

Guia Rápido para Instrumentos de Medição de Precisão



Controle de Qualidade

■ Controle de Qualidade (CQ)

Um sistema desenvolvido para a produção econômica de produtos e serviços com um nível de qualidade que satisfaça as necessidades do cliente.

■ Processo de Controle de Qualidade

Atividade para reduzir a variação da qualidade na saída dos produtos por um processo e manter essa variação sempre baixa. A melhora de processos e a normalização, assim como a acumulação de tecnologia são promovidas através destas atividades.

■ Controle Estatístico de Processos (SPC)

Processo de controle da qualidade usando métodos estatísticos.

■ População

Representa todos os itens que têm características para serem consideradas na melhoria e controle de processo da qualidade de produto. Um grupo que se trata com base em amostras é, geralmente, a população representada por estas amostras.

■ Lote

Conjunto de produtos fabricados sob as mesmas condições.

■ Amostra

Um produto (ou produtos) retirado da população para analisar suas características.

■ Tamanho da amostra

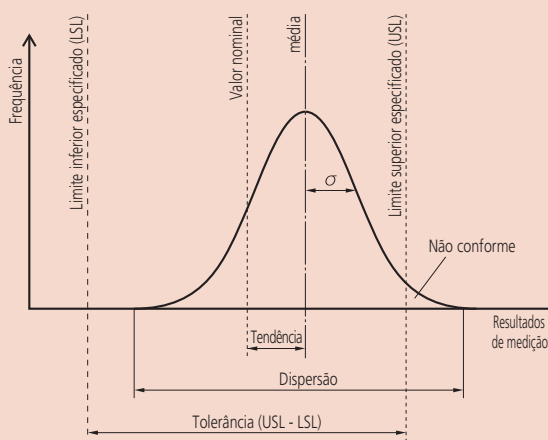
Número de produtos que compõem a amostra.

■ Tendência

Valor calculado subtraindo o valor verdadeiro da medida dos valores medidos quando são realizadas múltiplas medições.

■ Dispersão

A variação dos valores nominais de uma característica em relação com o valor médio. O desvio padrão se utiliza geralmente para representar a dispersão dos valores ao redor da média.



■ Histograma

Um diagrama que divide o intervalo entre o valor máximo e o mínimo medido em várias divisões e mostra o número de valores (frequência de aparição) em cada divisão na forma de um gráfico de barras. Isto faz que seja mais fácil entender o promédio aproximado ou a extensão aproximada de dispersão.

Uma distribuição simétrica em forma de sino chama-se distribuição normal e é muito utilizada nos exemplos teóricos devido suas características serem fáceis de calcular. No entanto, deve-se ter precaução porque muitos processos reais não se ajustam à distribuição normal, e o erro se produzirá se for assumido que assim o fazem.

■ Capabilidade do Processo

Processo específico de rendimento demonstrado quando o processo é suficientemente estável; as causas do funcionamento falho se eliminam, e o processo entra num estado de controle estatístico. A capabilidade de processo está representada pela média $\pm 3\sigma$ ou 6σ quando os resultados do processo mostram uma distribuição normal. O símbolo σ (sigma) indica o desvio padrão.

■ Índice de Capabilidade de Processo (PCI ou Cp)

Uma medida do quão bem o processo pode funcionar dentro dos limites de tolerância da característica estudada. Sempre deve ser significativamente maior do que 1. O valor do índice se calcula dividindo a tolerância de uma característica em estudo pela capacidade do processo (6σ). O valor calculado dividindo a diferença entre a média (\bar{X}) e o valor de desvio padrão 3 pode representar este índice nos casos de uma tolerância unilateral. O índice de Capabilidade do Processo assume que uma característica segue a distribuição normal.

Notes: Se uma característica segue a distribuição normal, o 99,74% dos dados de medição está dentro da gama de $\pm 3\sigma$ a partir da média.

Tolerância Bilateral

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

USL: Limite Superior Especificado
LSL: Limite Inferior Especificado

Tolerância unilateral - apenas o limite superior é especificado

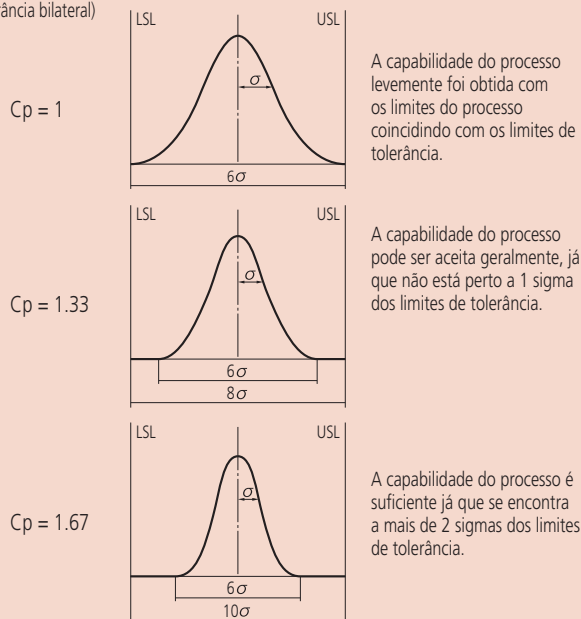
$$C_p = \frac{USL - \bar{X}}{3\sigma}$$

Tolerância unilateral - apenas o limite inferior é especificado

$$C_p = \frac{\bar{X} - LSL}{3\sigma}$$

Exemplos específicos de Índice de Capabilidade de Processo (Cp)

(tolerância bilateral)

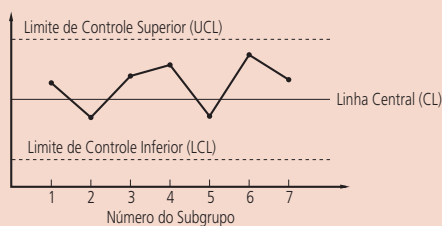


Tenha em conta que Cp representa a relação entre os limites de tolerância e a dispersão do processo e não tem em conta a posição da média do processo.

