

1. A organização de uma conferência internacional contratou 5 restaurantes para servir as refeições dos 1000 participantes inscritos. Só há um menu disponível e igual em todos os restaurantes durante o período de realização da conferência. Suponha que um conferencista escolhe de forma aleatória um restaurante. O restaurante "Statfish" é um dos 5 restaurantes e tem capacidade de serviço para 210 pessoas.
  - (a) Qual a probabilidade do restaurante "Statfish" conseguir servir todos os conferencistas que o procurarem?
  - (b) Qual a probabilidade de pelo menos 90% da capacidade do restaurante "Statfish" ser atingida?
2. O número de automóveis que entram num parque de estacionamento de um centro comercial da cidade do Porto segue uma distribuição de Poisson de média 1.2 automóveis por minuto (min). O número de automóveis que saem também é uma v.a. de Poisson de média 1.0 automóveis por min. Admita que o número de automóveis que entram e que saem são v.as. independentes e, que a lotação do parque não se esgota.
  - (a) Calcule a probabilidade de, durante uma hora, entrarem menos de 80 automóveis no parque.
  - (b) Calcule a probabilidade de, durante uma hora, o número de automóveis que entram no parque ser inferior ao número dos que saem.
3. O tempo de execução de um processo laboratorial é uma v.a. com média 5 minutos e desvio padrão 2.1 minutos.
  - (a) Calcule a probabilidade do tempo total de execução de 30 processos ser superior a 2 e inferior a 3 horas.
  - (b) Calcule a probabilidade do tempo médio de execução de 30 processos ser inferior a 4 minutos e 30 segundos.
4. Uma hamburgueria do centro do Porto serve hambúrgueres de soja. Estima-se que 20% dos clientes pede este tipo de hambúrgueres. Calcule a probabilidade de, num dia com 50 clientes, mais de 26% pedirem hambúrguer de soja?

5. A resistência de cada fibra do tipo I e do tipo II, em kg, têm distribuições com médias e desvios-padrões dados na tabela seguinte:

Fibra	Média ( $\mu$ )	Desvio padrão ( $\sigma$ )
Tipo I	60	20.88
Tipo II	60.5	23.13

- (a) Calcule a probabilidade de uma amarra, constituída por 40 fibras do tipo I, suportar uma carga de 2500 kg.
- (b) Determine a probabilidade da resistência média de 40 fibras, do tipo II, exceder 65kg.
- (c) Calcule a probabilidade da resistência média de 50 fibras do tipo II exceder 65kg. Comente as diferenças entre o resultado obtido com o que foi obtido na alínea b).
- (d) Calcule a probabilidade da resistência média de 40 cabos do tipo II exceder a resistência média de 40 cabos do tipo I.
6. Um Fornecedor sabe que 5% dos seus componentes são defeituosos. O comprador combinou com o fornecedor a realização de um ensaio a 90 componentes, escolhidos aleatoriamente. Caso se obtenha uma percentagem observada inferior a 5.5% o comprador assina um contrato de compra. Calcule a probabilidade de tal acontecer.
7. Uma empresa produz dois tipos de tecido para exportação (A e B). A quantidade de tecido (em metros) vendida diariamente é uma variável aleatória com parâmetros indicados no seguinte quadro

	Média ( $\mu$ )	Desvio padrão ( $\sigma$ )
tecido A	15m	2.5m
tecido B	10m	3.3m

- (a) Num mês (30 dias), qual a probabilidade da quantidade total de tecido vendida ser no máximo 800 metros?
- (b) Num mês (30 dias), qual a probabilidade da quantidade média de tecido A vendida por dia exceder a quantidade média de tecido B vendida por dia em mais de 7 metros?
8. As distâncias percorridas por carros de determinada marca usando gasolina sem chumbo 95 e gasolina sem chumbo 98 seguem uma distribuição normal conforme o seguinte quadro:

	Média ( $\mu$ )	Desvio padrão ( $\sigma$ )
gas. sem chumbo 95	70km	21km
gas. sem chumbo 98	72km	22.15km

- (a) Calcule a probabilidade da distância média percorrida por 30 carros que consomem gasolina sem chumbo 95, não exceder os 72 km.
- (b) Calcule a probabilidade da distância média percorrida por 35 carros que consomem gasolina sem chumbo 98 ser superior à distância média percorrida por 40 carros de gasolina sem chumbo 95 em pelo menos 1km.

