

Se a hipótese H_0 for verdadeira (RÉU INOCENTE), não estamos livres do risco de cometer o erro de condená-lo: ERRO do TIPO I, e o risco de cometê-lo é chamado de α .

Se a hipótese H_1 for verdadeira (RÉU CULPADO), existe o risco de inocentá-lo indevidamente. Esse erro é chamado de ERRO do TIPO II e a probabilidade de incorrer neste tipo de erro é β .

Hipótese H_0	Decisão	
	Aceitar H_0 Probabilidade	Rejeitar H_0 Probabilidade
Verdadeira	Decisão correta $1 - \alpha$	Erro do tipo I α
Falsa	Erro do tipo II β	Decisão correta $1 - \beta$

O mesmo vale para o monitoramento de processos



A cada 15 minutos retira-se uma amostra (5 saquinhos) do processo, calcula-se \bar{x} que é plotado no gráfico de controle. Temos na realidade uma seqüência de testes de hipóteses, onde a cada 15 minutos testamos as mesmas hipóteses:

H_0 : Processo em controle, ajustado, livres de causas especiais,

$$H_0: \mu = \mu_0$$

H_1 : Processo fora de controle, desajustado, sob influência de causas especiais,

$$H_0: \mu \neq \mu_0$$

A hipótese H_0 é aceita como verdadeira todas as vezes que o valor de \bar{x} cair dentro dos limites de controle (equivalente a julgar o réu inocente).

A hipótese H_1 é aceita como verdadeira todas as vezes que o valor de \bar{x} cair fora dos limites de controle (equivalente a condenar o réu).

Quais as conseqüências associadas aos erros do tipo I e do tipo II?

ALARME FALSO: intervir no processo na hora errada.

NÃO DETECÇÃO: não intervir quando ele está sob influencia de causas especiais.

$$\alpha = P[\bar{x} > LSC_{\bar{x}} \quad \text{ou} \quad \bar{x} < LIC_{\bar{x}} \mid \mu = \mu_o]$$

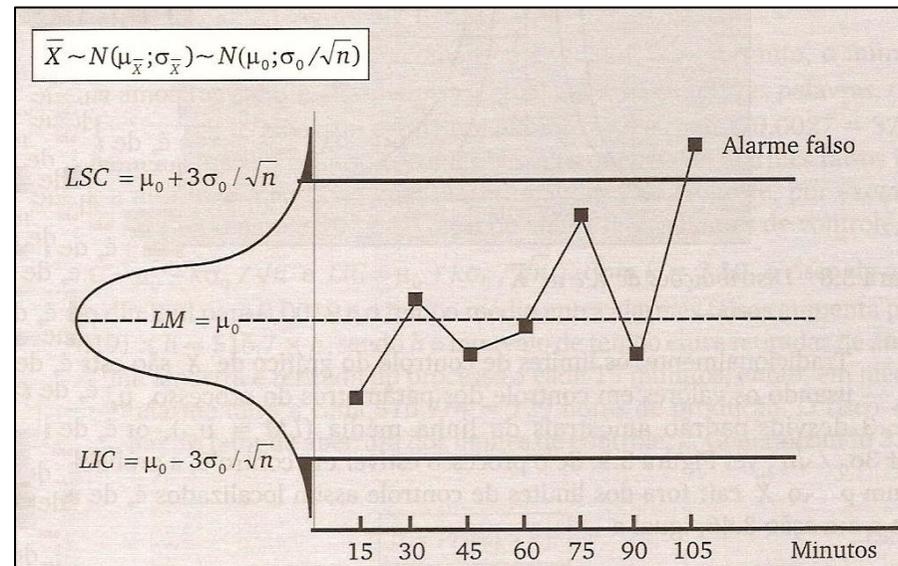
$$\beta = P[LIC_{\bar{x}} < \bar{x} < LSC_{\bar{x}} \mid \mu \neq \mu_o]$$

ALARME FALSO NO GRÁFICO DE \bar{x}

Quando a hipótese H_0 é válida ($LM = \mu_{\bar{x}} = \mu_0$), o ideal é que todos os pontos \bar{x} caiam dentro dos limites de controle do gráfico. Contudo, por tratar-se de um teste estatístico, existe o risco α de que um deles caia fora dos limites quando há um alarme falso.

A Figura abaixo retrata a ocorrência de um alarme falso.

A hipótese é verdadeira pois $LM = \mu_{\bar{x}} = \mu_0$



Para calcular o risco α , é necessário conhecer a distribuição da variável aleatória \bar{x} . Graças ao **Teorema do Limite Central**, para uma grande variedade de distribuições de X , a distribuição de \bar{x} tenderá com boa precisão para uma distribuição normal, mesmo para n pequeno.

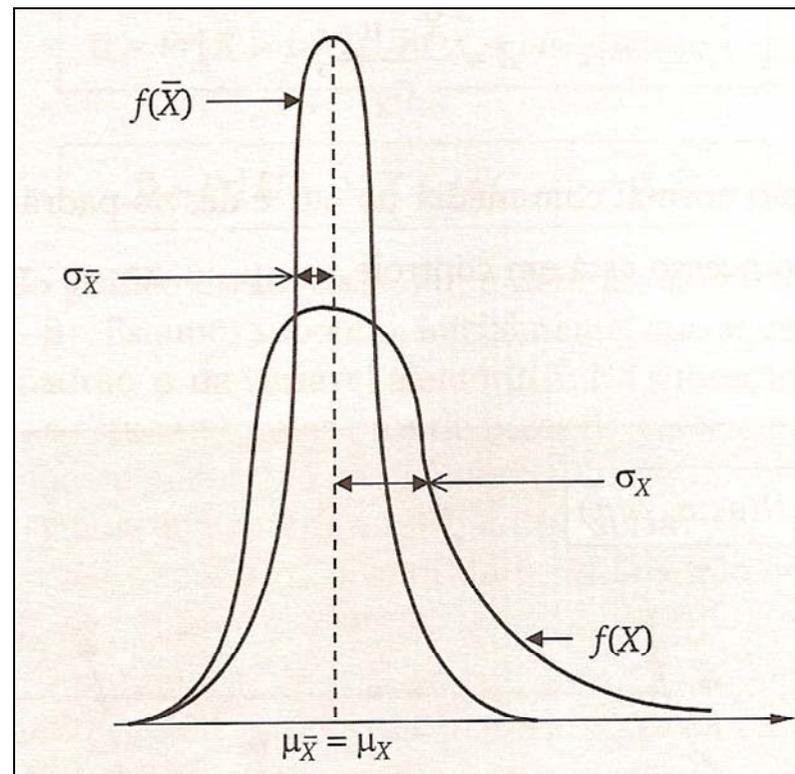
Lembrando que $\mu_{\bar{x}} = \mu_x$ e $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}$

A figura abaixo mostra uma variável aleatória que não tem distribuição normal contudo pode-se admitir, sem cometer erros grosseiros, que a distribuição de \bar{x} é normal

Definindo a variável aleatória Z,

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_{\bar{x}}}{\sigma_{\bar{x}}}$$

esta terá uma distribuição normal com média $\mu_z = 0$ e desvio-padrão $\sigma_z = 1$

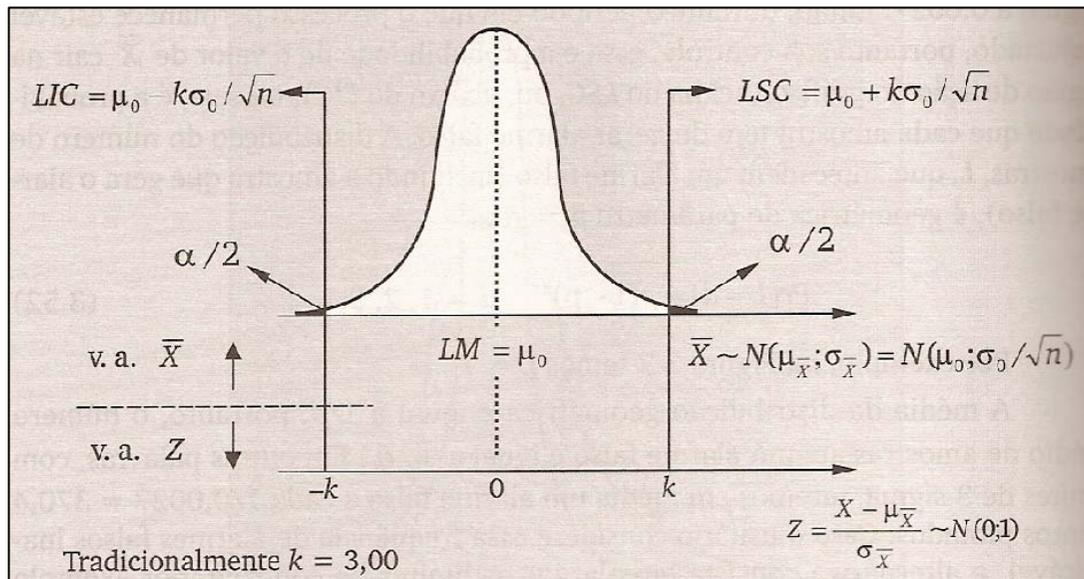


Para um processo em controle, a probabilidade de um ponto \bar{x} cair fora dos limites é dada por

$$\alpha = P[\bar{x} > LSC_{\bar{x}} + \bar{x} < LIC_{\bar{x}}]$$

$$\alpha = P[Z > 3 + Z < -3] = P[|Z| > 3]$$

Os valores de probabilidade, $\alpha / 2$, encontram-se tabelados para Z entre 1,0 e 4,0. α é a soma das áreas das caudas ($\alpha / 2$).



Para $Z = 3$,
o risco α é a área das caudas:
 $0,00135 + 0,00135 = 0,0027$.

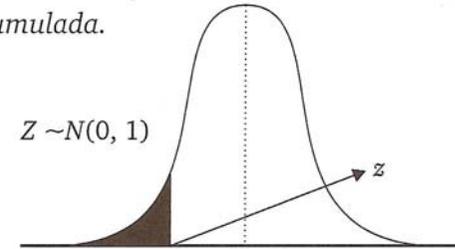
Há uma probabilidade de 0,27% de o valor de \bar{x} cair na região de ação do gráfico (acima de LSC ou abaixo de LIC), enquanto o processo permanece ajustado. **0,27% é a probabilidade de gerar um alarme falso.**

Com o limite 3-sigma, teremos em média 1 alarme em cada 370,4 pontos plotados.

