

EXERCÍCIOS

- 1) Um processo de envase foi regulado para preencher um volume médio de 50 ml por frasco, com distribuição normal e desvio padrão máximo igual a 2 ml. Para verificar a regulagem da máquina, foi retirada uma amostra que forneceu os seguintes resultados:

52,9 51,6 55,1 52,0 49,6 51,4 52,7 47,2 50,3 51,2

Podemos concluir, a partir destes dados, que a média está diferente de 50 ml? Qual deveria ser o tamanho da amostra para que a precisão do intervalo de confiança fosse igual a 0,5?

- 2) Considere-se a seguinte amostra aleatória de uma variável normal:

112,7 113,6 114,2 114,4 114,5 115,3 115,4 115,8

116,2 116,8 116,9 117,0 117,1 117,7 118,2

Determine os intervalos com 95% de confiança para a média e o desvio padrão da variável em questão.

- 3) Dez observações do tempo de uso (em minutos) de baterias utilizadas em computadores portáteis forneceram os seguintes resultados:

173 196 212 220 205 192 204 190 182 189

Determine um intervalo com 90% de confiança para a média e para o desvio padrão da distribuição dos tempos.

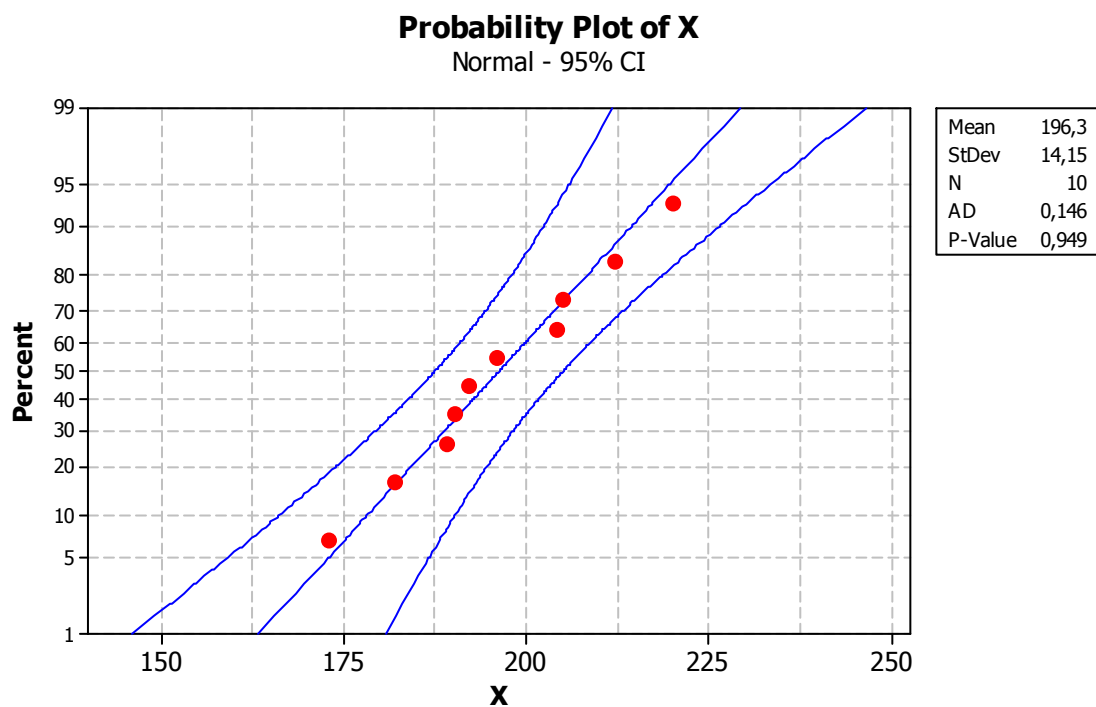


Figura 4.1 Diagrama de Probabilidade Normal dos Tempos.

4) Os dados abaixo correspondem a uma amostra dos diâmetros de 100 eixos. Represente os dados graficamente e determine os intervalos confiança para a média e o desvio padrão dos diâmetros. Avalie a adequação do processo, sabendo que a especificação do cliente para o diâmetro dos eixos é $25,0 \pm 0,5$.

