



## Catálogo de Cursos 2015

Treinando a sua equipe para aumentar a competitividade da sua empresa.

[Efetuar download](#)

### Nesta edição

- ▶ Estatística - Você sabe qual a diferença entre Prevalência, Sensibilidade e Falso Positivo em um teste?
- ▶ Estatística - Identificando valores discrepantes, Outliers
- ▶ Pesquisas - Reduzindo tendências nas Escalas em Pesquisas - Forçando a escolha
- ▶ Seis Sigma economiza milhões e dá Prêmio Internacional para a Kordsa Brasil

*“ Se eu tiver apenas uma hora para salvar o mundo. Eu gastaria cinquenta e cinco minutos definindo o problema e somente 5 minutos encontrando a solução. ”*

Albert Einstein

### Voz do Cliente

*“ O profissional que lecionou o curso com extremo domínio do conteúdo. Curso excelente. E ainda, transformou o conteúdo maçante em algo prazeroso. ”*

Pedro Meijon

Curso: Green Belt Lean Seis Sigma

Samarco, Mariana, MG

No blog de Mirian Rascado, onde a farmacêutica se dedica à discussão de Revisão Periódica de Produtos, Estatística e Processos Farmacêuticos, veja seu depoimento sobre sua experiência na utilização de nossos serviços.



## Estatística - Você sabe qual a diferença entre Prevalência, Sensibilidade e Falso Positivo em um teste?

Prevalência, sensibilidade e falso positivo. Quem trabalha em laboratório - industrial ou hospitalar - ou quem recebe resultados de um ensaio, já se deparou com pelo menos uma destas três palavras. Será que a interpretação é clara?

Pensando nisso, o especialista em incerteza e tomada de decisão, Dr. Gerd Gigerenzer - diretor do Harding Center for Risk Literacy em Berlim, desenvolveu um teste simples que tem sido aplicado para diversos médicos em seus workshop's.

Teste Gigerenzer:

Aos 50 anos e sem sintomas, uma mulher fez um exame de mamografia de rotina que deu resultado positivo. Ela está alarmada e quer saber de você se certamente tem câncer de mama ou quais são suas chances de realmente ter.

Além dos resultados do exame, você não tem mais informações sobre esta mulher. Quantas mulheres que testam positivo realmente tem câncer de mama?

- a) 9 em 10
- b) 8 em 10
- c) 1 em 10
- d) 1 em 100

Com dados baseados em estudos Norte Americanos da década de 90\*, temos os seguintes valores\*\*:

\*Estatísticas brasileiras são ligeiramente diferentes.

\*\*Os dados foram arredondados.

A probabilidade de uma mulher ter câncer de mama é de 1% ("prevalência").

**Prevalência** é a proporção, ou número de casos existentes, em uma determinada população em um momento temporal.

Se uma mulher tem câncer de mama, a probabilidade de que ela teste positivo é de 90% ("sensibilidade").

**Sensibilidade** de um diagnóstico é a probabilidade do critério em estudo ser detectado.

Se uma mulher não tem câncer de mama, a probabilidade de que ela, no entanto teste positivo é de 9% ("taxa de alarme falso ou de falso positivo").

**Falso positivo** é o efeito que ocorre em um ensaio/exame no qual o resultado indica a presença de uma característica (por exemplo doença) quando na realidade ela não existe.

Resumindo a informação em um gráfico de árvore:

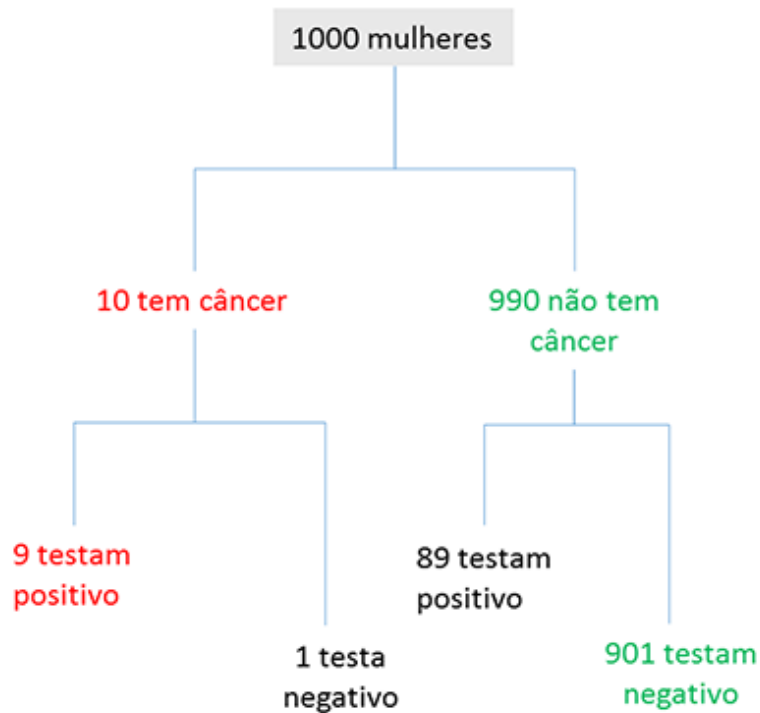


Fig 1. Gráfico de árvore para câncer de mama.

