

# 1 Introdução

Após a construção de um grande número de termelétricas no Brasil por consequência da crise energética e da implantação do Plano Prioritário de Termelétricas, ocorridos no início da década de 2000, a frota de turbinas a gás no país teve expressivo aumento.

Tendo em vista a complexidade e o custo deste tipo de equipamento, é necessária permanente monitoração de seu desempenho e rígidos programas de manutenção, de forma a manter a operação segura e eficiente. Isto é ainda mais crítico no caso brasileiro porque estes equipamentos são projetados para operar a plena carga, porém, a maioria destas usinas opera atualmente em caráter emergencial ou complementar. O monitoramento simples via instrumentação de campo não é capaz de identificar falhas. Para isto, são necessárias complexas ferramentas computacionais de diagnóstico, usualmente desenvolvidas pelos fabricantes das máquinas [1, 2] e oferecidas em um pacote pouco atrativo ao cliente devido aos seus custos altíssimos e baixa disponibilidade de seus especialistas.

Considerando que tanto a aquisição de peças sobressalentes quanto o tempo de parada e a mobilização de uma equipe de manutenção tem a ordem de grandeza de milhões de dólares, aos quais devem ser adicionadas muitas contratuais impostas pela agência reguladora, é de profundo interesse dispor de tais ferramentas como elemento de suporte à decisão da equipe técnica da usina.

## 1.1. Objetivos

O objetivo desta dissertação foi desenvolver um sistema computacional de diagnóstico termodinâmico de falhas em turbinas a gás baseado em lógica *fuzzy*, uma vez que no Brasil não existem ferramentas desta natureza e, mesmo no exterior, estudos sobre turbinas a gás industriais, que levam em conta as características de operação típicas são raros.

Este sistema foi configurado para identificar falhas de uma turbina a gás industrial que opera em uma usina termelétrica real e é composto de três partes: (i) o modelo de referência, que determina, em qualquer situação de operação, qual seria o estado saudável do equipamento; (ii) O simulador de processo, recurso que foi empregado para suprir a carência de dados de operação reais em que haja falhas evidentes; e (iii) os sistemas *fuzzy* dedicados a cada uma das falhas que foram aqui estudadas. Os resultados indicam que a ferramenta desenvolvida é capaz de analisar situações de falha e ser configurada para múltiplos tipos de defeitos.

## 1.2. Estrutura da dissertação

O texto da dissertação está dividido em sete capítulos. Além da introdução tem-se:

- Capítulo 2 - Fundamentos Teóricos: contém os elementos básicos de simulação de turbinas a gás, termodinâmica e lógica *fuzzy*;
- Capítulo 3 - Revisão Bibliográfica: aborda os trabalhos mais recentes publicados sobre o assunto. São apresentados os recursos empregados pelos autores em problemas similares, com ênfase naqueles que foram úteis para a construção do modelo;
- Capítulo 4 - Sistema de diagnóstico de falhas em turbinas a gás: Apresentação da metodologia de desenvolvimento de cada uma das três partes componentes do sistema;
- Capítulo 5 - Resultados e Discussão: São apresentados os resultados de calibração e validação referentes a cada componente, além dos testes de detecção de falhas;
- Capítulo 6 - Conclusões e Perspectivas: no capítulo são feitos os comentários sobre os resultados, são propostos também temas para serem desenvolvidos em trabalhos futuros;
- Capítulo 7 - Referências: inclui a lista de trabalhos citados ao longo do texto .