

Distribuição Normal

Prof. Jomar

1. Uma clínica de emagrecimento recebe pacientes adultos com “peso” seguindo uma distribuição normal de média 130 kg e desvio padrão 20 kg. Qual a probabilidade de um paciente escolhido ao caso pesar:

- Menos de 140kg; R.: $P(Z < 0,5) = 0.6914625$
- Entre 125 e 135kg; R.: $P(-0,25 < Z < 0,25) = 0.1974127$
- Mais de 150kg; R.: $P(Z > 1) = 0.1586553$
- Para efeito de se determinar o tratamento mais adequado, os 25% pacientes de menor “peso” são classificados como “magros”, enquanto os 25% de maior peso de “obesos”. Determine os valores que delimitam cada uma destas classificações. R.: (116,5 e 143,5)

2. No Estudo de Framingham, os níveis séricos de colesterol foram medidos para um grande número de homens saudáveis. A população foi acompanhada por 16 anos. No final desse período, os homens foram divididos em dois grupos: os que tinham desenvolvido doença cardíaca coronariana e os que não. As distribuições dos níveis séricos de colesterol para cada grupo foram consideradas aproximadamente gaussianas. Entre os indivíduos que eventualmente desenvolveram a doença cardíaca coronariana, o nível sérico médio de colesterol foi $\mu_d = 244 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$ e o desvio padrão foi $\sigma_d = 51 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$; para os que não desenvolveram a doença, o nível médio sérico de colesterol foi $\mu_{nd} = 219 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$ e o desvio padrão $\sigma_{nd} = 41 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$.

- Suponha que um nível de colesterol inicial de $260 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$ ou maior seja usado para prever a doença cardíaca coronariana. Qual é a probabilidade de se prever corretamente essa doença para um homem que virá a desenvolvê-la? R.: 0,3768648
- Qual é a probabilidade de se prever a doença do coração para um homem que não a desenvolverá? R.: 0,1586553
- O que aconteceria às probabilidades de falso positivo e falso negativo se o ponto de corte para se prever a doença do coração for diminuído para $250 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$?
- Nessa população, os níveis séricos de colesterol parecem úteis para a previsão da doença cardíaca coronariana? Por quê?

3. É sabido que para adultos do sexo masculino, gozando de boa saúde, em uma certa população, a temperatura corporal segue distribuição normal com média de 36,6 graus e desvio padrão de 0,2 grau. Dessa forma, faça o que se pede:

- Qual a probabilidade de um adulto, selecionado ao acaso dessa população, apresentar temperatura entre 36,6 e 37,0 graus?
- Se considerarmos 1000 dessas pessoas, quantas se esperariam com temperatura entre 36,8 e 37,0 graus?
- Se coletássemos um indivíduo aleatoriamente e observássemos uma temperatura de 37,6 graus, qual deveria ser a conclusão a ser tomada?

4. Num determinado processo industrial, as comprimidos com mais de 22 g e menos de 18 g são considerados defeituosos. O processo atual acusa 30% de defeitos. Foi proposta a troca por um processo com média de 21 g e variância de 0,81 g². A troca deve ser feita?

5. Uma pessoa precisa tomar um trem que parte dentro de 20 min, podendo, para chegar à estação, optar por um de dois trajetos: T_1 ou T_2 . Sabe-se que o tempo para percorrer T_1 segue uma variável normal de média 18 min e desvio-padrão 5 min, e idem para T_2 , com média 20 min e desvio-padrão 2 min.

- sob essas condições, qual será a melhor escolha de trajeto?
- no momento em que ia escolher o trajeto, a pessoa foi informada que o trem está com um atraso de 3 min. Qual será, agora, a melhor decisão?

6. Uma empresa produz televisores de dois tipos, tipo A (comum) e tipo B (luxo), e garante a restituição da quantia paga se qualquer televisor apresentar defeito grave no prazo de seis meses. O tempo para ocorrência de algum defeito grave nos televisores tem distribuição normal sendo que, no tipo A, com média de 10 meses e desvio padrão de 2 meses e no tipo B, com média de 11 meses e desvio padrão de 3 meses. Os televisores dos tipos A e B são produzidos com lucro de 1200 u.m. e 2100 u.m. e, caso haja restituição, com prejuízo de 2500 u.m. e 7000 u.m., respectivamente. Faça o que se pede:

- Calcule as probabilidades de haver restituição nos televisores do tipo A e do tipo B.
- Calcule o lucro médio para os televisores do tipo A e para os televisores do tipo B.
- Com base nos lucros médios, a empresa deveria incentivar as vendas dos aparelhos do tipo A ou do tipo B?

7. Os fios elétricos produzidos por certa empresa são cortados automaticamente e vendidos em rolos de 100 m. Devido aos erros da máquina, os comprimentos nos rolos se distribuem normalmente com desvio padrão igual a 1 m. O custo de cada metro de fio para a empresa é R\$3,00/metro. Para reduzir as reclamações dos consumidores, estabeleceu-se que a empresa pagará multa de R\$ 21,00 para cada rolo que apresentar comprimento menor que 99 m. Sabendo-se que a máquina pode ser regulada para produzir rolos com comprimento médio de 100, 100,5 m ou 101 m e considerando-se o comprimento do fio uma v.a.c. normalmente distribuída, determine a regulação mais econômica para a empresa.

8. Uma máquina automática para encher certa medicação está regulada para que o volume médio de líquido em cada garrafa seja de 100 cm^3 e desvio padrão de 1 cm^3 . Admita que o volume siga uma distribuição normal. Faça o que se pede:

- Qual é a porcentagem de garrafas em que o volume de líquido é menor que 99 cm^3 ?
- Qual é a porcentagem de garrafas em que o volume de líquido não se desvia da média em mais do que dois desvios padrões?
- Se você encontrasse, na linha de produção, uma garrafa com um volume de 95,5 ml, qual seria sua conclusão? E com 97,5 ml?

9. Lâminas para exame laboratorial “pesa” em média 20 g com desvio-padrão de 5 g. Tais lâminas são acondicionadas em caixas de 100 unidades que pesam em média 500 g com desvio-padrão de 30 g. Supondo que os “pesos” distribuam-se normalmente, qual a probabilidade de que uma caixa cheia pese mais que 2600 g?

10. A distribuição dos “pesos” de coelhos criados numa granja pode muito bem ser representada por uma $N(3,50\text{kg}; 0,36\text{kg}^2)$. Um abatedouro comprará 10.000 coelhos dessa granja e os classificará de acordo com o “peso”, do seguinte modo: 20% mais leves como pequenos, os 40% seguintes como médios, os 30% seguintes como grande e os 10% restantes como extras. Quais os limites de “peso” para cada classificação?