Distribuição normal padrão acumulada.

A tabela fornece $Pr[Z \leq z]$ (área sombreada).

$Z \sim N(0, 1)$



-0,09	-0,08	-0,07	-0,06	-0,05	-0,04	-0,03	-0,02	-0,01	0,00	z
0,00003	0,00003	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004	0,00005	0,00005	-3,9
0,00005	0,00005	0,00005	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00007	0,00007	0,00007	-3,8
0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00009	0,00009	0,00010	0,00010	0,00010	0,00011	-3,7
0,00011	0,00012	0,00012	0,00013	0,00013	0,00014	0,00014	0,00015	0,00015	0,00016	-3,6
0,00017	0,00017	0,00018	0,00019	0,00019	0,00020	0,00021	0,00022	0,00022	0,00023	-3,5
0,00024	0,00025	0,00026	0,00027	0,00028	0,00029	0,00030	0,00031	0,00032	0,00034	-3,4
0,00035	0,00036	0,00038	0,00039	0,00040	0,00042	0,00043	0,00045	0,00047	0,00048	-3,3
0,00050	0,00052	0,00054	0,00056	0,00058	0,00060	0,00062	0,00064	0,00066	0,00069	-3,2
0,00071	0,00074	0,00076	0,00079	0,00082	0,00084	0,00087	0,00090	0,00094	0,00097	-3,1
0,00100	0,00104	0,00107	0,00111	0,00114	0,00118	0,00122	0,00126	0,00131	0,00135	-3,0
0,00139	0,00144	0,00149	0,00154	0,00159	0,00164	0,00169	0,00175	0,00181	0,00187	-2,9
0,00193	0,00199	0,00205	0,00212	0,00219	0,00226	0,00233	0,00240	0,00248	0,00256	-2,8
0,00264	0,00272	0,00280	0,00289	0,00298	0,00307	0,00317	0,00326	0,00336	0,00347	-2,7
0,00357	0,00368	0,00379	0,00391	0,00402	0,00415	0,00427	0,00440	0,00453	0,00466	-2,6
0,00480	0,00494	0,00508	0,00523	0,00539	0,00554	0,00570	0,00587	0,00604	0,00621	-2,5
0,00639	0,00657	0,00676	0,00695	0,00714	0,00734	0,00755	0,00776	0,00798	0,00820	-2,4
0,00842	0,00866	0,00889	0,00914	0,00939	0,00964	0,00990	0,01017	0,01044	0,01072	-2,3
0,01101	0,01130	0,01160	0,01191	0,01222	0,01255	0,01287	0,01321	0,01355	0,01390	-2,2
0,01426	0,01463	0,01500	0,01539	0,01578	0,01618	0,01659	0,01700	0,01743	0,01786	-2,1
0,01831	0,01876	0,01923	0,01970	0,02018	0,02068	0,02118	0,02169	0,02222	0,02275	-2,0
0,02330	0,02385	0,02442	0,02500	0,02559	0,02619	0,02680	0,02743	0,02807	0,02872	-1,9
0,02938	0,03005	0,03074	0,03144	0,03216	0,03288	0,03362	0,03438	0,03515	0,03593	-1,8
0,03673	0,03754	0,03836	0,03920	0,04006	0,04093	0,04182	0,04272	0,04363	0,04457	-1,7
0,04551	0,04648	0,04746	0,04846	0,04947	0,05050	0,05155	0,05262	0,05370	0,05480	-1,6
0,05592	0,05705	0,05821	0,05938	0,06057	0,06178	0,06301	0,06426	0,06552	0,06681	-1,5
0,06811	0,06944	0,07078	0,07215	0,07353	0,07493	0,07636	0,07780	0,07927	0,08076	-1,4
0,08226	0,08379	0,08534	0,08692	0,08851	0,09012	0,09176	0,09342	0,09510	0,09680	-1,3
0,09853	0,10027	0,10204	0,10383	0,10565	0,10749	0,10935	0,11123	0,11314	0,11507	-1,2
0,11702	0,11900	0,12100	0,12302	0,12507	0,12714	0,12924	0,13136	0,13350	0,13567	-1,1
0,13786	0,14007	0,14231	0,14457	0,14686	0,14917	0,15151	0,15386	0,15625	0,15866	-1,0
0,16109	0,16354	0,16602	0,16853	0,17106	0,17361	0,17619	0,17879	0,18141	0,18406	-0,9
0,18673	0,18943	0,19215	0,19489	0,19766	0,20045	0,20327	0,20611	0,20897	0,21186	-0,8
0,21476	0,21770	0,22065	0,22363	0,22663	0,22965	0,23270	0,23576	0,23885	0,24196	-0,7
0,24510	0,24825	0,25143	0,25463	0,25785	0,26109	0,26435	0,26763	0,27093	0,27425	-0,6
0,27760	0,28096	0,28434	0,28774	0,29116	0,29460	0,29806	0,30153	0,30503	0,30854	-0,5
0,31207	0,31561	0,31918	0,32276	0,32636	0,32997	0,33360	0,33724	0,34090	0,34458	-0,4
0,34827	0,35197	0,35569	0,35942	0,36317	0,36693	0,37070	0,37448	0,37828	0,38209	-0,3
0,38591	0,38974	0,39358	0,39743	0,40129	0,40517	0,40905	0,41294	0,41683	0,42074	-0,2
0,42465	0,42858	0,43251	0,43644	0,44038	0,44433	0,44828	0,45224	0,45620	0,46017	-0,1
0,46414	0,46812	0,47210	0,47608	0,48006	0,48405	0,48803	0,49202	0,49601	0,50000	0,0

Caso se considere que essa frequência de alarmes falsos seja inaceitável, a alternativa consiste em aumentar os limites de controle, por exemplo de $k = 3$ para $k = 3,1$, onde k é o fator de abertura dos limites:

$$\text{LSC}_{\bar{x}} = \hat{\mu}_o + \frac{k\hat{\sigma}_o}{\sqrt{n}} \quad \text{LIC}_{\bar{x}} = \hat{\mu}_o - \frac{k\hat{\sigma}_o}{\sqrt{n}}$$

Com $k = 3,1$

O risco de alarme falso diminui

$$\alpha = P[Z > 3,1] + P[Z < -3,1] = P[|Z| > 3,1]$$

A área da cauda é neste caso (valor tabelado de $a/2$ para $Z = 3,1$) 0,00097.

$\alpha = 0,00194$. A probabilidade de sair um alarme falso é 0,194%,

Isto corresponde em média a um alarme falso a cada 516 amostras.

Se o tempo de retirada das amostras é de 15 minutos, este valor acima corresponde a um alarme falso a cada 129 horas de produção.

Note que o risco α é função apenas do fator de abertura dos limites de controle k .

$$\alpha = P[|Z| > k]$$

Esta expressão é válida para qualquer tamanho de amostra.

Por outro lado, o tamanho da amostra tem uma influência grande no risco de ocorrência do erro do tipo II .



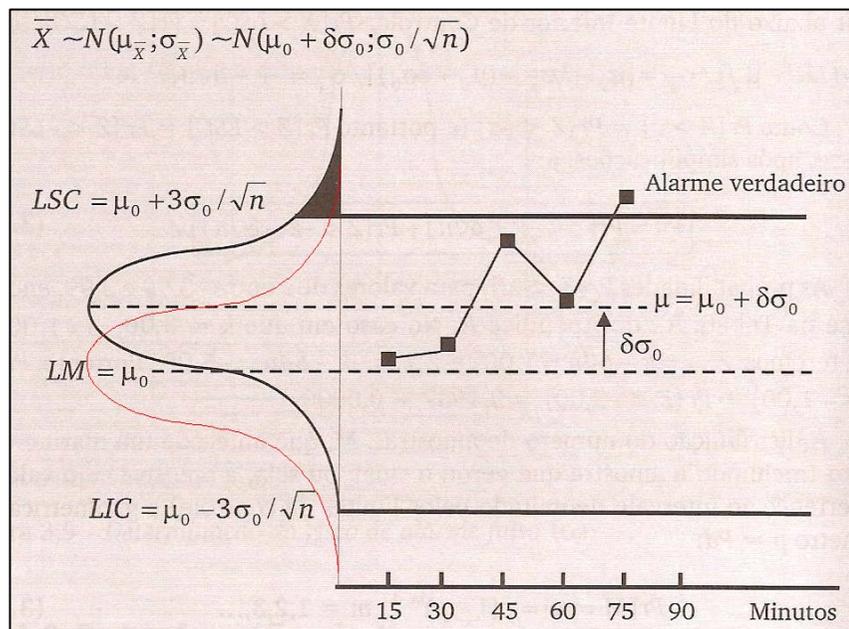
PODER DO GRÁFICO DE \bar{x}

Quando a hipótese H_1 é verdadeira, o ideal é que o primeiro ponto já caísse fora dos limites de controle, especialmente se o deslocamento da média for pequeno (δ pequeno).

$$\mu_1 = \mu_0 + \delta\sigma_0$$

$$\delta = (\mu_1 - \mu_0) / \sigma_0$$

Em geral para $\delta \geq 1,5$ rapidamente um valor de \bar{x} cairá fora dos limites de controle.



O sinal só ocorre quando o 5º valor de \bar{x} é plotado.

