

# Controle Estatístico de Processo e Análise dos Sistemas de Medição - CEP e MSA



Estatística Aplicada - Módulos 1 e 2 - Unificados

Carga horária: 40h

## • Objetivo:

Desenvolver o conhecimento necessário para a implantação e operação do controle estatístico de processos (CEP) e análise de sistemas de medição (MSA) dentro da filosofia de melhoria contínua da qualidade, através dos seguintes objetivos específicos:

- Compreender os diferentes tipos de variação presentes nos processos e suas conseqüências para a qualidade e economia de produção;
- Entender o funcionamento dos gráficos de controle mais utilizados e adquirir bases para sua correta seleção e aplicação;
- Desenvolver capacidade de interpretação dos gráficos de controle e análise para melhoria da qualidade;
- Entender a avaliação de capacidade de processos e os diversos índices existentes;
- Compreender a influência dos sistemas de medição sobre os métodos de controle da produção;
- Entender o funcionamento dos estudos estatísticos para análise de sistemas de medição e adquirir bases para sua correta aplicação;
- Desenvolver capacidade de interpretação de resultados e análise para melhoria da qualidade.

## • Público Alvo:

Profissionais que participam de processos de implantação e/ou operação de CEP e de MSA tais como desenvolvedores e/ou analistas de processos, analistas da qualidade e/ou metrologia e outros interessados nas técnicas estatísticas para apoio à melhoria contínua da qualidade.

## • Conteúdo Programático:

### 1. Garantia da Qualidade na Indústria Metal-Mecânica

- Introdução à garantia da qualidade
- Custos da qualidade
- Métodos de controle da qualidade

### 2. Fundamentos de Controle Estatístico de Processos

- Compreensão da variação do processo
- Causas de variação: comum, especial, estrutural, sobreajuste
- Estados do processo: processos previsíveis (estáveis, sob controle) e imprevisíveis (instáveis, fora de controle)
- Voz do processo e voz do cliente

### 3. Gráficos de Controle

- Fundamentos dos gráficos de controle
- Gráfico das médias e amplitudes
- Gráfico dos indivíduos e amplitudes móveis

- Gráfico de três vias
  - Interpretação dos gráficos de controle
  - Condução do CEP: fases exploratória e de monitoramento do processo
  - Amostragem e subagrupamento racionais
  - Problemas comuns encontrados em gráficos de controle
- #### 4. Avaliação da Capacidade do Processo
- Fundamentos da análise de capacidade
  - Índices de capacidade do processo:  $C_p$ ,  $C_{pk}$ ,  $C_{pl}$ ,  $C_{pu}$
  - Índices de desempenho do processo:  $P_p$ ,  $P_{pk}$ ,  $P_{pl}$ ,  $P_{pu}$
  - Variação amostral dos índices de capacidade
- #### 5. Fundamentos de Análise de Sistemas de Medição
- A medição como processo
  - Impacto dos erros de medição sobre os métodos de garantia da qualidade
  - Requisitos estatísticos sobre os processos de medição
- #### 6. Estudos de Estabilidade e Tendência
- Estudo de estabilidade segundo o MSA
  - Monitoramento contínuo do processo de medição
  - Estudo de tendência pela amostra independente
  - Estudo de tendência pelo método da carta de controle
- #### 7. Estudo de Repetitividade & Reprodutibilidade (R&R)
- Fundamentos do estudo de R&R
  - Coleta de dados e cálculos básicos
  - Análise gráfica
  - Análise numérica
  - Adequação do estudo para sistemas automáticos
- #### 8. Análise de Sistemas por Atributos
- Fundamentos de inspeção por atributos
  - O método de detecção de sinal
  - O método da tabulação cruzada
- #### 9. Consideração sobre a Implantação do CEP e MSA
- Benefícios potenciais
  - Erros comuns observados
  - Dificuldades na implementação
  - Ingredientes para o sucesso
  - Estudos de caso: implementação de CEP e MSA