento principal.
- 3) Opção para escolher a turbina. Por enquanto, **selecione apenas a turbina de 4.8MW** que é a única disponível.
- 4) Botão dropdown para seleção da falha que será adicionada ao dataset em posição randômica. O item “No fault: healthy condition” apresenta os gráficos de forma saudável sem que haja adição de falhas.
- 5) O slider “Fault Duration” indica em quantos segundos a falha se estenderá sobre o conjunto de dados. Esse número pode variar entre 2 e 10 segundos.
- 6) Botão “Run analysis” realiza a avaliação do dataset. O motor de inferência é disparado para detectar possíveis anomalias no sistema e para classificar o tipo de anomalia no sensor.
- 7) Por fim, o botão “Rate this app” é um link para o formulário de avaliação do sistema de diagnóstico de falhas desenvolvido para validação.