9. Um armazenista de instrumentos de laboratório vende provetas e pipetas embalados em caixas de 6 conjuntos (probeta e pipeta). O peso (em gramas) das provetas, das pipetas e das caixas vazias são variáveis aleatórias normalmente distribuídas com os seguintes parâmetros:

	Média ( $\mu$ )	Desvio padrão ( $\sigma$ )
Peso de uma probeta	200g	10g
Peso de uma pipeta	150g	8g
Peso de uma caixa vazia	1000g	50g

- (a) Calcule a probabilidade do peso médio de um lote de 100 caixas cheias se situar entre 3090g. e 3110g.
- (b) Calcule a probabilidade de em 50 lotes de 100 caixas cheias mais de um quarto dos lotes apresentar um peso médio superior a 3.105kg.
10. O tempo de vida (em horas) de um certo tipo de telas de aquecimento usadas em laboratório e em condições de serviço bem determinadas é uma variável com distribuição normal, de variância conhecida  $40000h^2$ . Verifica-se que 15% das telas não duram mais que 1000h.
- (a) Calcule a proporção de telas de aquecimento que duram mais de 1500h.
- (b) Um laboratório tem em utilização simultânea e independente 12 telas de aquecimento. Qual a probabilidade do tempo médio de vida dessas telas ultrapassar as 1250h?
11. As proporções de recém-licenciados que esperam entre 3 a 5 meses até conseguirem emprego dos países A e B estão indicadas no seguinte quadro. Considere duas amostras aleatórias recentes,

	Proporção de recém-licenciados
País A	15%
País B	14,5%

uma de cada país, mutuamente independentes,  $n_A = 120$  e  $n_B = 115$ .

- (a) Os governantes do país A afirmaram recentemente à comunicação social que a meta dos 15.5% de empregabilidade dos recém-licenciados (tempo de espera entre 3 a 5 meses) foi alcançada. Considerando esta amostra, qual a probabilidade da meta estabelecida pelo governo ter sido alcançada?
- (b) Qual a probabilidade da proporção de recém-licenciados do país A que esperam entre 3 a 5 meses ultrapassar a do país B?
12. Programadores ao serviço da empresa A pretendem o aval da Administração para o lançamento de um novo software de navegação na internet, concorrente de outro já existente da empresa B, cuja percentagem de aceitação por parte dos utilizadores é de 20%. A percentagem de aceitação de produtos produzida pela empresa A anda na ordem dos 19.5%. A Administração desta empresa mandou efetuar um estudo de mercado onde são inquiridos 150 utilizadores.
- (a) Qual a probabilidade da Administração da empresa A dar o um aval favorável (percentagem de aceitação superior a 19.8%) à comercialização do produto?

- 
- (b) Que dimensão deveria ter uma amostra de mercado recolhida pela empresa B, de forma que, a probabilidade da proporção de utilizadores satisfeitos com o seu software ultrapassar a correspondente da empresa A ser aproximadamente 0.5398?
13. Numa indústria de serviços, sabe-se que o salário médio de um trabalhador é 7 euros por hora, com desvio padrão 0.50 euros por hora. Considerando que os salários dos trabalhadores desta indústria são variáveis aleatórias independentes, calcule:
- (a) a probabilidade de, num grupo de 64 trabalhadores desta indústria, se observar um salário médio inferior ou igual a 6.90 euros por hora.
- (b) a probabilidade de um orçamento de 500 euros por hora não ser suficiente para pagar a um grupo de 70 trabalhadores desta indústria.
14. A resistência à fratura de vidro temperado do tipo I tem uma média 96.53(MPa) e desvio padrão 13.79(MPa), enquanto que para vidro temperado do tipo II considera-se uma média de 95.27(MPa) e desvio padrão 12.98(MPa).
- (a) Qual a probabilidade de que a média da resistência à fratura de 80 vidros temperados do tipo I, selecionados aleatoriamente, exceda 100MPa?
- (b) Calcule a probabilidade de que a média da resistência à fratura de 80 vidros temperados do tipo I exceda a média da resistência à fratura de 80 vidros temperados do tipo II.

**Soluções:**

1. (a) 0.7967 (b) 0.8186
2. (a) 0.8106 (b) 0.1379
3. (a) 0.9910 (b) 0.0968
4. 0.1587
5. (a) 0.2236 (b) 0.1093 (c) 0.0838 (d) 0.5398
6. 0.5871
7. (a) 0.9861 (b) 0.0043
8. (a) 0.6985 (b) 0.5793
9. (a) 0.9090 (b) 0.2033
10. (a) 0.0721 (b) 0.2327
11. (a) 0.4325 (b) 0.5398
12. (a) 0.4602 (b)  $\approx 110$
13. (a) 0.0548 (b) 0.0084
14. (a) 0.0122 (b) 0.7257