25,37	25,12	25,19	25,19	25,06	25,25	25,06	25,20	25,36	25,24
25,10	25,15	25,23	25,10	25,14	25,20	25,19	25,27	25,33	25,21
25,22	25,23	25,34	25,35	25,30	25,19	25,12	25,23	25,17	25,26
25,11	25,17	25,28	25,38	25,19	25,08	25,26	25,17	25,23	25,39
25,20	25,11	25,17	25,21	25,10	25,18	25,11	25,20	25,13	25,09
25,22	25,22	25,25	25,28	25,14	25,20	25,04	25,20	25,15	25,27
25,33	25,20	25,13	25,25	25,05	25,06	25,30	25,37	25,14	25,29
25,24	25,32	<u>24,96</u>	25,18	25,18	25,25	25,27	25,17	25,20	25,28
25,31	25,24	25,32	25,15	25,18	25,10	<u>25,41</u>	25,15	25,15	25,20
25,16	25,19	25,26	25,24	25,17	25,14	25,00	25,23	25,10	25,08

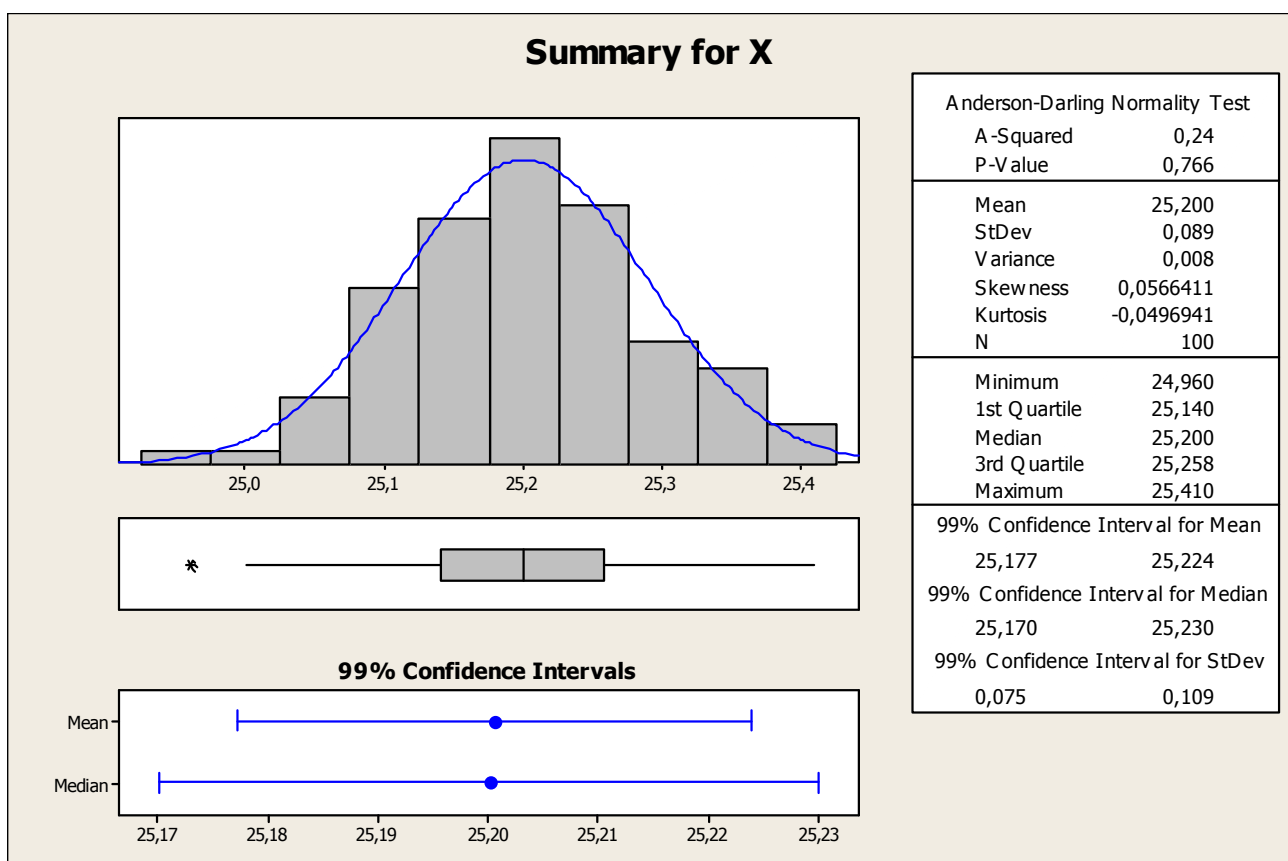


Figura 4.2 Resumo Estatística da Variável Diâmetro pelo Minitab®.

