

Avaliação Final

A. Um processo de forja produz anéis de pistão para motores de automóveis. Deseja-se estabelecer um controle estatístico para o diâmetro interno dos anéis produzidos por esse processo usando gráficos \bar{x} e R . Os limites de especificação do diâmetro interno para os anéis de pistões é $74,000 \pm 0,05$ mm. Após várias intervenções no processo, cujo objetivo foi eliminar as fontes de variabilidades identificadas em um amplo estudo da produção desses anéis de produção, foram extraídas quinze amostras, cada uma de tamanho cinco. As medidas dos diâmetros internos para essas amostras são exibidas na Tabela 1 (planilha: cep_avaliacao_ufmg.xlsx/tabela_1). Pede-se:

1. Construir um gráfico sequencial para uma primeira avaliação da estabilidade e ajuste do processo. Analise os p-valores encontrados. O que você pode afirmar sobre a existência de clusters, misturas, tendências e oscilações no processo? Que medida gerencial você sugere?

Foi implementada a medida gerencial sugerida por você e espera-se que agora o processo esteja sob controle estatístico. Foram então coletadas vinte e cinco amostras de tamanho cinco desse processo. Na Tabela 2 (planilha: cep_avaliacao_ufmg.xlsx/tabela_2) estão apresentadas as medidas dos diâmetros internos obtidos durante essa amostragem. O objetivo é estabelecer um controle estatístico para o diâmetro interno dos anéis de pistão produzidos. Pede-se:

2. Obtenha uma estimativa pontual do desvio-padrão do processo.
3. Que suposição(ões) você tomou para efetuar o item (1) ?
4. Obtenha uma estimativa pontual da média do processo.
5. Construa um gráfico de controle de R com limites 3σ .
6. Dadas as vinte e cinco amostras disponíveis, há elementos para afirmar que a variabilidade do processo de produção estava controlada durante a coleta dessas amostras? Por quê?
7. Construa um gráfico de controle de \bar{x} com limites 3σ .
8. Consideradas as vinte e cinco amostras disponíveis, há elementos para afirmar que o processo de produção estava em controle durante a coleta dessas amostras? Por quê?
9. Quais as taxas de alarme falso (α) e o comprimento médio de sequência (ARL) dos gráficos de \bar{x} e R que você construiu?
10. Que abertura (k) você deveria adotar no gráfico de \bar{x} para obter uma taxa de alarmes falsos $\alpha = 0,0019$?
11. Considere o gráfico de \bar{x} que você construiu em (7). Qual seu poder para detectar uma mudança de dois desvios-padrão na média do processo do processo? Expresse sua resposta também em termos de comprimento médio de sequência (ARL).
12. Estime a fração de anéis de pistão não conformes produzida pelo processo.
13. Estime o índice de capacidade do processo de produção dos anéis de pistão (Utilize os índices C_p e C_{pk}). Qual a porcentagem da faixa de especificação usada pelo processo de produção?

14. Ofereça uma estimativa intervalar para o índice de capacidade C_p . Interprete o resultado. O que você poderia afirmar sobre a capacidade desse processo produtivo?
- B. Uma empresa, modernizando seus processos, adquiriu um equipamento de medida mais sofisticado que o anterior. Num estudo de repetitividade e da reprodutibilidade do processo de medida com o equipamento, dois operadores mediram uma dimensão crítica (X) em dez peças. Cada peça foi medida três vezes pelo operador. Os dados estão na Tabela 3 ((planilha: cep_avaliacao_ufmg.xlsx/tabela_3).
15. Estime a repetitividade desse sistema de medida.
16. Estime a reprodutibilidade desse sistema de medida.
17. Qual é o desvio-padrão do erro de medição?
18. Calcule a % $R\&R$.
19. O desvio-padrão total dos dados foi calculado e é igual a 1,67. Qual sua estimativa do desvio padrão da dimensão crítica X das peças. A capacidade do sistema de medição é adequada em relação à variabilidade dos dados? Justifique.
20. As especificações para a dimensão da peça são $30 \pm 7,5$. Considerando as especificações, a capacidade do sistema de medição é adequada? Justifique.