A hipótese H_1 é verdadeira pois LM não coincide com $\mu_{\bar{x}} = \mu_1$

CÁLCULO de Pd

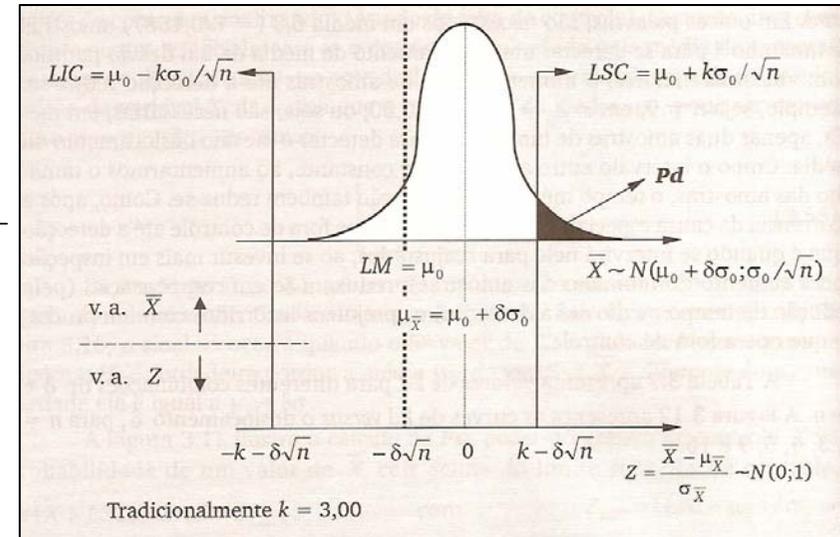
Pd é a probabilidade de um valor de \bar{x} cair acima do limite superior + a probabilidade dele cair abaixo do limite inferior.

$$Pd = P[\bar{x} > LSC] + P[\bar{x} < LIC]$$

$$P[\bar{x} > LSC] = P[Z > Z_{LSC}] \text{ onde } Z_{LSC} = \frac{LSC - \mu_{\bar{x}}}{\sigma_{\bar{x}}}$$

$$Z_{LSC} = +k - \sqrt{n}\delta \text{ e } Z_{LIC} = -k - \sqrt{n}\delta$$

$$Pd = P[Z > +k - \sqrt{n}\delta] + P[Z < -k - \sqrt{n}\delta]$$



para $k = 3$; $n = 4$; e $\delta = 1,0$, $Z_{LSC} = 1,0$ e $Z_{LIC} = -5,0$

$$Pd = P[Z > 1,0] + P[Z < -5,0] = 0,1587 - 0,0 = 0,1587 \text{ (área da cauda)}$$

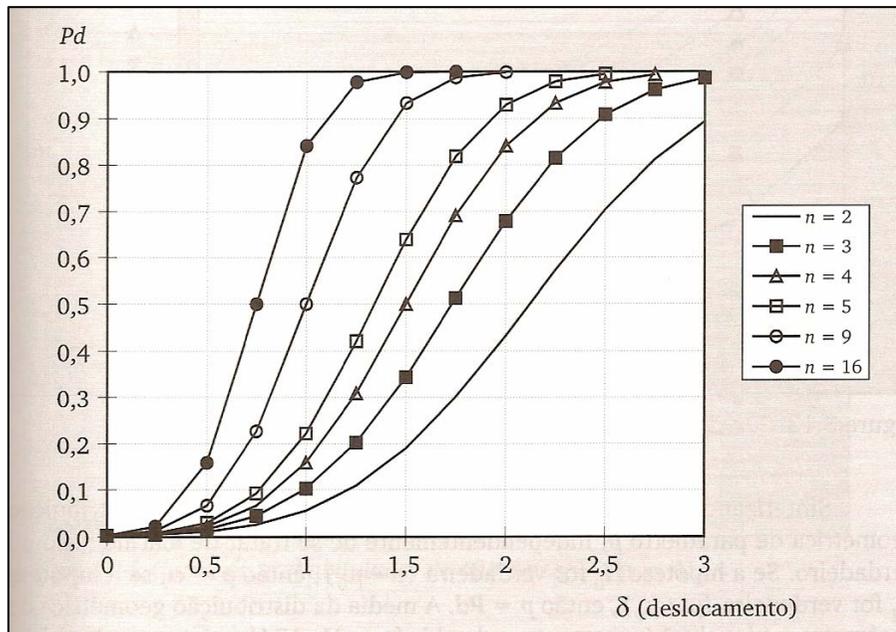
$1/0,1587 = 6,3$ é o número médio de amostras que antecede ao alarme falso. São necessárias em média 6,3 amostras de tamanho 4 detectar um deslocamento de 1 desvio-padrão na média.

O que acontece quando n aumenta? O que acontece com o tempo de detecção?

O intervalo entre as amostras é constante, portanto, o tempo médio até a detecção também se reduz.

A Tabela abaixo apresenta valores de Pd para diferentes combinações de n e δ .

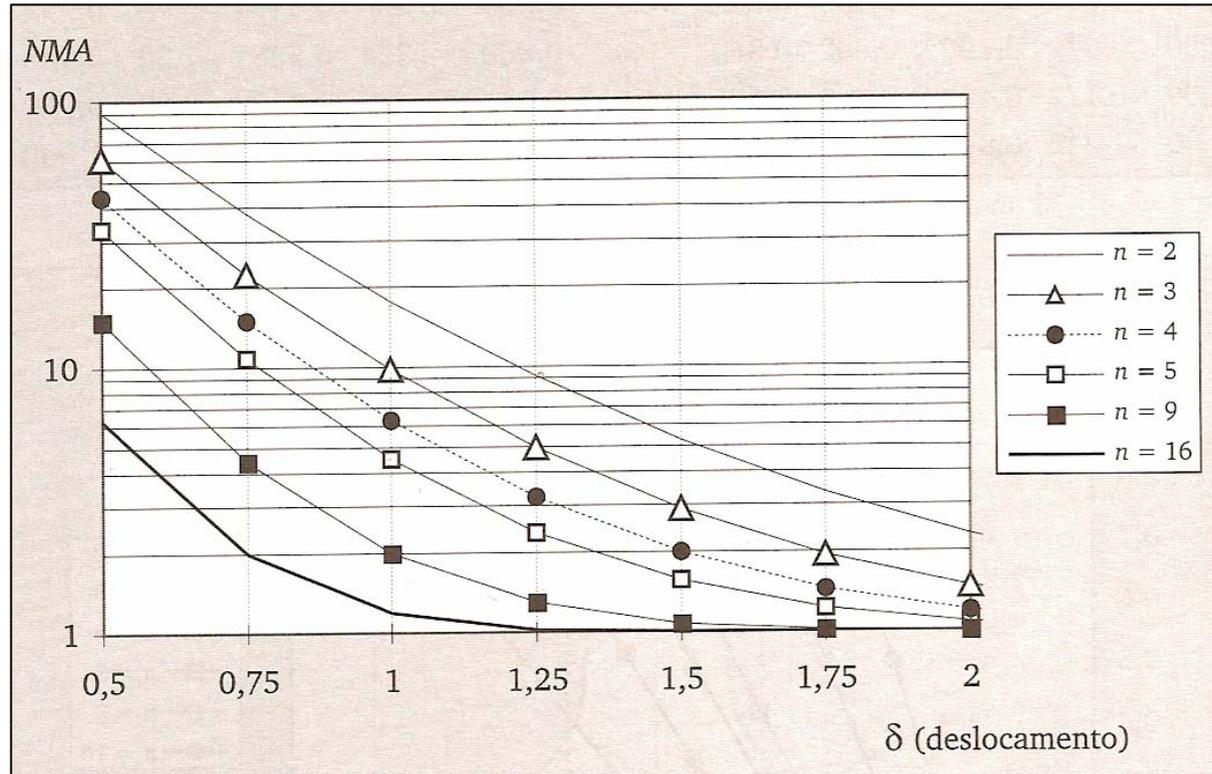
δ	n									
	2		3		4		5		9	
	z	Pd	z	Pd	z	Pd	z	Pd	z	Pd
0,25	2,646	0,004	2,567	0,005	2,5	0,006	2,441	0,007	2,25	0,012
0,50	2,293	0,011	2,134	0,016	2,0	0,023	1,882	0,030	1,50	0,067
0,75	1,939	0,026	1,701	0,044	1,5	0,067	1,323	0,093	0,75	0,227
1,00	1,586	0,056	1,268	0,102	1,0	0,159	0,764	0,222	0,00	0,500
1,25	1,232	0,109	0,835	0,202	0,5	0,309	0,205	0,419	-0,75	0,773
1,50	0,879	0,190	0,402	0,344	0,0	0,500	-0,354	0,638	-1,50	0,933
2,00	0,172	0,432	-0,464	0,679	-1,0	0,841	-1,472	0,930	-3,00	0,999
3,00	-1,243	0,893	-2,196	0,986	-3,0	0,999	-3,708	1,000	-6,00	1,000



Curvas de Pd versus deslocamento da média para diferentes valores de n .

A medida de eficiência mais usual é o *NMA*
NÚMERO MÉDIO DE AMOSTRAS até o sinal.

$$NMA = 1/Pd$$



São necessárias, em média, 10 amostras de tamanho 3 para o gráfico sinalizar um deslocamento na média do processo de 1 desvio-padrão ($\delta = 1,0$)

MEDINDO A RAPIDEZ DE DETECÇÃO DE DESCONTROLES

O número de amostras até o sinal (até soar o alarme), NMA , segue uma distribuição geométrica de parâmetro p , independentemente de se tratar de alarme falso ou verdadeiro.

$$P[\text{número de amostras até o sinal} = m] = p(1-p)^{m-1}$$

Se a hipótese H_0 for aceita ($\mu = \mu_0$), então $p = \alpha$.

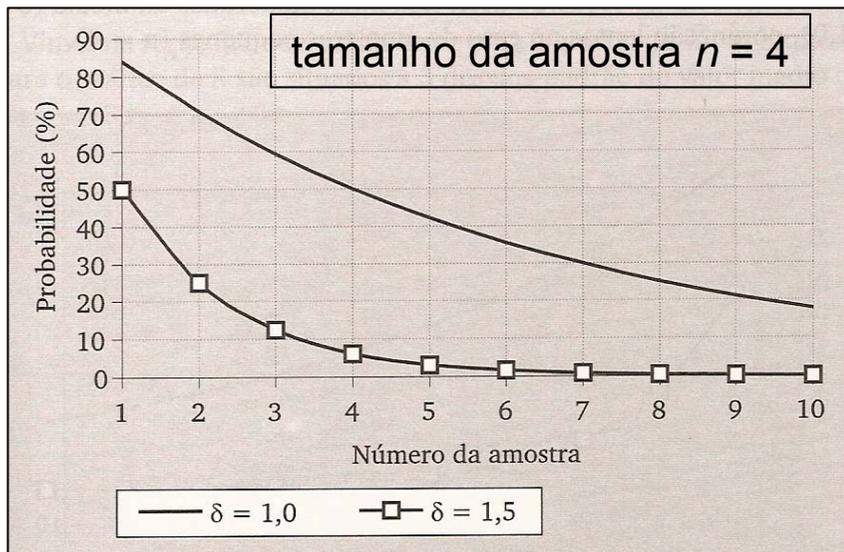
Se a hipótese H_1 for aceita ($\mu \neq \mu_0$), então $p = Pd$

A média da distribuição geométrica de parâmetro p é igual a $1/p$; portanto,

sob a hipótese H_0 $NMA = 1/\alpha$.

