

Nome: \_\_\_\_\_ Data: 23 de junho de 2017

1. **Enunciado.** A fim de manter o seu processo operacional, uma fábrica de produtos químicos requer quatro de cinco (4/5) bombas de resfriamento em funcionamento. Considere as seguintes condições:
  - (a) A receita líquida de vendas de produtos é de aproximadamente \$250.000/dia.
  - (b) O tempo para reparo (TTR) é de  $\mu = 600$  e  $\sigma = 25$  para todas as bombas. Sua característica é melhor representada por uma função lognormal. O custo de reparo (manutenção corretiva) é de \$150/hora.
  - (c) Quatro das cinco bombas foram instaladas recentemente (novas) e a quinta é antiga.
  - (d) O tempo para falha (TTF) das 4 bombas novas é melhor representado por uma função de Weibull com  $\beta = 0.8$  e  $\eta = 24.350h$ .
  - (e) A quinta bomba (antiga) possui o seguinte histórico de falhas: 13/11/1991, 2/4/1994, 19/8/1995, 20/10/1997 e 3/1/1999.
2. **Atualização.** Dada a necessidade de aumentar a disponibilidade do processo avalie para um período de 20 anos as seguintes possibilidades:
  - (a) Manter o processo com as 5 bombas em questão.
  - (b) Adicionar uma sexta bomba com o custo de instalação de \$500.000 e característica equivalente as 4 bombas (novas) já existentes no processo.
  - (c) Trocar a bomba antiga por uma nova com característica equivalente as 4 bombas (novas) já existentes no processo. O custo da troca é 20% inferior quando comparado a hipótese de adição de uma sexta bomba em razão da reutilização das instalações da bomba antiga.
3. **Questionamento.** Compare as três estratégias e comente sobre a relação custo *vs* benefício de cada uma destas possibilidades.
4. **Referências**
  - (a) Bloch, Heinz P.; *Practical Machinery Management for Process Plants: Improving Machinery Reliability*; Elsevier, 3<sup>a</sup> ed.; v. 1; 1998.
  - (b) Alexander, Dennis C.; *Application of Monte Carlo Simulations to System Reliability Analysis*; 20th International Pump User Symposium; 2003.