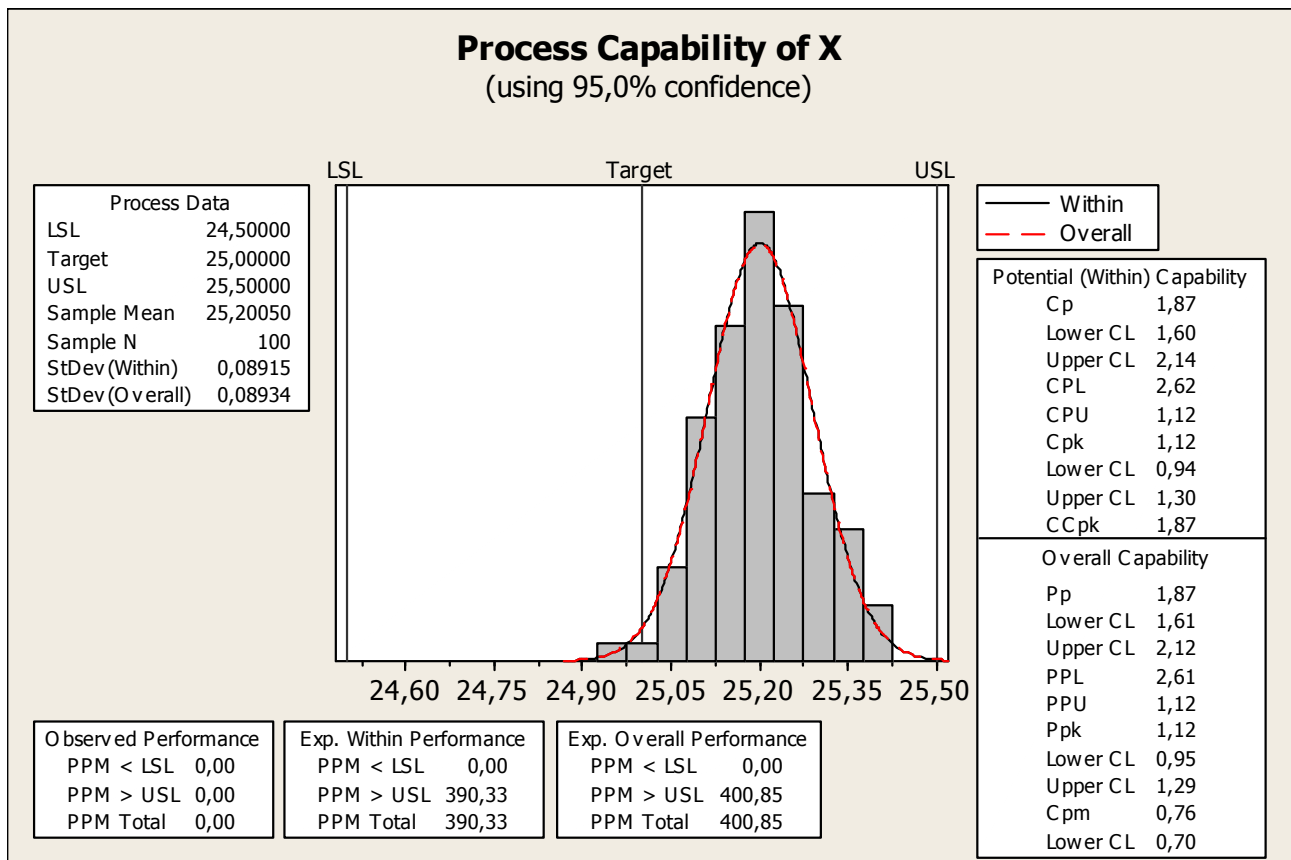


Figura 4.3 Análise da Capacidade do Processo Produtivo pelo Minitab®.