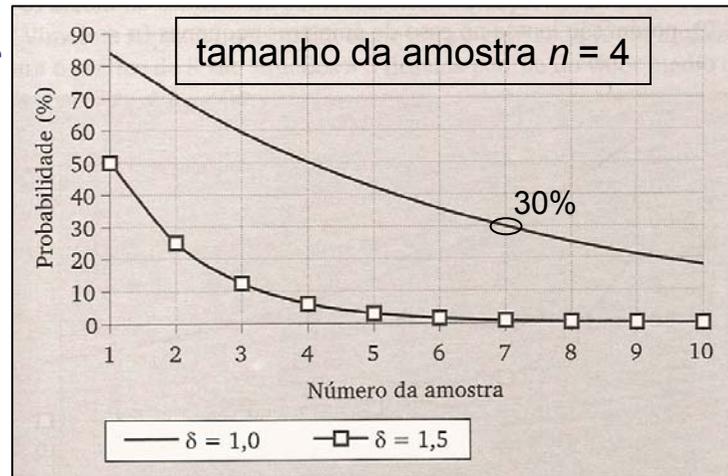
sob a hipótese H_1 $NMA = 1/Pd$

A figura abaixo apresenta uma curva de **probabilidade de não detecção** → a probabilidade dos i primeiros valores de \bar{x} após o desajuste caírem dentro dos limites de controle.



velocidades de detecção de 2 diferentes deslocamentos da média
1,0 e 1,5 desvios-padrão

Probabilidade de NÃO detecção



Função de probabilidade de distribuição acumulada do número de amostras até um alarme verdadeiro para $n = 4$ e $\delta = 1,0$

y	$Pr[M = m]$	$Pr[M \leq m]$
1	0,16	0,16
2	$0,84 \times 0,16$	0,29
3	$0,84^2 \times 0,16$	0,41
4	$0,84^3 \times 0,16$	0,50
5	$0,84^4 \times 0,16$	0,58
6	$0,84^5 \times 0,16$	0,65
7	$0,84^6 \times 0,16$	0,70

Para este tamanho de amostra

Um deslocamento da média de $1,5\sigma$ ($\delta = 1,5$) terá sido detectado com certeza até a 7ª amostra

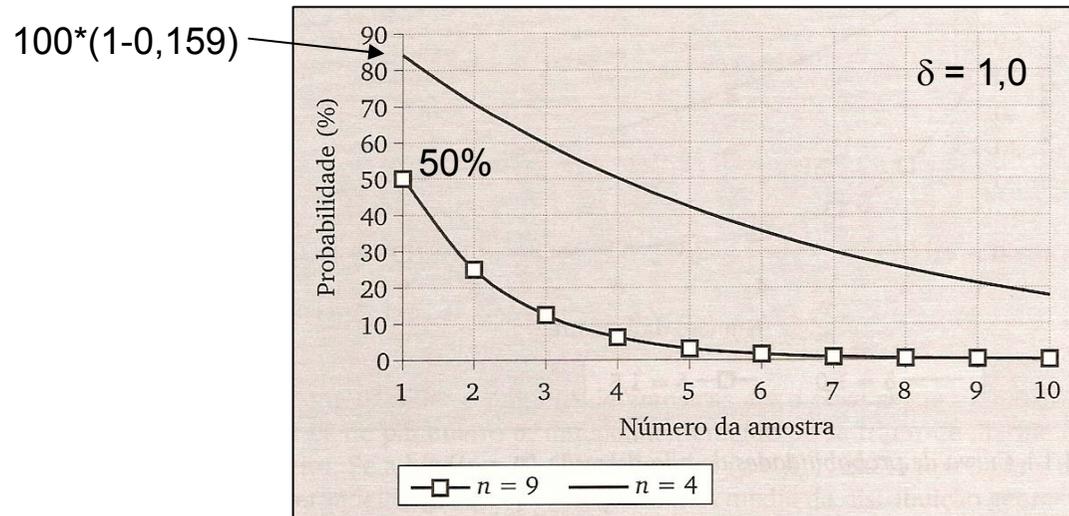
Um deslocamento de $\delta = 1,0$ tem a probabilidade de passar despercebido após a retirada da 7ª amostra. Há 30% de chance de que os sete valores de caíam dentro dos limites de controle (30% de chance de passar despercebido após a retirada da 7ª amostra)

Supondo que M seja o número de amostras até o sinal: $P[M = m] = p(1-p)^{m-1}$

Pela tabela acima, para $\delta = 1,0$ $P[M = 1] = 0,159$ (valor de Pd).

Para $m = 2, 3, 4 \dots$ esta probabilidade é $P[M = m] = p(1-p)^{m-1}$ $p = 0,159$ e $(1-p) = 0,841$

O gráfico a seguir é bem semelhante ao anterior, só que agora o deslocamento δ é fixo ($\delta = 1,0$) e o tamanho da amostra varia



A eficiência dos gráficos de controle \bar{x} com $n = 4$ é comparada com a de $n = 9$

Para $M = 1$ tem-se para $n = 4 \rightarrow P = 0,159$ e para $n = 9 \rightarrow P = 0,5$

Para amostras grandes ($n = 9$), os gráfico de controle de \bar{x} são ágeis na detecção de deslocamentos moderados da média (δ em torno de 1,0); porém são lentos no caso de amostras pequenas ($n = 4$)

GRÁFICO DE R : ANÁLISE DE DESEMPENHO

H_0 : Processo em controle, ajustado, livre de causas especiais,

$$H_0: \sigma = \sigma_0$$

H_1 : Processo fora de controle, desajustado, sob influência de causas especiais,

$$H_1: \sigma \neq \sigma_0$$

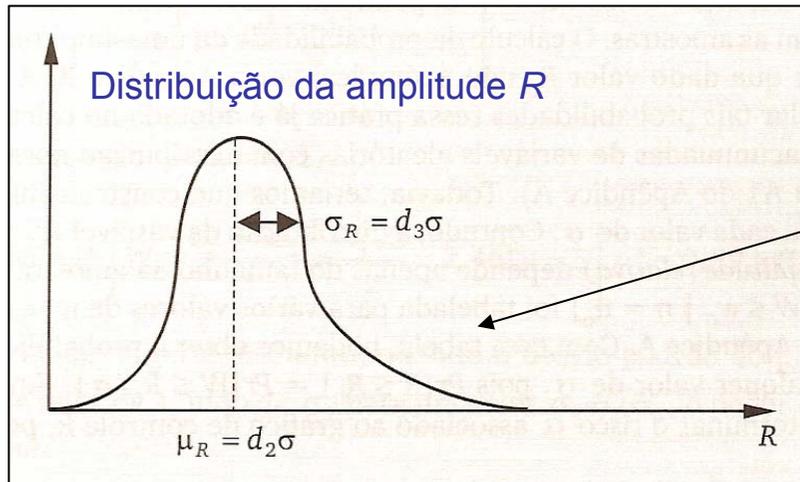
Hipótese H_0 é verdadeira : existe um risco α de um valor de R cair fora dos limites de controle, sinalizando erroneamente falta de controle do processo: ALARME FALSO.

Hipótese H_1 é verdadeira: β representa o risco de um valor de R cair dentro dos limites de controle, não sinalizando a falta de controle do processo: NÃO DETECÇÃO

$$\alpha = 1 - P[\text{LIC}_R < R < \text{LSC}_R \mid \sigma = \sigma_0]$$

$$\beta = P[\text{LIC}_R < R < \text{LSC}_R \mid \sigma \neq \sigma_0]$$

A DISTRIBUIÇÃO DA VARIÁVEL ALEATÓRIA R NÃO É NORMAL



Note a forma assimétrica

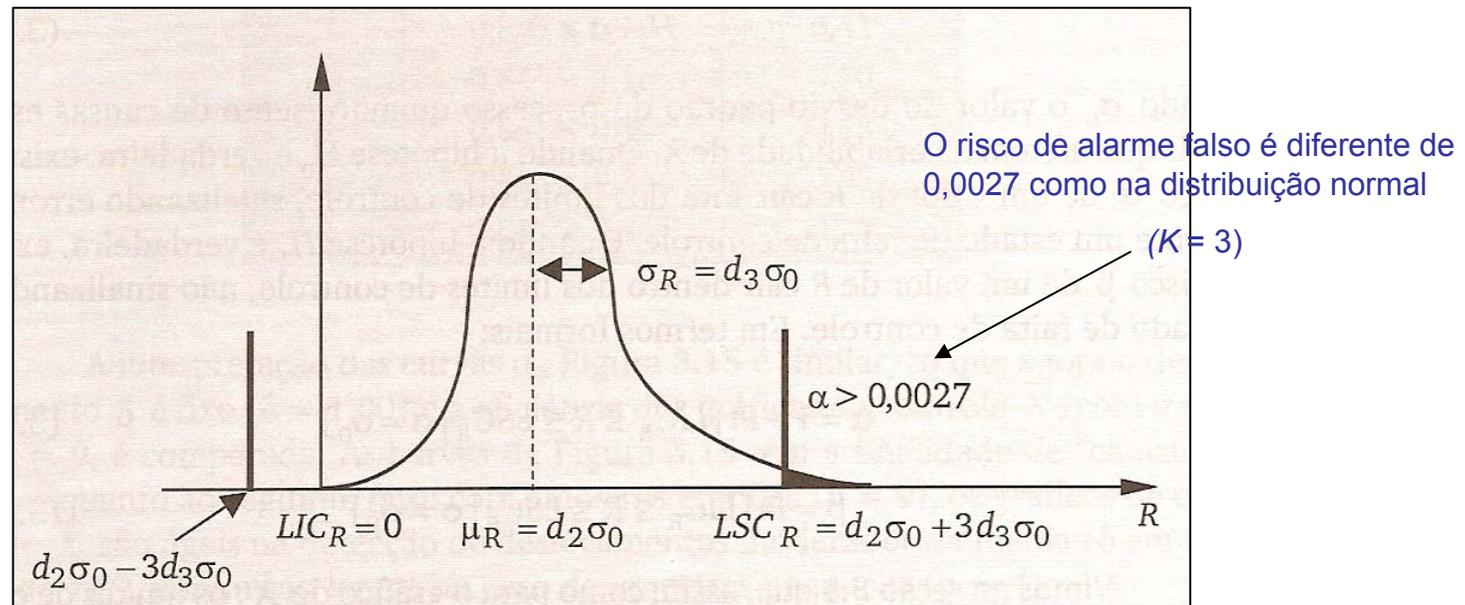
$$LSC_R = d_2\hat{\sigma}_o + 3d_3\hat{\sigma}_o$$

$$LM_R = d_2\hat{\sigma}_o = \bar{R}$$

$$LIC_R = d_2\hat{\sigma}_o - 3d_3\hat{\sigma}_o$$

A amplitude não pode ser negativa, e quando necessário, LIC_R é zerado.

