

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Lógica Fuzzy para modelagem de manutenção preditiva de uma bomba industrial com desenvolvimento de software

Fernanda A. M. Gayer¹

PROFMAT - IGCE, Departamento de Matemática, Unesp, Rio Claro, SP

Dra. Renata Zotin Gomes de Oliveira ²

IGCE, Departamento de Matemática, Unesp, Rio Claro, SP

1 Introdução

Uma equipe de manutenção de uma certa indústria química pontuou como obstáculo em sua meta de custo anual a manutenção preventiva de uma bomba de moagem do tipo centrífuga de seu processo. Para minimizar os gastos e maximizar o tempo entre as manutenções do equipamento, uma análise simples, porém efetiva, foi realizada e concluiu-se que variáveis do processo, como APS (*Average Particle Size*- tamanho médio da partícula), umidade do produto e o tempo de funcionamento da bomba, estavam diretamente ligados ao desgaste da mesma.

O objetivo deste trabalho é aplicar a Lógica Fuzzy ao problema apresentado pela indústria de forma a assessorar a equipe de gestão no momento de tomada de decisão para realização de intervenções, de forma preditiva, na bomba industrial em questão, visando reduzir os gastos e aumentar o tempo de disponibilidade da bomba, sem o risco de quebra inesperado. Para isso, dados dos processos são analisados e modelados matematicamente utilizando a Teoria dos Conjuntos Fuzzy.

2 Modelo Fuzzy

A análise do momento de realizar a manutenção da bomba industrial considera três variáveis de processo importantes: o tempo de funcionamento do equipamento, o APS (tamanho da partícula) e a umidade do produto. Utilizando um sistema baseado em regras Fuzzy, cujas variáveis são as três já citadas, o sistema gera como saída um valor de 0-100 relativo ao risco de quebra da bomba, sendo 0 a inexistência de risco e 100 o maior risco possível.

¹fer_marchini@yahoo.com.br

²rzotin@rc.unesp.br

Embora o software MATLAB® possua a ferramenta matemática *Fuzzy Logic Toolbox*TM, em geral não está disponível na indústria devido ao custo da licença. Dessa forma, foi desenvolvido um software aplicativo em Linguagem JAVA que realiza estes cálculos para o sistema fuzzy proposto e facilita a incorporação de dados e utilização na indústria.

Os conjuntos fuzzy que descrevem as variáveis bem como a base de regras proposta foram elaborados em conjunto com a equipe de manutenção responsável pela bomba em estudo. O método de inferência utilizado é o Método de Mamdani e para defuzzificação foi utilizado o Centro de Gravidade.

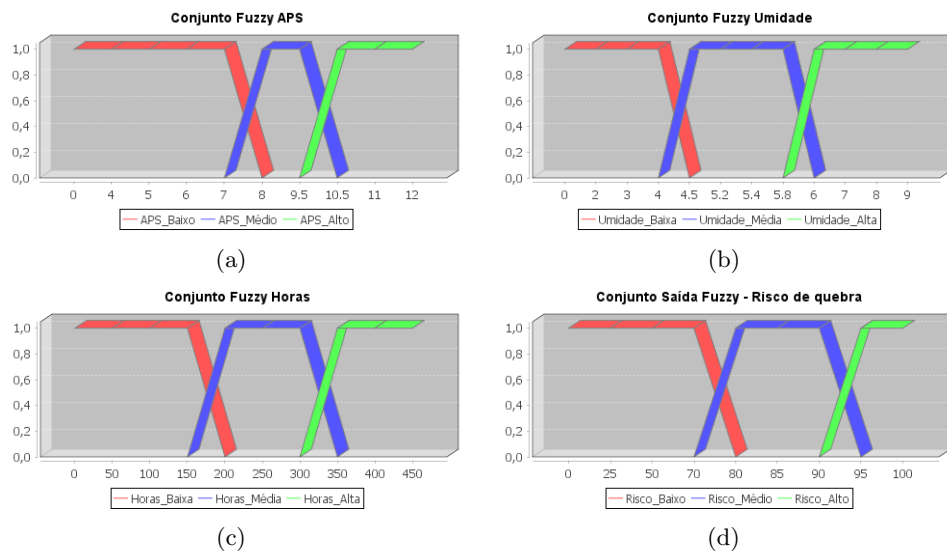


Figura 1: Conjuntos Fuzzy

3 Conclusões

O trabalho apresentou como resultado um software que auxilia a equipe de manutenção quanto à tomada de decisão, baseado nos dados e gerando valores fáceis de serem interpretados. De posse da análise feita, a equipe alcançou uma redução para somente uma intervenção anual (custo aproximado de R\$6.000,00/ano) em relação as 4 intervenções anuais que eram realizadas anteriormente (custo aproximado de R\$24.000,00/ano).

Referências

- [1] KLIR, GEORGE, E BO YUAN., *Fuzzy sets and fuzzy logic: theory and applications*, New Jersey, Prentice Hall, 1995.
- [2] L. C. DE BARROS E R. C. BASSANEZI, *Tópicos de Lógica Fuzzy e Biomatemática*, UNICAMP/IMECC, 2006.