- 5) Em uma amostra aleatória de 200 peças, 16 apresentaram algum tipo de defeito. Determine um intervalo com 95% de confiança para a proporção populacional de peças defeituosas. Qual deveria ser o tamanho da amostra para que se obtenha erro de estimação $\pm 0,03$?

- 6) Um Laboratório reuniu 500 voluntários para verificar, entre outras coisas, se um medicamento em teste provoca um determinado efeito colateral. A partir dos resultados apresentados na tabela abaixo, pode-se afirmar que há um aumento da ocorrência do efeito colateral entre os usuários do medicamento?

	Medicamento	Placebo
Com Efeito Colateral	78	14
Sem Efeito Colateral	222	186
Total	300	200

IC ($p_1 - p_2$, 95%)

$$n_1 = 300 \quad \hat{p}_1 = 26,0\%$$

$$n_2 = 200 \quad \hat{p}_2 = 7,0\%$$

$$(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) \pm z_{2,5\%} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}_1 \cdot (1 - \hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2 \cdot (1 - \hat{p}_2)}{n_2}}$$

$$(0,26 - 0,07) \pm (1,96) \cdot \sqrt{\frac{0,26 \cdot 0,74}{300} + \frac{0,07 \cdot 0,93}{200}}$$

$$19,0\% \pm 6,1\% \quad \text{ou} \quad 12,9\% \leq p_1 - p_2 \leq 25,1\% \quad c / 95\%$$

SIM, HÁ EVIDÊNCIA DE AUMENTO DO PERCENTUAL DE EFEITO COLATERAL.

- 7) Para avaliar o consumo de dois modelos de um veículo com motores 1.0 e 1.3, foram utilizados dez automóveis de cada modelo para percorrer uma distância de 100 km em perímetro urbano. Os consumos de combustível em cada caso estão apresentados na tabela abaixo. Determine um intervalo de confiança para a diferença entre as médias.

1.0	1.3
7,4	7,7
7,0	7,1
6,9	8,2
6,8	7,4
7,6	7,2
6,7	7,5
7,0	7,2
6,6	7,0
7,2	7,4
6,8	8,3
7,000	7,500
0,316	0,445

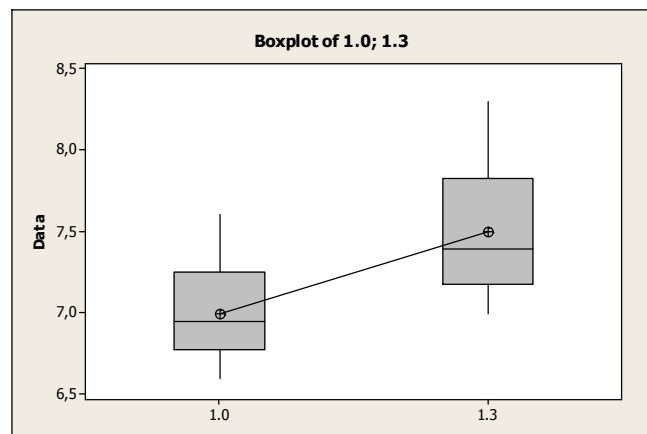


Figura 4.4 Boxplot das Amostras 1.0 e 1.3.

IC ($\mu_1 - \mu_2$, 95%)

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t_{n_1+n_2-2; 2,5\%} \cdot s_c \cdot \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

$$s_c^2 = \frac{9 \cdot (0,445)^2 + 9 \cdot (0,316)^2}{18} = 0,1489 \Rightarrow s_c = 0,386$$

$$t_{18; 2,5\%} = 2,101$$

$$(7,5 - 7,0) \pm (2,101) \cdot (0,386) \cdot \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{1}{10}}$$

$$0,500 \pm 0,363 \quad \text{ou} \quad 0,137 \leq \mu_1 - \mu_2 \leq 0,863 \quad c / 95\%$$

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

- 1) Considere-se a seguinte amostra com $n = 10$ observações de uma variável normal. Determine os intervalos de confiança para a média e o desvio padrão populacionais, utilizando níveis de confiança 90, 95 e 99%. Interprete os resultados.