Distribuição de R e os limites 3-sigma



A distribuição amostral de R depende do desvio padrão dos valores de X que compõe as amostras. O cálculo da probabilidade de R ser menor que um determinado valor R_0 não é simples.

A alternativa é tabelar tais probabilidades, como foi feito para o cálculo das probabilidades de variáveis com distribuição normal. Todavia teríamos que construir infinitas tabelas, uma para cada valor de σ .

Vamos definir uma variável W depende apenas do tamanho da amostra (não de σ)

$$W = \frac{R}{\sigma} = \text{amplitude relativa}$$

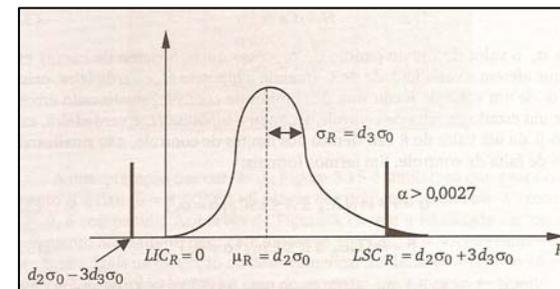
A variável \bar{x} também foi padronizada para evitar a construção de infinitas tabelas

A probabilidade $P[W \leq w_o \mid n = n_o]$ é tabelada para diferentes valores de w_o e n

$$P[R \leq R_o] = P[W \leq R_o/\sigma]$$

A Tabela nos dá $P[W \leq R_o/\sigma]$

$$1 - \alpha = P[LIC_R < R < LSC_R \mid n = n_o \text{ e } \sigma = \sigma_o]$$



$$1 - \alpha = P[\max(0, d_2\sigma_o - 3d_3\sigma_o) \leq R \leq d_2\sigma_o + 3d_3\sigma_o \mid n = n_o \text{ e } \sigma = \sigma_o] \quad (\div \sigma_o)$$

Para calcular a probabilidade, vamos à tabela da distribuição acumulada de amplitude relativa e obtemos $(1 - \alpha)$. A probabilidade é o complemento da área sombreada

n	d_2	d_3	$\max\{0, d_2 - 3d_3\}$	$d_2 + 3d_3$	α	$NMAF$
2	1,128	0,833	0	3,69	0,0090	111
4	2,059	0,880	0	4,70	0,0050	200
5	2,326	0,864	0	4,92	0,0047	213

Tendo o risco α , podemos obter calcular $NMAF$ e o poder Pd do gráfico da amplitude

$$NMAF = \frac{1}{\alpha}; \quad Pd = P[R > LSC_R = (d_2 + 3d_3)\sigma_o \mid n = n_o \text{ e } \sigma = 2\sigma_o] \quad (\div 2\sigma_o)$$



Suponha que o desvio padrão do processo dobre, passando de σ_0 para $\sigma_1 = 2\sigma_0$

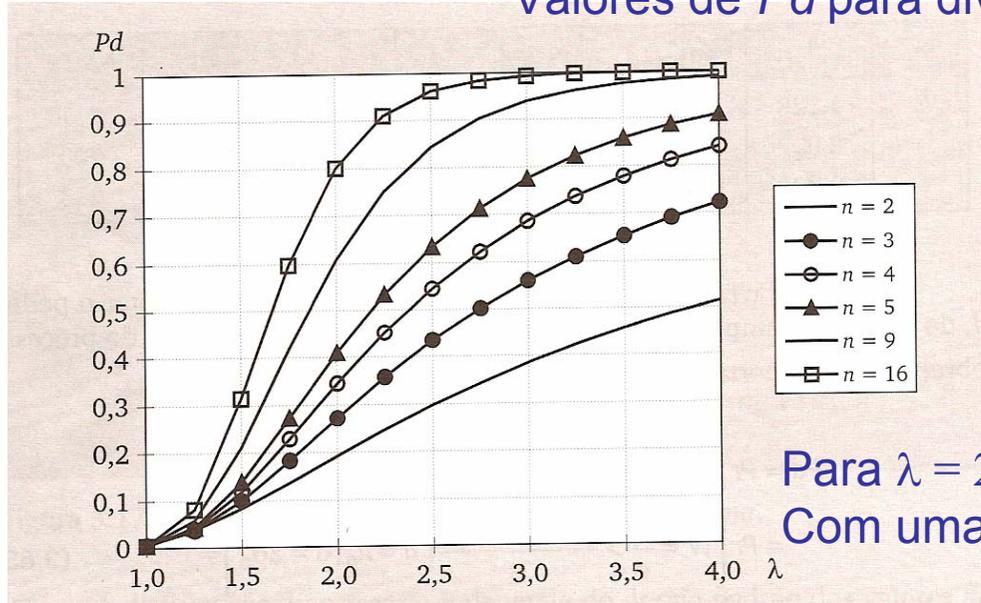
$$Pd = P\left[W > \frac{d_2 + 3d_3}{2} \mid n = n_o\right]$$

Valor tabelado $P[W < W_o] \rightarrow P[W > 2,46] = 1 - 0,586 = 0,414$

Generalizando: quando o desvio padrão de um processo sofre aumento de um fator de λ , indo de σ_0 para $\sigma_1 = \lambda\sigma_0$, o poder do gráfico é dado por

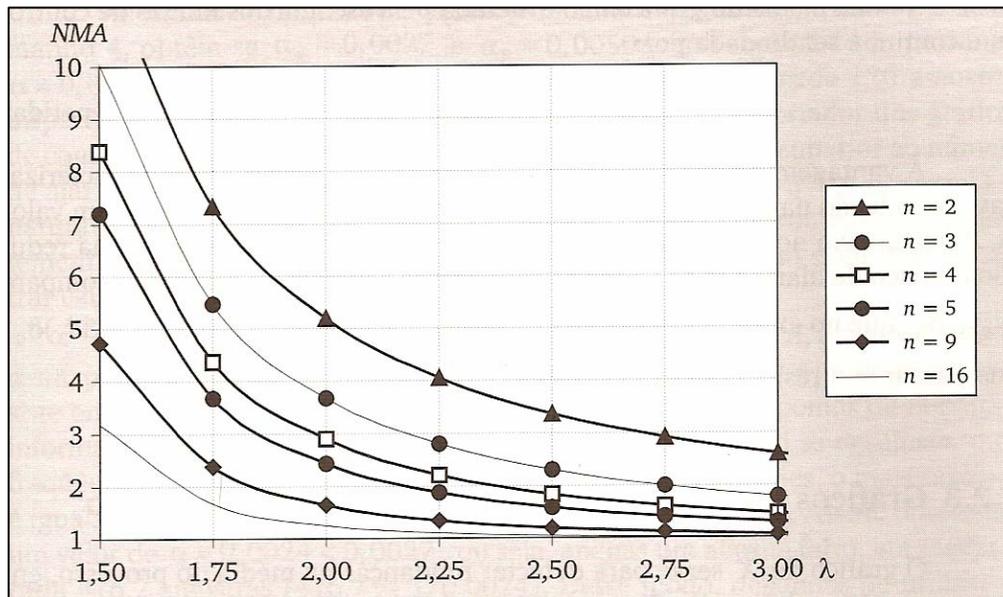
$$Pd = P\left[W > \frac{d_2 + 3d_3}{\lambda} \mid n = n_o\right]$$

Valores de Pd para diversos valores n , versus λ



Para $\lambda = 2,0$ ($\sigma_1 = 2\sigma_0$) e $n = 5$ o valor de $Pd = 0,41$
 Com uma amostra menor, o valor de Pd cai
 Para $n = 2$, Pd caiu 50%

Gráfico de $NMA = 1/Pd$ versus λ

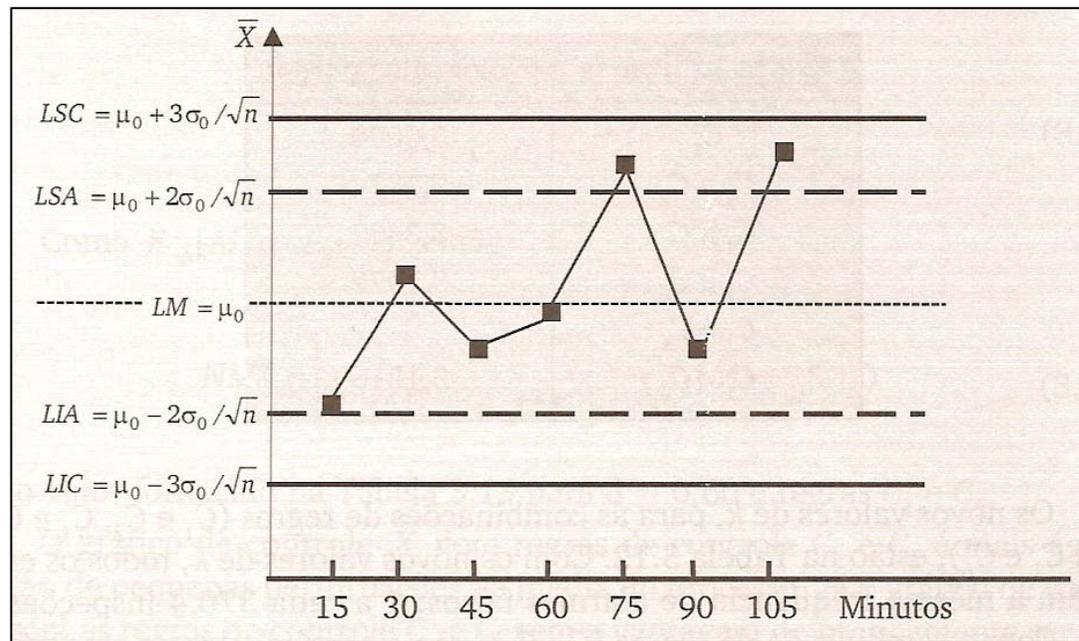


São necessárias 5 amostras de tamanho 2 ou 3 amostras de tamanho 4 para detectar um aumento de 100% no desvio-padrão do processo ($\lambda = 2,0$)

GRÁFICO DE CONTROLE DE \bar{x} COM REGRAS SUPLEMENTARES

A maioria das regras suplementares tem o propósito de acelerar a detecção de alterações no processo.

