

## PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL E OTIMIZAÇÃO PARA PROCESSOS INDUSTRIAIS

COUTINHO; Marcio da Silva <sup>1</sup>, SANTOS; Daniele Rocha dos <sup>2</sup>

### RESUMO

O segmento de nano escala industrial, registra relações complexas entre os parâmetros de projeto de entradas e saídas de processo, fato que inviabilizaria a realização de todos os experimentos combinatoriamente possíveis, devido ao elevado consumo de tempo, necessário para compreender e avaliar as respectivas relações. Em função dos modernos avanços tecnológicos, produtos e processos estão se tornando extremamente sofisticados. À medida que o custo da experimentação aumenta exponencialmente, torna-se uma tarefa complexa para o analista, simultaneamente, limitado pela escassez de recursos e tempo, investigar os inúmeros fatores que afetam esses complexos processos, aplicando tradicionais métodos de tentativa e erro. Neste contexto, o Desenho Estatístico de Experimentos (DOE) apresenta-se como uma técnica, dotada de elevado potencial para explorar eficientemente as relações e desenvolver uma compreensão mais elaborada, proporcionando assim o direcionamento do processo para a sua melhor configuração, consolidando-se como uma abordagem estatística extremamente útil, para profissionais de pesquisa e industriais, dedicados a grandes projetos com interações de fatores desconhecidos, quando os níveis e faixas operacionais não estão completamente definidos, evitando assim desperdício de tempo, reagentes, equipamentos e custos, além de fornecer a predição de condições ótimas para o processo obter resultados excelentes, indo de encontro ao atendimento da demanda, cada vez mais intensa por melhor qualidade e maior produtividade. Desta forma, o planejamento experimental consiste na aplicação de métodos estatísticos poderosos e eficientes para atingir os objetivos em referência. A otimização e exploração da resposta consistem na tarefa desafiadora, apresentada ao experimentador. A causa e o efeito das variáveis de entrada nas respostas podem ser descobertos após a realização de experimentos em sequência adequada. Geralmente, a relação entre a resposta de interesse  $y$  e as variáveis preditoras  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$  é formada após o projeto cuidadoso da experimentação. Para análise estatística em DOE, os números do nível do fator são considerados ao invés do valor real do fator nesse nível, ou seja, os fatores são representados por variáveis codificadas ao invés de variáveis naturais ou não codificadas. As variáveis quantitativas também podem ser expressas dessa maneira em muitos métodos de projeto experimental. Por outro lado, a análise de variância (ANOVA), estabelecida por Ronald Fisher em 1918, é uma ferramenta estatística usada para analisar a variação entre e entre os grupos. ANOVA é usada para ver os parâmetros significativos e insignificantes do modelo previsto e é de suma importância para o planejamento e otimização do processo. O presente estudo tem por objetivo principal discutir acerca da aplicação do planejamento

<sup>1</sup> Centro Universitário São José, mcoutinho@saojose.br

<sup>2</sup> Centro Universitário São José, dannisant.rocha@gmail.com

experimental e otimização para os processos industriais, O modelo de previsão pode ser desenvolvido para uma resposta com coeficiente de correlação superior a 90%, confirmando assim que os modelos explicam adequadamente os dados experimentais. O modelo preditivo desenvolvido pode ajudar as indústrias a obter resultados adequados para melhorar a produtividade. Resultados encontrados, sugerem que o projeto sistemático de experimentos, consiste em uma abordagem multifatorial de otimização da qualidade do produto, caracterizado por mínima experimentação e investimento de recursos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise Estatística, Desenho Estatístico de Experimentos, Otimização, Processos Industriais.