



# LOQ4249

## ENGENHARIA DA QUALIDADE

Professor Dr. José Eduardo Holler Branco



# AULA VIII SEIS SIGMA.

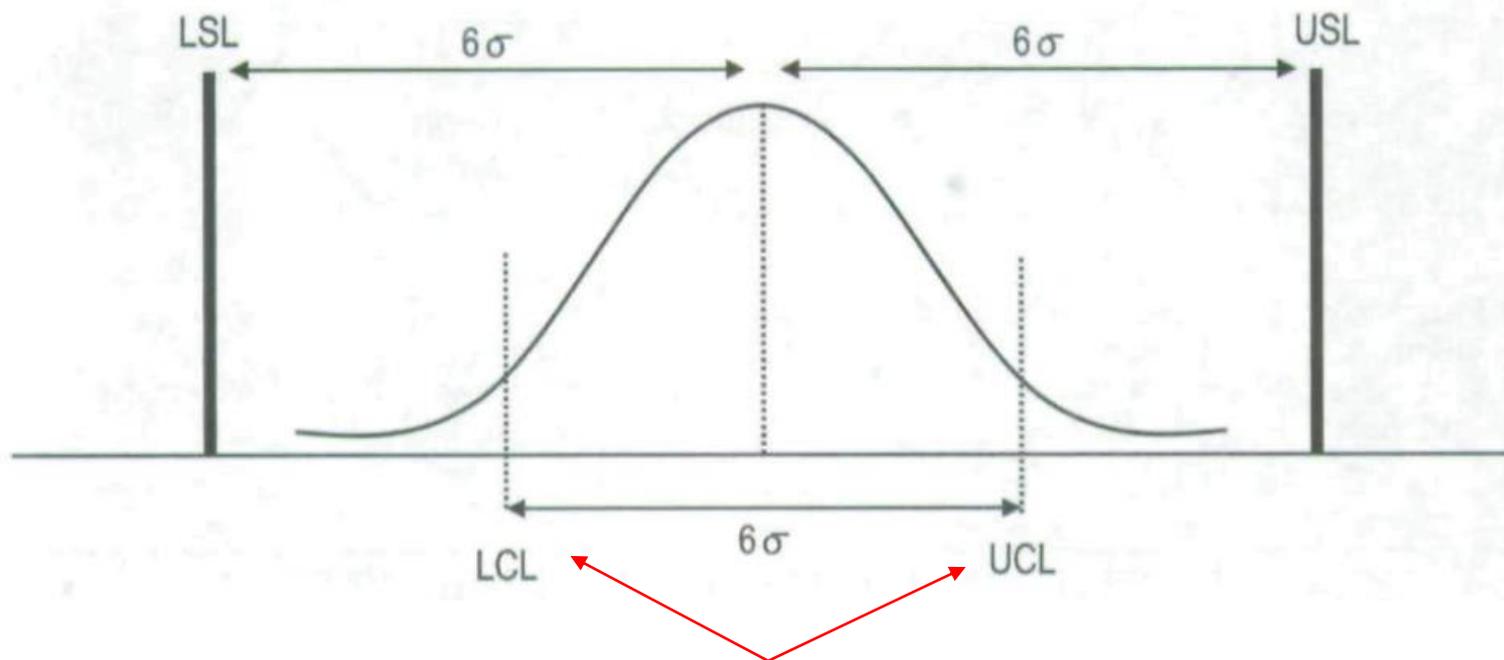
# SEIS SIGMA

**“... foi introduzido e popularizado pela Motorola, seguida pela General Eletric (GE) e por outras empresas de classe mundial. Rapidamente os programas Seis Sigma se difundiram, não só em ambientes de manufatura, mas também no setor de serviços.”**

**“... as empresas que utilizam o Seis Sigma divulgam cifras milionárias de ganhos obtidos com sua implementação”.**

(Carvalho, 2005, p. 126)

