

Avaliação da confiabilidade de um equipamento de soldagem

José Sérgio Spernega Cota, Gladys Dorotea Cacsire Barriga, Câmpus de Bauru, Faculdade de Engenharia, Engenharia de Produção, josesergiocota@outlook.com, Iniciação Científica/PIBIC.

Palavras Chave: Distribuição exponencial, confiabilidade, máquina de solda a plasma

Introdução

A procura crescente de produtos de melhor qualidade, por parte dos consumidores, tem realçado cada vez mais a importância do uso da teoria da confiabilidade por empresas que visam se sobressair no mercado competitivo.¹ Segundo Cristiano Osaki (2001), “é possível definir com precisão o conceito estatístico de confiabilidade como a probabilidade de que um componente ou sistema funcionando dentro dos limites especificados de projeto, não falhe durante o período de tempo previsto para a sua vida, dentro das condições de agressividade ao meio”. Ferramentas estatísticas são muito utilizadas em análise de confiabilidade. Nessa pesquisa utilizamos a distribuição exponencial, que é uma ferramenta que nos permite prever a confiabilidade.

Objetivos

O objetivo geral é avaliar a confiabilidade de um equipamento de solda utilizado na indústria.

Material e Métodos

A metodologia de pesquisa utilizada foi uma pesquisa quantitativa com procedimento experimental que consiste em determinar o objeto de estudo, identificando as variáveis que podem influenciá-lo, e por meio de testes observar os efeitos causados no objeto de estudo.² Deste modo, definimos nosso objeto de estudo que é a qualidade da solda da máquina em questão. E para a coleta de dados, foram realizados testes em uma máquina de solda a plasma (MIG PULSE 3001 DP - CASTOLIN EUTECTIC) com arame E701R, guiada por um braço robótico (MOTOMAN UP6), pertencente ao SENAI de Lençóis Paulista. O teste consistiu em 30 repetições de um processo de soldagem de chapas de metal USISAC 300 de perímetro 187 mm. A máquina operou na seguinte configuração: MIG tradicional; vazão de gás de 13L/min; corrente efetiva de 159,85A; tensão efetiva de 23,5V; potência de 2,85KW; velocidade do arame de 6,8m/min; e velocidade de soldagem de 10 mm/s. Os testes dedicaram-se à averiguação das taxas de falha da máquina, em que cronometramos cada processo de soldagem e identificamos os que ocorreram alguma falha. Com os dados coletados aplicamos a teoria da distribuição exponencial a fim de analisar a confiabilidade da máquina.

Resultados e Discussão

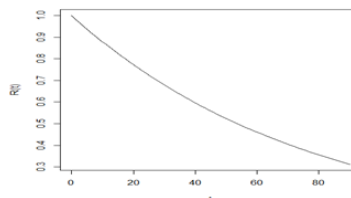
A partir dos 30 testes efetuados, observamos a presença de falha em oito das chapas analisadas, o equivalente a 26,67% do total. A seguir foi ajustado ao modelo exponencial e a estimativa de máxima verossimilhança da taxa de falha resultou em $\lambda=0,013$ e o tempo médio de falha resultou em 77,45 segundos. A estimativa de máxima verossimilhança da função de confiabilidade para o período de tempo t é dada por: $R(t) = e^{-0,013t}$ [1]

Na Figura 1, representamos a função de confiabilidade dos tempos de falha das chapas submetidas à soldagem. Da equação [1], podemos estimar a porcentagem de chapas que não falharam até o tempo t , na Tabela 1, apresentamos algumas estimativas de máxima verossimilhança dessas porcentagens.

Tabela 1: Estimativa de máxima verossimilhança de $R(t)$, para $t=10,20$ e 40 .

Tempo (t)	R(t)
10	89%
20	77%
40	60%

Figura 1. Estimativa de máxima verossimilhança da $R(t)$ para os dados coletados.



Conclusões

Os tempos coletados foram ajustados à distribuição exponencial e foi estimada a confiabilidade da máquina de solda, a qual está dada em [1], a partir disso, podemos dizer que 89% das chapas não apresentaram falhas se o período de solda for 10 segundos. Dentre os fatores que possam ter influenciado no processo de soldagem, além do desempenho da máquina de solda, podemos citar alguma falha no braço robótico, a temperatura ambiente, e podemos também considerar o erro devido ao tempo de reação do cronometrador, todos esses fatores serão incluídos se consideramos um modelo de teste acelerado.³

¹ Montgomery, D. C.; Runger, G. C. *Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros*, 2009.

² Gerhardt, T.; Silveira, D. *Métodos de Pesquisa*, 2009.

³ Nelson, W. *Accelerated Testing: Statistical models, test plans and data analyses*. New York. Wiley.1990.