A resposta correta é a "c". Como podemos observar no gráfico de árvore, a cada 1000 mulheres, temos 98 casos considerados positivos (9+89). Dos quais, 89 serão falsos positivos, enquanto 9 serão realmente positivos, ou seja 9/98, aproximadamente 1/10.

Fonte: The blind breast cancer detectors by Abby D'Arcy, BBC News, Duisburg.

## Estatística - Identificando valores discrepantes, Outliers

A análise de valores discrepantes (*outliers*) é um aspecto fundamental na preparação e análise preliminar de dados. O valor discrepante é, usualmente, um valor atípico que se distancia significativamente da massa de dados. Comumente, a origem dos valores discrepantes são erros, por exemplo, digitação incorreta, lançamentos duplicados de valores, fraudes, quebra de equipamentos, etc.

Hoje, a detecção destes valores tem papel muito relevante em diversos segmentos, principalmente na área industrial e no mercado financeiro.

Vamos imaginar os seguintes valores: 12, 8, 13, 8, 11, 9, 5, 11, 7 e 10. Para este conjunto de dados, temos a média de 9,4. Caso o valor 10 fosse digitado incorretamente como 100, a média passaria para 18,4. Neste caso, o valor 100 seria um valor discrepante, que distorceria a média e a análise dos dados. A detecção de sua ocorrência torna-se extremamente crítica, daí a necessidade de utilização dos métodos de detecção.

Existem vários métodos, que são divididos em univariados e multivariados. Os métodos univariados são utilizados quando temos uma única variável de dados, enquanto os multivariados são utilizados quando analisamos múltiplas variáveis.

Destacamos três métodos univariados:

- **Método de detecção através da amplitude interquartílica**

Este é o método mais usual na detecção de *outliers*, frequentemente utilizado para a detecção de fraudes, quebras, lançamentos incorretos, erros em bases de dados. Consiste em utilizar a amplitude interquartílica (diferença entre o 3º e o 1º quartil). Valores abaixo do 1º quartil menos uma vez e meia a amplitude interquartílica, assim como valores acima do 3º quartil mais uma vez e meia a amplitude interquartílica são considerados *outliers*. A representação gráfica deste método é o *box plot* (gráfico de caixa), uma ferramenta exploratória de análise de dados que fornece ao analista uma visão gráfica da distribuição do conjunto de dados.

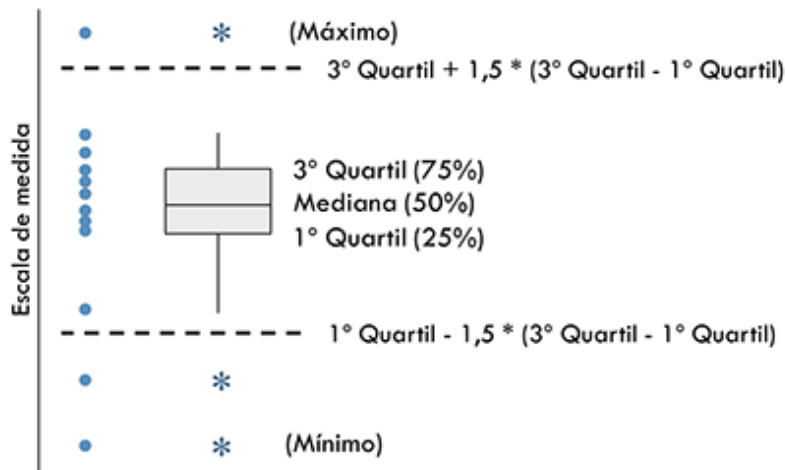


Fig. 2 - Box plot.

Neste caso, temos 3 *outliers*, pois 3 pontos ultrapassaram os limites dos intervalos interquartílicos.

- **Método de detecção utilizando o gráfico de controle**

Este método é muito utilizado no monitoramento de indicadores de desempenho e na verificação de desvios em processos industriais. O gráfico de controle é similar ao gráfico de linha, onde plotamos os dados ordenados ao longo do tempo em que foram coletados. Possui uma linha central (média), a partir da qual estabelecemos os limites de controle ( $\pm 3$  desvios padrão), a definição destas distâncias é baseada na distribuição normal, permitindo visualizar a localização e dispersão do processo.