Usando muitas regras suplementares, o gráfico de controle passa a produzir muitos alarmes falsos e perde-se a credibilidade nesse dispositivo estatístico

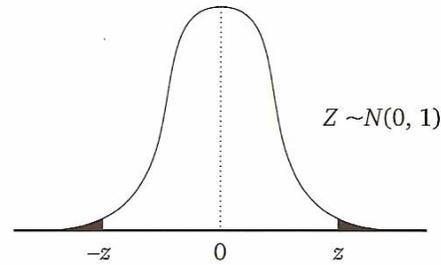


Um sinal ocorre sempre que dentre os últimos “ m ” pontos, ao menos L deles estejam entre $\mu_0 + a\sigma_{\bar{x}}$ e $\mu_0 + b\sigma_{\bar{x}}$

$m = 3$; $L = 2$; $a = 2$ e $b = \infty$

Tabela A1 Área em caudas simétricas da distribuição normal padrão.

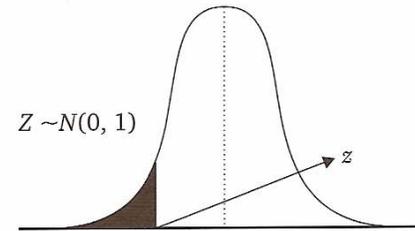
A tabela fornece $Pr\{|Z| > z\}$ (área sombreada).



z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
1,0	0,31731	0,31250	0,30773	0,30301	0,29834	0,29372	0,28914	0,28462	0,28014	0,27571
1,1	0,27133	0,26700	0,26271	0,25848	0,25429	0,25014	0,24605	0,24200	0,23800	0,23405
1,2	0,23014	0,22628	0,22247	0,21870	0,21498	0,21130	0,20767	0,20408	0,20055	0,19705
1,3	0,19360	0,19020	0,18684	0,18352	0,18025	0,17702	0,17383	0,17069	0,16759	0,16453
1,4	0,16151	0,15854	0,15561	0,15272	0,14987	0,14706	0,14429	0,14156	0,13887	0,13622
1,5	0,13361	0,13104	0,12851	0,12602	0,12356	0,12114	0,11876	0,11642	0,11411	0,11183
1,6	0,10960	0,10740	0,10523	0,10310	0,10101	0,09894	0,09691	0,09492	0,09296	0,09103
1,7	0,08913	0,08727	0,08543	0,08363	0,08186	0,08012	0,07841	0,07673	0,07508	0,07345
1,8	0,07186	0,07030	0,06876	0,06725	0,06577	0,06431	0,06289	0,06148	0,06011	0,05876
1,9	0,05743	0,05613	0,05486	0,05361	0,05238	0,05118	0,05000	0,04884	0,04770	0,04659
2,0	0,04550	0,04443	0,04338	0,04236	0,04135	0,04036	0,03940	0,03845	0,03753	0,03662
2,1	0,03573	0,03486	0,03401	0,03317	0,03235	0,03156	0,03077	0,03001	0,02926	0,02852
2,2	0,02781	0,02711	0,02642	0,02575	0,02509	0,02445	0,02382	0,02321	0,02261	0,02202
2,3	0,02145	0,02089	0,02034	0,01981	0,01928	0,01877	0,01827	0,01779	0,01731	0,01685
2,4	0,01640	0,01595	0,01552	0,01510	0,01469	0,01429	0,01389	0,01351	0,01314	0,01277
2,5	0,01242	0,01207	0,01174	0,01141	0,01109	0,01077	0,01047	0,01017	0,00988	0,00960
2,6	0,00932	0,00905	0,00879	0,00854	0,00829	0,00805	0,00781	0,00759	0,00736	0,00715
2,7	0,00693	0,00673	0,00653	0,00633	0,00614	0,00596	0,00578	0,00561	0,00544	0,00527
2,8	0,00511	0,00495	0,00480	0,00465	0,00451	0,00437	0,00424	0,00410	0,00398	0,00385
2,9	0,00373	0,00361	0,00350	0,00339	0,00328	0,00318	0,00308	0,00298	0,00288	0,00279
3,0	0,00270	0,00261	0,00253	0,00245	0,00237	0,00229	0,00221	0,00214	0,00207	0,00200
3,1	0,00194	0,00187	0,00181	0,00175	0,00169	0,00163	0,00158	0,00152	0,00147	0,00142
3,2	0,00137	0,00133	0,00128	0,00124	0,00120	0,00115	0,00111	0,00108	0,00104	0,00100
3,3	0,00097	0,00093	0,00090	0,00087	0,00084	0,00081	0,00078	0,00075	0,00072	0,00070
3,4	0,00067	0,00065	0,00063	0,00060	0,00058	0,00056	0,00054	0,00052	0,00050	0,00048
3,5	0,00047	0,00045	0,00043	0,00042	0,00040	0,00039	0,00037	0,00036	0,00034	0,00033
3,6	0,00032	0,00031	0,00029	0,00028	0,00027	0,00026	0,00025	0,00024	0,00023	0,00022
3,7	0,00022	0,00021	0,00020	0,00019	0,00018	0,00018	0,00017	0,00016	0,00016	0,00015
3,8	0,00014	0,00014	0,00013	0,00013	0,00012	0,00012	0,00011	0,00011	0,00010	0,00010
3,9	0,00010	0,00009	0,00009	0,00008	0,00008	0,00008	0,00007	0,00007	0,00007	0,00007
4,0	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005	0,00004
4,1	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003

Tabela A2 Distribuição normal padrão acumulada.

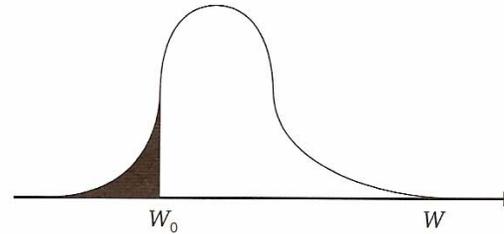
A tabela fornece $Pr[Z \leq z]$ (área sombreada).



-0,09	-0,08	-0,07	-0,06	-0,05	-0,04	-0,03	-0,02	-0,01	0,00	z
0,00003	0,00003	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004	0,00004	0,00005	0,00005	-3,9
0,00005	0,00005	0,00005	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	0,00007	0,00007	0,00007	-3,8
0,00008	0,00008	0,00008	0,00008	0,00009	0,00009	0,00010	0,00010	0,00010	0,00011	-3,7
0,00011	0,00012	0,00012	0,00013	0,00013	0,00014	0,00014	0,00015	0,00015	0,00016	-3,6
0,00017	0,00017	0,00018	0,00019	0,00019	0,00020	0,00021	0,00022	0,00022	0,00023	-3,5
0,00024	0,00025	0,00026	0,00027	0,00028	0,00029	0,00030	0,00031	0,00032	0,00034	-3,4
0,00035	0,00036	0,00038	0,00039	0,00040	0,00042	0,00043	0,00045	0,00047	0,00048	-3,3
0,00050	0,00052	0,00054	0,00056	0,00058	0,00060	0,00062	0,00064	0,00066	0,00069	-3,2
0,00071	0,00074	0,00076	0,00079	0,00082	0,00084	0,00087	0,00090	0,00094	0,00097	-3,1
0,00100	0,00104	0,00107	0,00111	0,00114	0,00118	0,00122	0,00126	0,00131	0,00135	-3,0
0,00139	0,00144	0,00149	0,00154	0,00159	0,00164	0,00169	0,00175	0,00181	0,00187	-2,9
0,00193	0,00199	0,00205	0,00212	0,00219	0,00226	0,00233	0,00240	0,00248	0,00256	-2,8
0,00264	0,00272	0,00280	0,00289	0,00298	0,00307	0,00317	0,00326	0,00336	0,00347	-2,7
0,00357	0,00368	0,00379	0,00391	0,00402	0,00415	0,00427	0,00440	0,00453	0,00466	-2,6
0,00480	0,00494	0,00508	0,00523	0,00539	0,00554	0,00570	0,00587	0,00604	0,00621	-2,5
0,00639	0,00657	0,00676	0,00695	0,00714	0,00734	0,00755	0,00776	0,00798	0,00820	-2,4
0,00842	0,00866	0,00889	0,00914	0,00939	0,00964	0,00990	0,01017	0,01044	0,01072	-2,3
0,01101	0,01130	0,01160	0,01191	0,01222	0,01255	0,01287	0,01321	0,01355	0,01390	-2,2
0,01426	0,01463	0,01500	0,01539	0,01578	0,01618	0,01659	0,01700	0,01743	0,01786	-2,1
0,01831	0,01876	0,01923	0,01970	0,02018	0,02068	0,02118	0,02169	0,02222	0,02275	-2,0
0,02330	0,02385	0,02442	0,02500	0,02559	0,02619	0,02680	0,02743	0,02807	0,02872	-1,9
0,02938	0,03005	0,03074	0,03144	0,03216	0,03288	0,03362	0,03438	0,03515	0,03593	-1,8
0,03673	0,03754	0,03836	0,03920	0,04006	0,04093	0,04182	0,04272	0,04363	0,04457	-1,7
0,04551	0,04648	0,04746	0,04846	0,04947	0,05050	0,05155	0,05262	0,05370	0,05480	-1,6
0,05592	0,05705	0,05821	0,05938	0,06057	0,06178	0,06301	0,06426	0,06552	0,06681	-1,5
0,06811	0,06944	0,07078	0,07215	0,07353	0,07493	0,07636	0,07780	0,07927	0,08076	-1,4
0,08226	0,08379	0,08534	0,08692	0,08851	0,09012	0,09176	0,09342	0,09510	0,09680	-1,3
0,09853	0,10027	0,10204	0,10383	0,10565	0,10749	0,10935	0,11123	0,11314	0,11507	-1,2
0,11702	0,11900	0,12100	0,12302	0,12507	0,12714	0,12924	0,13136	0,13350	0,13567	-1,1
0,13786	0,14007	0,14231	0,14457	0,14686	0,14917	0,15151	0,15386	0,15625	0,15866	-1,0
0,16109	0,16354	0,16602	0,16853	0,17106	0,17361	0,17619	0,17879	0,18141	0,18406	-0,9
0,18673	0,18943	0,19215	0,19489	0,19766	0,20045	0,20327	0,20611	0,20897	0,21186	-0,8
0,21476	0,21770	0,22065	0,22363	0,22663	0,22965	0,23270	0,23576	0,23885	0,24196	-0,7
0,24510	0,24825	0,25143	0,25463	0,25785	0,26109	0,26435	0,26763	0,27093	0,27425	-0,6
0,27760	0,28096	0,28434	0,28774	0,29116	0,29460	0,29806	0,30153	0,30503	0,30854	-0,5
0,31207	0,31561	0,31918	0,32276	0,32636	0,32997	0,33360	0,33724	0,34090	0,34458	-0,4
0,34827	0,35197	0,35569	0,35942	0,36317	0,36693	0,37070	0,37448	0,37828	0,38209	-0,3
0,38591	0,38974	0,39358	0,39743	0,40129	0,40517	0,40905	0,41294	0,41683	0,42074	-0,2
0,42465	0,42858	0,43251	0,43644	0,44038	0,44433	0,44828	0,45224	0,45620	0,46017	-0,1
0,46414	0,46812	0,47210	0,47608	0,48006	0,48405	0,48803	0,49202	0,49601	0,50000	0,0