Notas: O índice de capabilidade do processo que considera a diferença entre a média do processo desde o processo objetivo chama-se Cpk, que é a tolerância superior (USL menos a média) dividido por 3 (a metade da capacidade do processo) ou a tolerância inferior (o valor médio menos LSL) dividido por 3, o que for menor.

■ Gráfico de Controle (ou Carta de Controle)

Utilizado para controlar o processo separando da variação do processo as causas especiais e que derivam numa falha de funcionamento. O gráfico de controle consiste de uma linha central (CL) e as linhas de limite de centro determinadas racionalmente por cima e abaixo dela (UCL e LCL). Pode-se dizer que o processo está num estado de controle estatístico se todos os pontos estiverem dentro das linhas superior e inferior do limite de controle sem tendências notáveis. O gráfico de controle é uma ferramenta útil para controlar a saída do processo e, sendo assim, da qualidade.



■ Causas Especiais

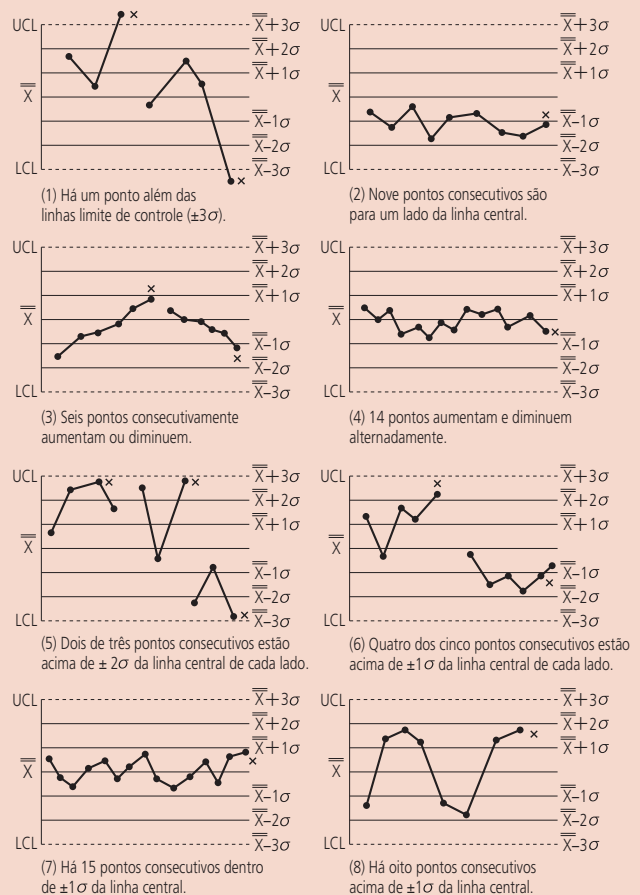
Estas causas de variação são de uma importância relativamente baixa. As causas fortuitas são tecnologicamente ou economicamente impossíveis de serem eliminadas, ainda que possam ser identificadas.

■ Gráfico de Controle \bar{X} -R

Gráfico de controle utilizado para o controle de processo que proporciona a maioria da informação sobre os processos. O gráfico de controle \bar{X} -R consiste em mostrar o controle \bar{X} que utiliza a média de cada subgrupo de controle para vigiar polarizações anormais da média do processo, e o gráfico de controle R utiliza o intervalo de controle para vigiar a variação anormal. No geral, se utilizam ambos os gráficos de forma conjunta.

■ Como ler um gráfico de controle

As tendências típicas da posição de pontos sucessivos do gráfico de controle que se consideram indesejáveis são apresentadas a seguir. Por estas tendências se entende que 'uma causa especial' está afetando a saída do processo e que a ação do operador de processo é necessária para remediar a situação. Estas regras de determinação só proporcionam um guia. Tome a variação específica do processo em consideração quando estejam determinadas as regras. Supondo que os limites de controle superior e inferior sejam de 3 afastamentos da linha central, divide-se o gráfico de controle em seis regiões a intervalos de 1 para aplicar as seguintes regras: Estas regras são aplicáveis ao gráfico de controle \bar{X} e ao gráfico de controle X. Tenha em conta que estas "regras de tendências" foram formuladas supondo uma distribuição normal. As regras poden ser formuladas para adaptar-se a qualquer outra distribuição.



Nota: Esta parte do "Guia Rápido para Instrumentos de Medição de Alta Precisão" (págs. 28 e 29) foi escrita pela Mitutoyo tendo como base suas próprias interpretações do manual da norma JIS de Controle de Qualidade publicado pela Associação Japonesa de Normas.

Referências

- JIS Quality Control Handbook (Japanese Standards Association)

Z 8101:	1981
Z 8101-1:	1999
Z 8101-2:	1999
Z 9020:	1999
Z 9021:	1998