

## 6

### Conclusões e Perspectivas

O sistema *fuzzy* de diagnóstico termodinâmico de turbinas a gás foi calibrado para duas falhas de compressor e recebeu a estruturação para mais duas, podendo, de fato, atuar como ferramenta de análise e apoio a decisão para uma operação real.

O NGGT foi capaz de estabelecer a referência saudável da turbina a gás analisada, apresentando resultados muito próximos aos valores medidos na usina. As alterações efetuadas no código lhe conferiram maior agilidade para a configuração de máquinas diferentes desta e mesmo de natureza distinta, como turbinas aeroderivativas. O rearranjo do algoritmo com algumas funcionalidades de orientação ao objeto e o desenvolvimento da metodologia de cálculo da potência normalizada tornaram-no mais genérico que a versão anterior.

O GSP mostrou-se uma ferramenta de simulação prática e foi plenamente robusto na simulação saudável e na geração de pontos de operação degradados, que são extremamente difíceis de identificar a partir dos dados brutos de operação.

Os resultados da comparação da referência com a máquina degradada indicam que não é possível configurar os conjuntos *fuzzy* de entrada dos sistemas de falha a partir de um padrão de desvios obtido a partir de uma única situação de carga. Generalizando, pode-se dizer que, como o ângulo de IGV gera máquinas “diferentes” a cada situação de carga, um sistema de diagnóstico baseado em inteligência computacional, sejam sistemas especialistas, *fuzzy* ou redes neurais deve readaptar a base de conhecimento mediante a alteração da posição das palhetas móveis do compressor.

As falhas implementadas puderam ser detectadas em todas as situações testadas, mostrando que os sistemas *fuzzy* dedicados a elas são robustos e confiáveis.

Este trabalho pode gerar uma série de pesquisas futuras, dentre as quais se destaca o estudo da mudança de padrão de assinatura de falha em função da geometria do compressor; o acoplamento do programa *fuzzy* a um sistema de

aquisição ou supervisor de um equipamento real, que não necessariamente seria uma turbina a gás, pois a estrutura do software é genérica; a implementação de falhas a partir de pontos degenerados reais e o estudo da influência do ruído e das incertezas de medição sobre os programas simuladores de turbinas a gás.