Tabela B Distribuição acumulada da amplitude relativa W .

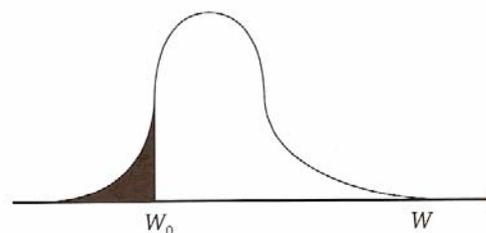
A tabela fornece $Pr[W < W_0]$
(área sombreada).



W_0	n								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,05	0,0282	0,0007							
0,10	0,0564	0,0028	0,0001						
0,15	0,0845	0,0062	0,0004						
0,20	0,1125	0,0110	0,0010	0,0001					
0,25	0,1403	0,0171	0,0020	0,0002					
0,30	0,1680	0,0245	0,0034	0,0004					
0,35	0,1955	0,0332	0,0053	0,0008	0,0001				
0,40	0,2227	0,0431	0,0079	0,0014	0,0002				
0,45	0,2497	0,0543	0,0111	0,0022	0,0004	0,0001			
0,50	0,2763	0,0666	0,0152	0,0033	0,0007	0,0002			
0,55	0,3027	0,0800	0,0200	0,0048	0,0011	0,0003			
0,60	0,3286	0,0944	0,0257	0,0068	0,0017	0,0004	0,0001		
0,65	0,3542	0,1099	0,0322	0,0092	0,0026	0,0007	0,0002		
0,70	0,3794	0,1263	0,0398	0,0121	0,0036	0,0011	0,0003	0,0001	
0,75	0,4041	0,1436	0,0483	0,0157	0,0050	0,0016	0,0005	0,0002	
0,80	0,4284	0,1616	0,0578	0,0200	0,0068	0,0023	0,0008	0,0002	
0,85	0,4522	0,1805	0,0682	0,0250	0,0090	0,0032	0,0011	0,0004	0,0001
0,90	0,4755	0,2000	0,0797	0,0308	0,0117	0,0044	0,0016	0,0006	0,0002
0,95	0,4983	0,2201	0,0922	0,0375	0,0150	0,0059	0,0023	0,0009	0,0003
1,00	0,5205	0,2407	0,1057	0,0450	0,0188	0,0078	0,0032	0,0013	0,0005
1,05	0,5422	0,2618	0,1201	0,0535	0,0234	0,0101	0,0043	0,0018	0,0008
1,10	0,5633	0,2833	0,1355	0,0629	0,0287	0,0129	0,0058	0,0025	0,0011
1,15	0,5839	0,3052	0,1517	0,0733	0,0348	0,0163	0,0075	0,0035	0,0016
1,20	0,6039	0,3272	0,1688	0,0847	0,0417	0,0203	0,0098	0,0047	0,0022
1,25	0,6232	0,3495	0,1867	0,0970	0,0495	0,0249	0,0125	0,0062	0,0030
1,30	0,6420	0,3719	0,2054	0,1104	0,0583	0,0304	0,0157	0,0080	0,0041
1,35	0,6602	0,3943	0,2248	0,1247	0,0680	0,0366	0,0195	0,0103	0,0054
1,40	0,6778	0,4168	0,2448	0,1400	0,0787	0,0437	0,0240	0,0131	0,0071
1,45	0,6948	0,4392	0,2654	0,1562	0,0904	0,0516	0,0292	0,0164	0,0092
1,50	0,7112	0,4614	0,2865	0,1733	0,1031	0,0606	0,0353	0,0204	0,0117
1,55	0,7269	0,4835	0,3080	0,1913	0,1168	0,0705	0,0421	0,0250	0,0148
1,60	0,7421	0,5053	0,3299	0,2101	0,1315	0,0814	0,0499	0,0304	0,0184
1,65	0,7567	0,5269	0,3521	0,2296	0,1473	0,0934	0,0587	0,0366	0,0227
1,70	0,7707	0,5481	0,3745	0,2498	0,1639	0,1064	0,0684	0,0437	0,0278
1,75	0,7841	0,5690	0,3970	0,2706	0,1815	0,1204	0,0792	0,0517	0,0336
1,80	0,7969	0,5894	0,4197	0,2920	0,2000	0,1355	0,0910	0,0607	0,0403
1,85	0,8092	0,6094	0,4423	0,3138	0,2193	0,1516	0,1039	0,0707	0,0479
1,90	0,8209	0,6290	0,4649	0,3361	0,2394	0,1686	0,1178	0,0818	0,0565
1,95	0,8321	0,6480	0,4874	0,3587	0,2602	0,1867	0,1329	0,0939	0,0661

Tabela B Distribuição acumulada da amplitude relativa W (continuação).

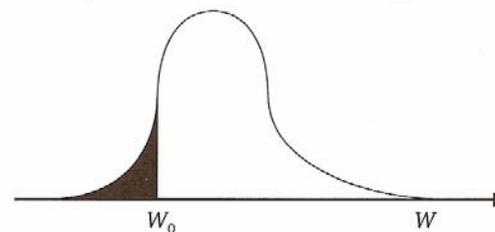
A tabela fornece $Pr[W < W_0]$
(área sombreada).



W_0	n								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2,00	0,8427	0,6665	0,5096	0,3816	0,2816	0,2056	0,1489	0,1072	0,0768
2,05	0,8528	0,6845	0,5317	0,4046	0,3035	0,2254	0,1661	0,1216	0,0886
2,10	0,8624	0,7019	0,5534	0,4277	0,3260	0,2460	0,1842	0,1371	0,1015
2,15	0,8716	0,7187	0,5748	0,4508	0,3489	0,2673	0,2032	0,1536	0,1155
2,20	0,8802	0,7349	0,5957	0,4739	0,3720	0,2893	0,2232	0,1712	0,1307
2,25	0,8884	0,7505	0,6163	0,4969	0,3955	0,3118	0,2440	0,1899	0,1470
2,30	0,8961	0,7655	0,6363	0,5196	0,4190	0,3348	0,2656	0,2095	0,1645
2,35	0,9034	0,7799	0,6559	0,5421	0,4427	0,3582	0,2878	0,2300	0,1829
2,40	0,9103	0,7937	0,6748	0,5643	0,4663	0,3820	0,3107	0,2514	0,2025
2,45	0,9168	0,8069	0,6932	0,5861	0,4899	0,4059	0,3341	0,2735	0,2229
2,50	0,9229	0,8195	0,7110	0,6075	0,5132	0,4300	0,3579	0,2963	0,2443
2,55	0,9286	0,8315	0,7282	0,6283	0,5364	0,4541	0,3820	0,3198	0,2665
2,60	0,9340	0,8429	0,7448	0,6487	0,5592	0,4782	0,4064	0,3437	0,2894
2,65	0,9390	0,8537	0,7607	0,6685	0,5816	0,5022	0,4310	0,3680	0,3130
2,70	0,9438	0,8640	0,7759	0,6877	0,6036	0,5259	0,4555	0,3927	0,3372
2,75	0,9482	0,8737	0,7905	0,7063	0,6252	0,5494	0,4801	0,4175	0,3617
2,80	0,9523	0,8828	0,8045	0,7242	0,6461	0,5725	0,5045	0,4425	0,3867
2,85	0,9561	0,8915	0,8177	0,7415	0,6665	0,5952	0,5286	0,4675	0,4119
2,90	0,9597	0,8996	0,8304	0,7581	0,6863	0,6174	0,5525	0,4923	0,4372
2,95	0,9630	0,9073	0,8424	0,7739	0,7055	0,6391	0,5760	0,5171	0,4625
3,00	0,9661	0,9145	0,8537	0,7891	0,7239	0,6601	0,5991	0,5415	0,4878
3,05	0,9690	0,9212	0,8645	0,8036	0,7416	0,6806	0,6216	0,5656	0,5129
3,10	0,9716	0,9275	0,8746	0,8174	0,7587	0,7003	0,6436	0,5892	0,5378
3,15	0,9741	0,9334	0,8842	0,8305	0,7750	0,7194	0,6649	0,6124	0,5623
3,20	0,9763	0,9388	0,8931	0,8429	0,7905	0,7377	0,6856	0,6350	0,5864
3,25	0,9784	0,9439	0,9016	0,8546	0,8053	0,7553	0,7055	0,6569	0,6099
3,30	0,9804	0,9487	0,9095	0,8657	0,8194	0,7721	0,7248	0,6782	0,6329
3,35	0,9822	0,9531	0,9168	0,8761	0,8327	0,7881	0,7432	0,6988	0,6553
3,40	0,9838	0,9572	0,9237	0,8859	0,8454	0,8034	0,7609	0,7186	0,6769
3,45	0,9853	0,9610	0,9302	0,8951	0,8573	0,8179	0,7778	0,7376	0,6978
3,50	0,9867	0,9644	0,9361	0,9037	0,8685	0,8316	0,7938	0,7558	0,7180
3,55	0,9879	0,9677	0,9417	0,9117	0,8790	0,8446	0,8091	0,7732	0,7373
3,60	0,9891	0,9706	0,9468	0,9192	0,8889	0,8568	0,8236	0,7898	0,7558
3,65	0,9901	0,9734	0,9516	0,9261	0,8981	0,8683	0,8372	0,8055	0,7735
3,70	0,9911	0,9759	0,9560	0,9326	0,9067	0,8790	0,8501	0,8204	0,7903
3,75	0,9920	0,9782	0,9600	0,9386	0,9147	0,8891	0,8622	0,8345	0,8062
3,80	0,9928	0,9803	0,9637	0,9441	0,9222	0,8985	0,8736	0,8477	0,8212
3,85	0,9935	0,9822	0,9672	0,9493	0,9291	0,9073	0,8842	0,8602	0,8355
3,90	0,9942	0,9840	0,9703	0,9540	0,9355	0,9155	0,8941	0,8718	0,8488
3,95	0,9948	0,9856	0,9732	0,9583	0,9415	0,9230	0,9034	0,8827	0,8614

Tabela B Distribuição acumulada da amplitude relativa W (continuação).