# CONTROLE DE QUALIDADE $6\sigma$

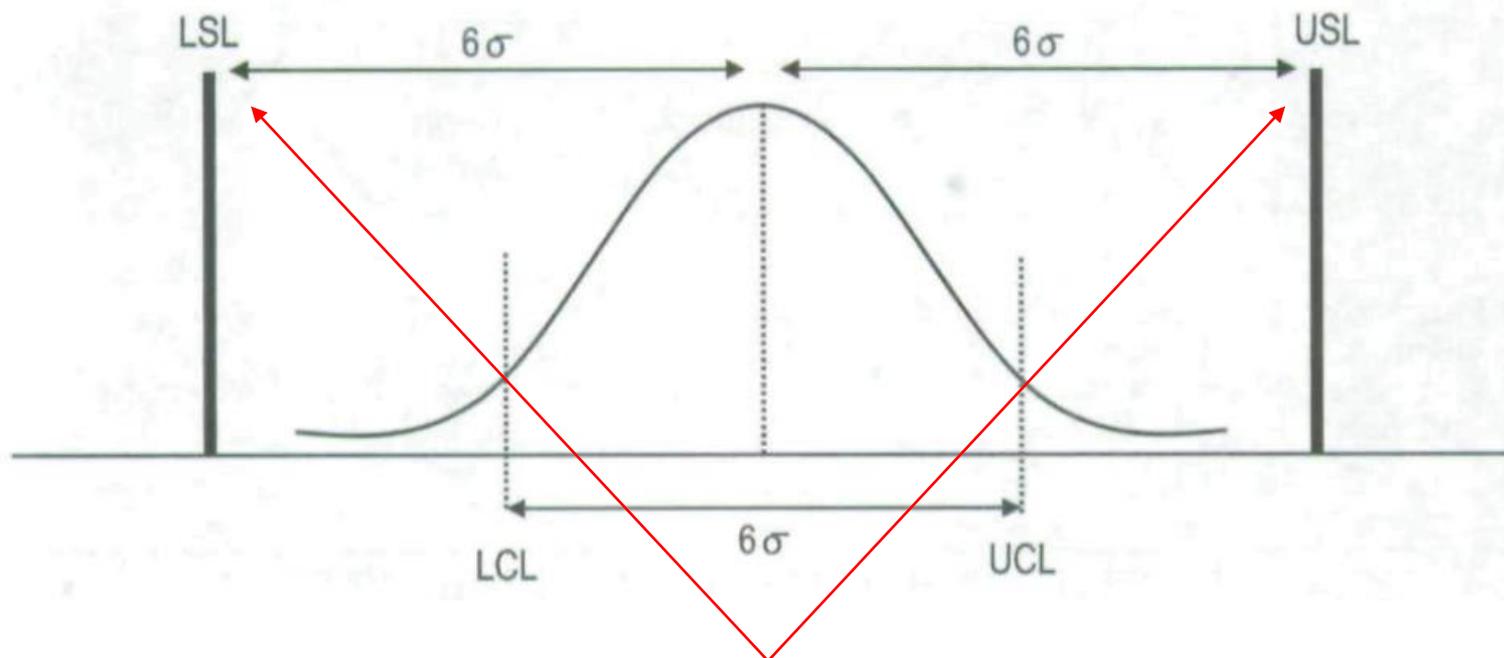


Limites de controle: dentro deste intervalo, variações de processo são esperadas, com probabilidade de 99,7% de ocorrências.

Ocorrências fora desses limites de controle indica que algo está afetando o comportamento natural do processo e seria melhor fazer uma investigação preventiva das causas que podem estar ocasionando tais ocorrências.

*Fonte: AMA (2005)*

# CONTROLE DE QUALIDADE $6\sigma$



Limites de especificação: determinados com base na expectativa dos clientes e no *design* de engenharia do produto ou processo (são critérios de aceitação dos resultados).

Ocorrências fora desses limites de especificação é considerado um defeito (não conformidade), representando um problema real, que deve ser analisado.

**Fonte: AMA (2005)**

# CONTROLE DE QUALIDADE $6\sigma$

Análise da capacidade do processo:

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

O controle de qualidade baseado no método  $6\sigma$  define que a meta da capacidade de processo  $CP$  seja igual a 2. Isso significa que o intervalo de variação natural do processo não represente mais do que 50% do intervalo de especificação. Isso representa um extraordinário nível de performance de processo, aceitando-se não mais do que 3,4 defeitos por milhão.

