

2ª. Teste de Verificação de Conhecimento – 2014/3

- A. Na fabricação de um eixo cilíndrico com uma seção transversal circular, deve-se encaixar um soquete também circular. Sabe-se que o diâmetro do eixo e o diâmetro do soquete são ambos normalmente distribuídos. Quando o processo de produção está em controle estatístico, a média do diâmetro do eixo é de 3,42 cm e seu desvio padrão é de 0,01 cm. Nas mesmas condições, para o diâmetro do soquete, a média é 3,47 cm, com um desvio padrão de 0,02cm. Suponha que, para efeitos de montagem, os componentes das peças são selecionados ao acaso e que a especificação da folga é entre 0,025 cm e 0,100 cm (eles só se encaixam se a folga estiver neste intervalo).
- Determine a distribuição de probabilidade da folga com o processo controlado.
 - Qual a probabilidade de o eixo se encaixar no soquete (folga estiver conforme especificado)?
 - Para verificação do processo coletou-se uma amostra de 10 folgas de componentes montados (eixo e soquete). Obteve-se uma estimativa igual a 0,043 cm para a média amostral. Considere que a o desvio padrão do processo de montagem não se alterou e que seu valor é aquele calculado no item (1). Construa um intervalo de 95% de confiança para a média populacional (do processo).
 - Baseado no intervalo de confiança obtido no item (3), você diria que o processo de montagem está em controle estatístico? Justifique.
- B. Dos n_1 estudantes de engenharia de produção selecionados aleatoriamente, X_1 possuíam calculadora HP e dos n_2 estudantes de engenharia elétrica selecionados aleatoriamente, X_2 possuíam calculadora HP. Sejam p_1 e p_2 as probabilidades de que estudantes, selecionados aleatoriamente, de engenharia de produção e elétrica, respectivamente, possuam calculadoras HP.
- Mostre que $\left(\frac{X_1}{n_1}\right) - \left(\frac{X_2}{n_2}\right)$ é uma estimativa não tendenciosa para $p_1 - p_2$.
 - Qual é o erro-padrão da estimativa pontual do item (5).
 - Suponha que $n_1 = 200$, $X_1 = 150$, $n_2 = 250$ e $X_2 = 185$. Use os resultados do item (5) para calcular uma estimativa pontual de $p_1 - p_2$.
- C. Considere a distribuição de Poisson com parâmetro λ . Sua função de probabilidade é dada por
- $$f(x; \lambda) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}, \quad x = 0, 1, 2, \dots$$
- Encontre o estimador de máxima verossimilhança de λ , baseado em uma amostra de tamanho n .
 - Qual o erro padrão do estimador de máxima verossimilhança determinado em (8)?
- D. São coletados dados de concentração de oxigênio dissolvido em correntes de água de 20 barragens de um sistema de geração hidroelétrica. As observações estão em miligramas por litro. O estudante que conduziu este experimento tinha faltado às aulas de Testes de Hipóteses e, sem saber qual seria a correta, produziu várias saídas computacionais diferentes do pacote estatístico Minitab para executá-lo (Qual das quatro tentativas é a correta!). Sempre que julgar conveniente, você poderá usar os resultados daquela saída do Minitab que lhe parecer mais adequada.
- Análise a Figura 1 e responda se há evidência que suporte a suposição de que a concentração de oxigênio dissolvido seja normalmente distribuída. Justifique.
 - Encontre um intervalo de previsão de 95% de confiança para a concentração média de oxigênio dissolvido para a próxima corrente de água que será testada.
- Engenheiros ambientais estão interessados em saber se esses dados suportam a afirmação de que a concentração populacional média de oxigênio dissolvido nas correntes de água é 2,5 miligramas por litro.
- Formule um procedimento de teste adequado de teste de hipóteses para investigar essa afirmação a um nível de confiança $\alpha = 5\%$.
 - Teste essa hipóteses e tire suas conclusões.
 - Qual o p-valor para esse teste?
 - O intervalo de 95% de confiança para a concentração média de oxigênio dissolvido fornece informação adicional útil além daquela dos resultados do teste de hipóteses? Explique sua resposta.

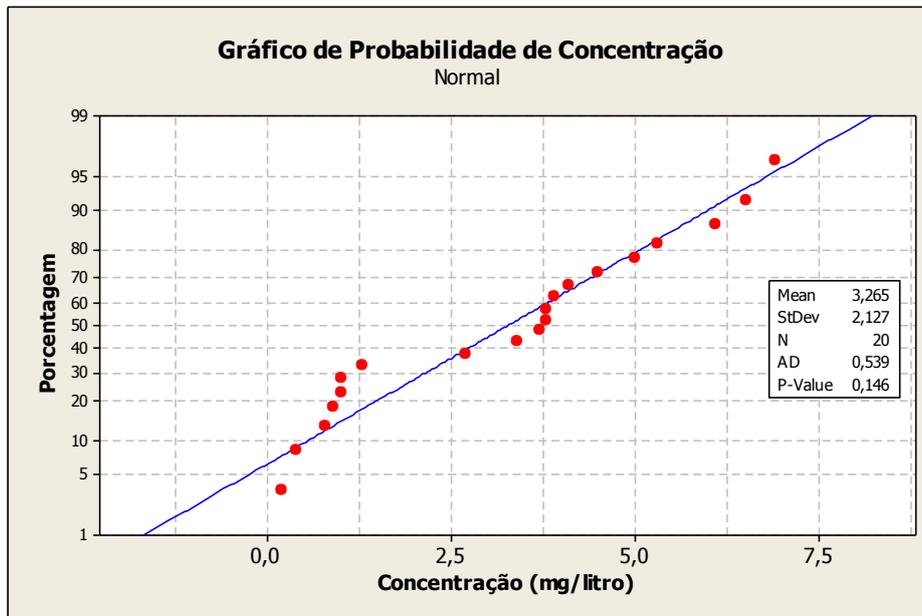


Figura 1 - Gráfico de probabilidades: Concentração de oxigênio dissolvido

One-Sample T: Concentração

Test of $\mu = 2,5$ vs not = $2,5$

Variable	N	Mean	StDev	SE Mean	95% CI	T	P
concentração	20	3,265	2,127	0,476	(2,269; 4,261)	1,61	0,124

Saída Minitab 1 – Teste de hipóteses sobre concentração de oxigênio dissolvido (1ª. tentativa)

One-Sample T: Concentração

Test of $\mu = 2,5$ vs $> 2,5$

Variable	N	Mean	StDev	SE Mean	95% Lower Bound	T	P
concentração	20	3,265	2,127	0,476	2,442	1,61	0,062

Saída Minitab 2 – Teste de hipóteses sobre concentração de oxigênio dissolvido (2ª. tentativa).

One-Sample Z: Concentração

Test of $\mu = 2,5$ vs not = $2,5$

The assumed standard deviation = 2,127

Variable	N	Mean	StDev	SE Mean	95% CI	Z	P
concentração	20	3,265	2,127	0,476	(2,333; 4,197)	1,61	0,108

Saída Minitab 3 – Teste de hipóteses sobre concentração de oxigênio dissolvido (3ª. tentativa).

One-Sample Z: Concentração

Test of $\mu = 2,5$ vs $> 2,5$

The assumed standard deviation = 2,127

Variable	N	Mean	StDev	SE Mean	95% Lower Bound	Z	P
concentração	20	3,265	2,127	0,476	2,483	1,61	0,054

Saída Minitab 4 – Teste de hipóteses sobre concentração de oxigênio dissolvido (4ª. tentativa).