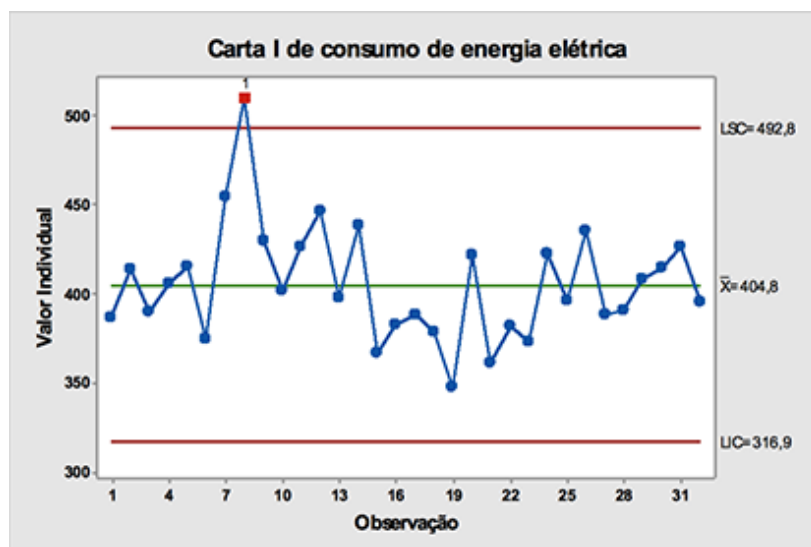


Fig. 3 - Gráfico de controle.

São considerados *outliers* os pontos que ultrapassarem os limites de controle, neste caso, também

denominados de causas especiais. Na figura 3, a oitava medida sofre influência de uma provável causa especial, pois ultrapassa o limite da média mais 3 desvios padrões, portanto este valor é um provável *outlier*.

• **Método de Grubbs para a detecção de outliers**

O Teste de Grubbs é um teste estatístico que detecta um *outlier* de cada vez. Os valores discrepantes são retirados do conjunto de dados até que não haja mais nenhum *outliers*. Este teste também é conhecido como o Máximo Normalizado Residual de Teste, pois utiliza a maior distância entre o valor testado e a média do conjunto dividida pela variação do processo (desvio padrão). Desta forma, é possível utilizar a distribuição normal padrão para avaliar o valor e a sua distância relativa.

Este método é muito utilizado em laboratórios para a detecção de erros em preparação de amostras e erros em medições, etc.

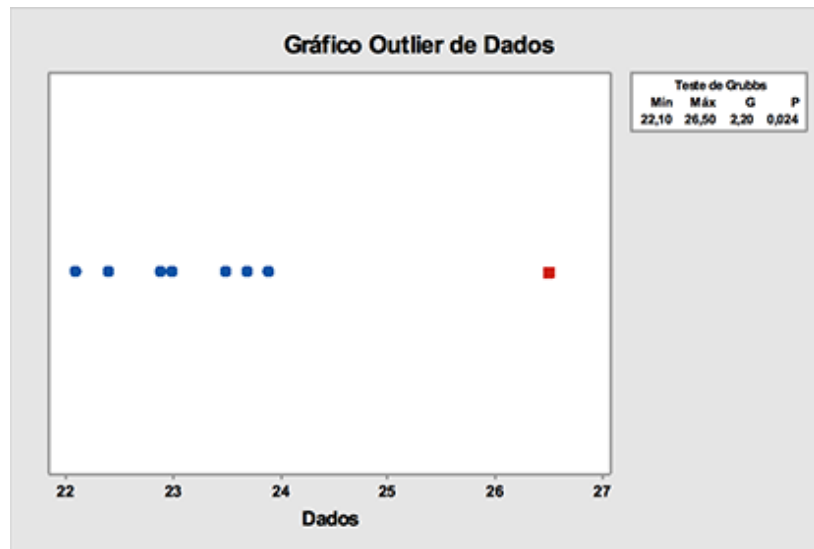


Fig. 4 - Teste de Grubbs.

Para detectar os *outliers*, são avaliados os valores mínimo e/ou máximo e se o valor-P for menor do que o nível de significância (usualmente,  $\alpha=0,05$ ), podemos concluir que este valor é um *outlier*. Na figura 3, o valor 26,5 é um *outlier*, pois o valor P é 0,024.