A tabela fornece $Pr[W < W_0]$
(área sombreada).

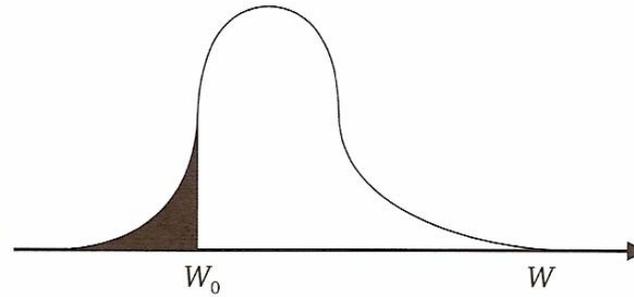


W_0	n								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4,00	0,9953	0,9870	0,9758	0,9623	0,9469	0,9300	0,9120	0,8929	0,8731
4,05	0,9958	0,9883	0,9782	0,9660	0,9520	0,9365	0,9199	0,9024	0,8841
4,10	0,9963	0,9895	0,9804	0,9693	0,9566	0,9425	0,9273	0,9112	0,8943
4,15	0,9967	0,9906	0,9824	0,9724	0,9608	0,9480	0,9341	0,9193	0,9038
4,20	0,9970	0,9916	0,9842	0,9752	0,9647	0,9530	0,9404	0,9268	0,9126
4,25	0,9973	0,9925	0,9859	0,9777	0,9682	0,9576	0,9461	0,9338	0,9208
4,30	0,9976	0,9933	0,9874	0,9800	0,9715	0,9619	0,9514	0,9402	0,9283
4,35	0,9979	0,9941	0,9887	0,9821	0,9744	0,9657	0,9562	0,9460	0,9352
4,40	0,9981	0,9947	0,9899	0,9840	0,9771	0,9692	0,9607	0,9514	0,9416
4,45	0,9983	0,9953	0,9910	0,9857	0,9795	0,9724	0,9647	0,9563	0,9474
4,50	0,9985	0,9958	0,9920	0,9873	0,9817	0,9754	0,9684	0,9608	0,9527
4,55	0,9987	0,9963	0,9929	0,9887	0,9837	0,9780	0,9717	0,9649	0,9576
4,60	0,9989	0,9967	0,9937	0,9899	0,9855	0,9804	0,9747	0,9686	0,9620
4,65	0,9990	0,9971	0,9944	0,9911	0,9871	0,9825	0,9775	0,9719	0,9660
4,70	0,9991	0,9974	0,9951	0,9921	0,9885	0,9845	0,9799	0,9750	0,9696
4,75	0,9992	0,9977	0,9956	0,9930	0,9898	0,9862	0,9822	0,9777	0,9729
4,80	0,9993	0,9980	0,9962	0,9938	0,9910	0,9878	0,9842	0,9802	0,9759
4,85	0,9994	0,9982	0,9966	0,9945	0,9920	0,9892	0,9860	0,9824	0,9786
4,90	0,9995	0,9985	0,9970	0,9952	0,9930	0,9904	0,9876	0,9844	0,9810
4,95	0,9995	0,9986	0,9974	0,9958	0,9938	0,9916	0,9890	0,9862	0,9832
5,00	0,9996	0,9988	0,9977	0,9963	0,9945	0,9926	0,9903	0,9878	0,9851
5,05	0,9996	0,9990	0,9980	0,9967	0,9952	0,9935	0,9915	0,9893	0,9869
5,10	0,9997	0,9991	0,9982	0,9971	0,9958	0,9942	0,9925	0,9906	0,9884
5,15	0,9997	0,9992	0,9985	0,9975	0,9963	0,9950	0,9934	0,9917	0,9898
5,20	0,9998	0,9993	0,9987	0,9978	0,9968	0,9956	0,9942	0,9927	0,9911
5,25	0,9998	0,9994	0,9988	0,9981	0,9972	0,9961	0,9949	0,9936	0,9922
5,30	0,9998	0,9995	0,9990	0,9983	0,9975	0,9966	0,9956	0,9944	0,9931
5,35	0,9998	0,9995	0,9991	0,9985	0,9979	0,9971	0,9961	0,9951	0,9940
5,40	0,9999	0,9996	0,9992	0,9987	0,9981	0,9974	0,9966	0,9957	0,9948
5,45	0,9999	0,9997	0,9993	0,9989	0,9984	0,9978	0,9971	0,9963	0,9954
5,50	0,9999	0,9997	0,9994	0,9990	0,9986	0,9981	0,9974	0,9968	0,9960
5,55	0,9999	0,9997	0,9995	0,9992	0,9988	0,9983	0,9978	0,9972	0,9965
5,60	0,9999	0,9998	0,9996	0,9993	0,9989	0,9985	0,9981	0,9976	0,9970
5,65	0,9999	0,9998	0,9996	0,9994	0,9991	0,9987	0,9983	0,9979	0,9974
5,70	0,9999	0,9998	0,9997	0,9995	0,9992	0,9989	0,9986	0,9982	0,9977
5,75	1,0000	0,9999	0,9997	0,9995	0,9993	0,9991	0,9988	0,9984	0,9980
5,80		0,9999	0,9998	0,9996	0,9994	0,9992	0,9989	0,9986	0,9983
5,85		0,9999	0,9998	0,9997	0,9995	0,9993	0,9991	0,9988	0,9985
5,90		0,9999	0,9998	0,9997	0,9996	0,9994	0,9992	0,9990	0,9988
5,95		0,9999	0,9998	0,9997	0,9996	0,9995	0,9993	0,9991	0,9989



Tabela B Distribuição acumulada da amplitude relativa W (continuação).

A tabela fornece $Pr[W < W_0]$
(área sombreada).



W_0	n								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6,00		0,9999	0,9999	0,9998	0,9997	0,9996	0,9994	0,9993	0,9991
6,05		0,9999	0,9999	0,9998	0,9997	0,9996	0,9995	0,9994	0,9992
6,10		1,0000	0,9999	0,9998	0,9998	0,9997	0,9996	0,9995	0,9993
6,15			0,9999	0,9999	0,9998	0,9997	0,9996	0,9995	0,9994
6,20			0,9999	0,9999	0,9998	0,9998	0,9997	0,9996	0,9995
6,25			0,9999	0,9999	0,9999	0,9998	0,9997	0,9997	0,9996
6,30			1,0000	0,9999	0,9999	0,9998	0,9998	0,9997	0,9996
6,35				0,9999	0,9999	0,9999	0,9998	0,9998	0,9997
6,40				0,9999	0,9999	0,9999	0,9998	0,9998	0,9997
6,45				1,0000	0,9999	0,9999	0,9999	0,9998	0,9998
6,50					0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9998
6,55					0,9999	0,9999	0,9999	0,9999	0,9998
6,60					1,0000	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
6,65						0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
6,70						1,0000	0,9999	0,9999	0,9999
6,75							1,0000	0,9999	0,9999
6,80								0,9999	0,9999
6,85								1,0000	0,9999

$C_2 : (2; 2; 2; \infty)$ ou $(2; 2; -\infty; -2)$

$C_3 : (2; 3; 2; \infty)$ ou $(2; 3; -\infty; -2)$

$C_4 : (3; 4; 1,6; \infty)$ ou $(3; 4; -\infty; -1,6)$

$C_5 : (8; 8; 0; \infty)$ ou $(8; 8; -\infty; 0)$

$C_6 : (10; 10; 0; \infty)$ ou $(10; 10; -\infty; 0)$

Regras utilizadas	Probabilidade de alarme falso	Frequência esperada de alarmes falsos
C_1	0,0027	1 a cada 370,4 inspeções
C_1 e C_2	0,0036	1 a cada 278,0 inspeções
C_1 e C_3	0,0044	1 a cada 225,5 inspeções
C_1 e C_4	0,0035	1 a cada 286,2 inspeções
C_1 e C_5	0,0065	1 a cada 152,8 inspeções
C_1 e C_6	0,0037	1 a cada 273,8 inspeções

δ ($n = 4$)	NMA				
	C_1	C_1 e C_2	C_1 e C_3	C_1 e C_4	C_1 e C_6
0,00	370	370	370	370	370
0,20	199	166	147	148	120
0,40	71,6	49,7	41,3	40,1	33,8
0,60	27,80	17,9	15,0	14,3	15,2
0,80	12,40	8,00	7,03	6,82	9,09
1,00	6,30	4,35	4,07	4,08	6,05
1,20	3,65	2,79	2,76	2,84	4,02
1,40	2,38	2,02	2,09	2,16	2,68
1,60	1,73	1,61	1,70	1,71	1,90
1,80	1,38	1,36	1,45	1,41	1,47
2,00	1,19	1,20	1,27	1,22	1,24

Regras utilizadas	Novo valor para k
C_1	3,0000
C_1 e C_2	3,1274
C_1 e C_3	3,3492
C_1 e C_4	3,1072
C_1 e C_5	-
C_1 e C_6	3,1316