9,5 9,6 9,7 9,8 9,8 9,8 9,9 9,9 10,0 10,2

- 2) Uma amostra aleatória de uma variável contínua forneceu os seguintes valores:

23,5 26,3 28,0 28,2 29,4 29,5 30,6 31,6 33,9 39,3

Calcule os limites da média da variável em questão com 90% de confiança. Qual deveria ser o tamanho da amostra para que a precisão do intervalo de confiança fosse igual a 0,5? Que hipóteses estão implícitas na resolução do exercício ?

- 3) Seja X uma variável aleatória uniforme entre 0 e θ . Determine um intervalo de confiança, baseado em grandes amostras, utilizando como estimador de θ o dobro da média amostral.

- 4) Considere-se a seguinte amostra de uma v.a. exponencial :

4,0 10,0 12,3 18,7 26,8 30,3 41,5 73,0 117,5 223,6

Sabendo-se que a v.a. $2\lambda n \bar{X}$ tem distribuição qui-quadrado com $2n-1$ graus de liberdade, determine um intervalo de confiança para a média da variável ($\mu=1/\lambda$).

- 5) Construa um histograma e determine os intervalos de confiança (99%) para a média e o desvio padrão da seguinte distribuição de freqüências:

x	f_i
75	1
77	6
79	16
81	32
83	22
85	16
87	4
89	2
91	1

- 6) Os dados abaixo correspondem à quantidade de defeitos por unidade, em uma amostra com 100 dispositivos. Determine intervalos com 95% de confiança para o número médio de defeitos por unidade e para a porcentagem de itens com 2 ou mais defeitos.

x	f_i
0	20
1	30
2	25
3	14
4	7
5	3
6	0
7	1
8	0

- 7) Uma empresa compra um insumo com especificação de distribuição normal, com média 40,0 e desvio padrão 0,5. Para avaliar um potencial fornecedor A, foi coletada uma amostra que forneceu os seguintes valores :

	39,8	42,1	39,6	40,0	39,7
	38,5	39,2	40,0	40,7	38,6
Fornecedor A	40,5	40,2	39,9	39,5	38,4
	40,9	40,3	41,8	39,4	41,4
	39,3	39,7	42,0	39,5	40,6

Determine os intervalos com 95% de confiança para a média e o desvio padrão.

- 8) Em relação ao exercício anterior, um segundo fornecedor B foi consultado e, em uma amostra de igual tamanho, obteve-se média 39,6 e desvio padrão 0,6. Construa intervalos de confiança para a média e o desvio padrão do fornecedor B. A partir dos resultados obtidos, analise a adequação de cada um dos fornecedores.
- 9) Uma pesquisa de mercado revelou que 25% de uma amostra 400 entrevistados preferem os produtos da marca A. Determine um intervalo com 95% de confiança para a porcentagem global de clientes com preferência pela marca A.
- 10) Uma amostra com 50 itens apresentou 4% de itens desconformes. Utilizando a distribuição binomial , determine, com 95% de confiança, as porcentagens máxima e mínima de itens desconformes do processo de produção. Compare os resultados com os obtidos utilizando a aproximação normal.
- 11) Testes de resistência foram realizados com dois diferentes tipos de materiais, dando origem aos resultados apresentados na tabela abaixo. Construa os intervalos com 95% de confiança para a diferença entre as médias e para a razão entre as variâncias.

Material	Tamanho da Amostra	Média	Desvio Padrão
1078	25	123,8	3,8
1064	25	107,5	2,4

- 12) Deseja-se avaliar a porcentagem de motorista que desrespeita o limite de velocidade em uma rodovia. Enquanto a velocidade máxima estava fixada em 100 km/h, observou-se que, em uma amostra aleatória com 100 veículos, 42 ultrapassaram o limite estabelecido. Após a alteração do limite para 120 km/h, uma segunda amostra de mesmo tamanho mostrou apenas 18 motoristas acima do limite. Determine um intervalo com 95% de confiança para a diferença entre.