# CONTROLE DE QUALIDADE $6\sigma$

## Modelo DMAIC

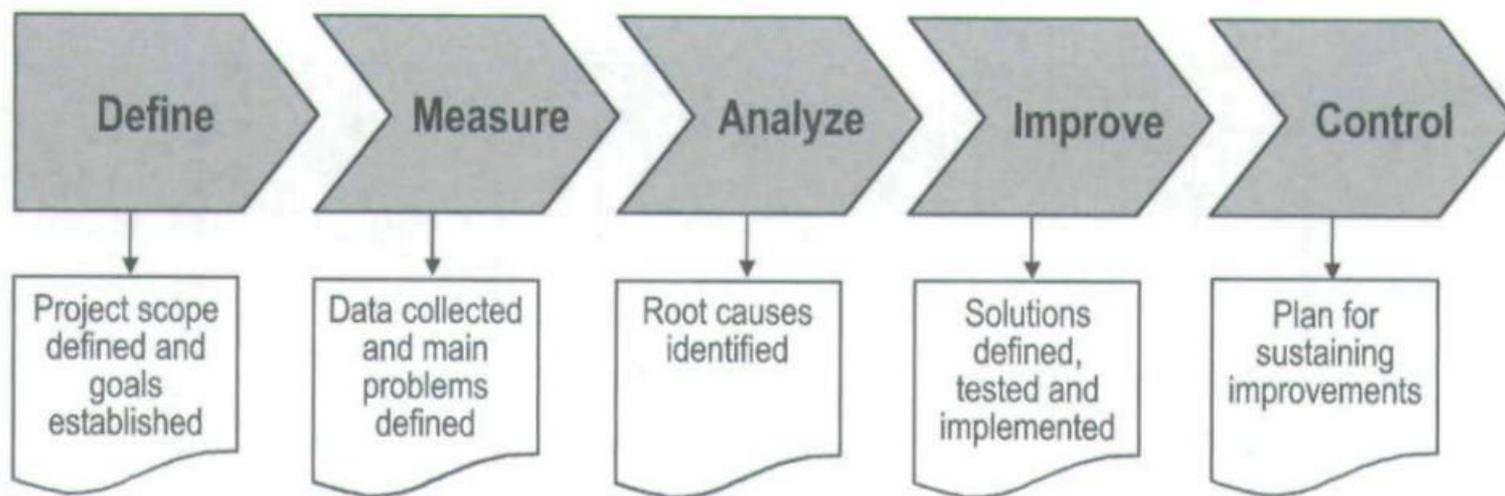


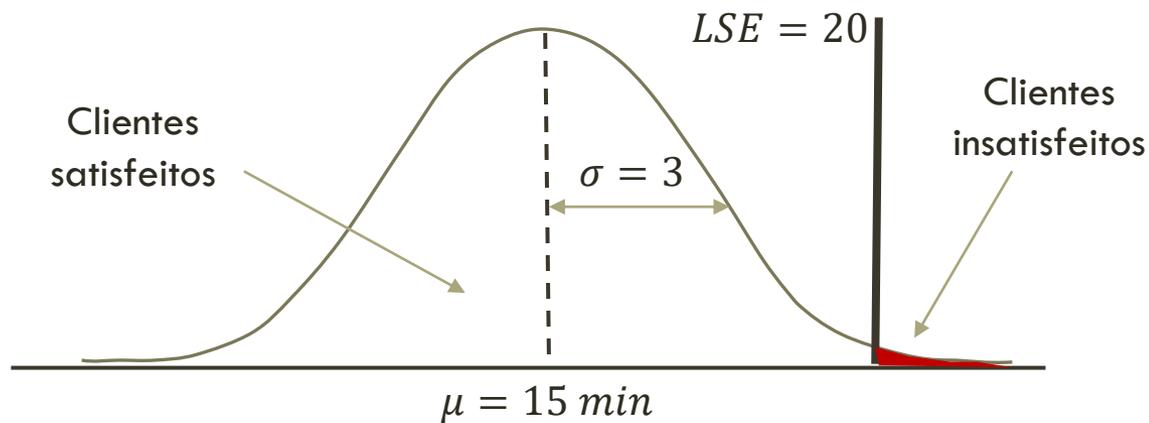
FIGURE 30-3. DMAIC PHASES AND MAIN DELIVERABLES

# EXEMPLO APLICADO $6\sigma$

“Um restaurante do tipo fast food tem como um dos principais critérios competitivos o parâmetro tempo de atendimento. Portanto, a rede monitora o tempo de atendimento utilizando os gráficos de controle e sabe que seu processo é estável (sob controle) e apresenta média de 15 minutos de desvio-padrão de 3 minutos. O gerente do restaurante trabalha com um limite de especificação de 20 minutos, de acordo com sua “percepção” da tolerância à espera de seus clientes, sem fazer um estudo detalhado da obtenção da especificação desse parâmetro. Com base em suas análises, o gerente conclui que seu processo é capaz de satisfazer às especificações de seus clientes, conforme ilustra a Figura 1” (Carvalho, 2005, p. 139):

# EXEMPLO APLICADO $6\sigma$

Figura 1: Tempo de atendimento com o limite de especificação atribuído pelo gerente.

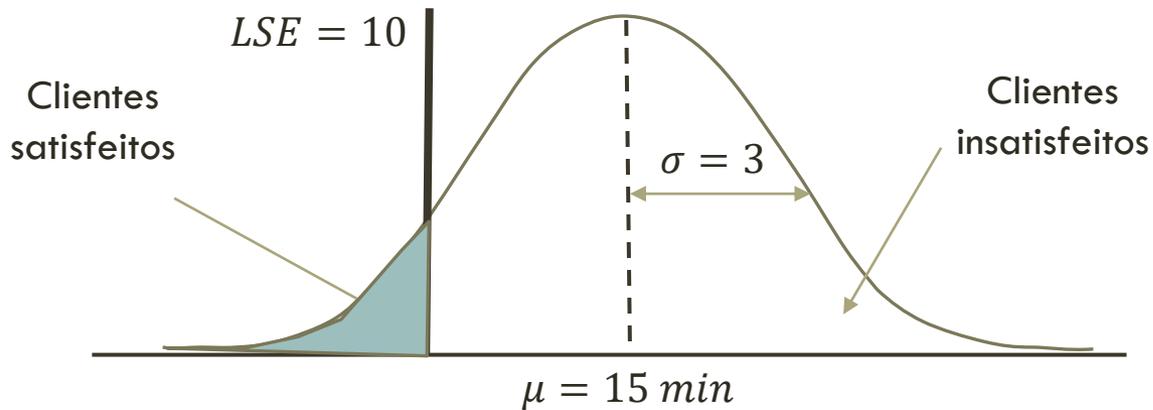


# EXEMPLO APLICADO $6\sigma$

“Contudo, o gerente verificou que sua clientela não estava satisfeita. Sem entender em que ponto de suas análises havia errado, o gerente resolveu fazer uma pesquisa com os clientes e estudar o tempo de atendimento de outros restaurantes da região na mesma categoria (benchmarking). O gerente percebeu pela pesquisa que o cliente tolera esperar no máximo dez minutos (limite superior de especificação – LSE) para ser atendido. Esse resultado altera totalmente a análise de capacidade do processo, conforme ilustra a Figura 2. O gerente descobriu que embora o processo estivesse sob controle (estável), ele era incapaz de prestar o serviço conforme as especificações do cliente” (Carvalho, 2005, p. 139).

# EXEMPLO APLICADO $6\sigma$

Figura 1: Tempo de atendimento com o limite de especificação atribuído pelo gerente.





# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, M. M. e PALADINI, E. P. (Org.). *Gestão da Qualidade: Teoria e Casos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWEN, J. (ed.). *AMA Handbook of Project Management*. 2. ed. AMACOM, 2006. 512 p.