**Comparação entre os 3 métodos**

Método	Vantagens	Desvantagens
Intervalo interquartilício	Quando os dados são normalmente distribuídos, a probabilidade de serem assinalados valores que não são <i>outliers</i> é inferior a 0,007; Não é necessário ter os dados em ordem; Não é necessário ter distribuição normal; Funciona para pequenas e grandes amostras.	Caso os dados tenham uma distribuição muito assimétrica, podem ser assinalados como suspeitos valores que não são verdadeiramente <i>outliers</i> .
Gráfico de controle	Quando os dados são normalmente distribuídos, a probabilidade de serem	Os dados obrigatoriamente devem estar ordenados no tempo; É necessário ter um mínimo de

	<p>assinalados valores que não são <i>outliers</i> é inferior a 0,0027;</p> <p>É possível identificar se há algum padrão ao longo do tempo para a ocorrência de <i>outliers</i>.</p>	<p>amostras para capturar a variabilidade natural do processo (usualmente, maior do que 25, recomendado 125 valores);</p> <p>Os dados devem ser normalmente distribuídos.</p>
<p>Teste de hipótese de Grubbs</p>	<p>Apresenta o valor-P para a tomada de decisão, desta forma teremos a probabilidade de um valor ser considerado <i>outlier</i> indevidamente.</p>	<p>Tamanho de amostra maior ou igual a 7;</p> <p>Somente um <i>outlier</i> é eliminado por vez;</p> <p>Os dados devem ser normalmente distribuídos.</p>

Tab. 1

## Pesquisas - Reduzindo tendências nas Escalas em Pesquisas - Forçando a escolha

Quando se realiza uma pesquisa, vários fatores em uma escala podem levar à distorção na captura da opinião dos entrevistados. Entre os diversos erros que podem ser cometidos, um deles é obrigar a escolha dentro de uma escala.

Quando se desenvolve uma escala, é recomendável incluir além das escalas das medidas, opções como "não sei", "sem opinião" ou "não aplicável". Caso não se utilize estas categorias adicionais, muito provavelmente as pessoas irão selecionar uma classificação do meio da escala, por exemplo, "médio" ou "regular" gerando dois vieses: (a) vai parecer que mais pessoas têm opiniões do que realmente tem, e (b) a média e a mediana serão deslocadas para o meio da escala.

Os professores Tull e Hawkins (1993, p. 379) afirmam que, quando o pesquisador acredita que os entrevistados realmente não tem uma opinião sobre um assunto, omitindo a categoria "não sei" ou "sem opinião" na escala, o entrevistado irá fornecer respostas menos precisas do que se estas opções de resposta tivessem sido incluídas.

Mesmo em pesquisas onde as pessoas terão que fazer uma escolha, como em pesquisas eleitorais, é muito importante saber a quantidade de pessoas indecisas, já que, em muitos casos, é este o segmento alvo de ações.

Fonte: Tull, Donald S. and Del I. Hawkins (1993), *Marketing Research: Measurement and Method*, New York: Macmillan Publishing

## Seis Sigma economiza milhões e dá Prêmio Internacional para a Kordsa Brasil

A Kordsa Global é uma organização multinacional líder mundial na produção de nylon e fios de poliéster, fornece para os mercados de reforço de pneus e de borracha. A fábrica na cidade baiana de Camaçari foi instalada no ano de 1979. Atualmente, a Kordsa Brasil é líder na produção de fios de poliéster de alta tenacidade. Possui uma planta de 302 mil m<sup>2</sup> e ocupa elevada posição na fabricação de nylon na América do Sul, produzindo para os principais fabricantes de pneus.



O “All Stars Awards” é uma premiação anual que envolve todas as plantas da Kordsa Global (9 sites em 7 países), todos os colaboradores podem inscrever seus projetos (individual ou equipe) entre as 16 categorias da premiação. Este ano, na categoria “Melhoria Contínua: Melhor Time de Projeto”, o projeto vencedor foi “Redução do tempo e quantidade de paradas por manutenção no Dipping”, fruto de um projeto Seis Sigma da Kordsa Brasil realizado pelo Eng. Edson Neri e time. Com as melhorias implementadas durante a realização do projeto, houve uma redução de 67% do tempo perdido com paradas devido a problemas de manutenção, gerando aumento de disponibilidade de equipamento e aumento de produção. Este projeto trouxe um benefício financeiro de US\$ 1.010.538,00 (1.184 Kton incremento de produção).

Outro projeto Seis Sigma realizado também recebeu menção honrosa pelos resultados: “Redução do Tempo de Setup na Tecelagem”, por Eng. Fernando Ribeiro, também na categoria “Melhoria Contínua: Melhor Time de Projeto”. Este projeto trouxe benefício de US\$ 216.000,00.



Fig. 1 - Time vencedor liderado pelo Eng. Neri e lideranças da Kordsa Brasil

A Siqueira Campos atua para a Kordsa desde 2012 e foi responsável pelo treinamento em Seis Sigma e coaching destes projetos.

## Fale com a gente

A Siqueira Campos agradece seus comentários, sugestões e questionamentos sobre esta edição.

Enviar mensagem



