

Exercícios Complementares

Confira se você teve bom entendimento do que tratamos em cada Unidade, respondendo as questões conforme os conceitos estudados, e encaminhe-as para seu tutor através do Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem.

Boa sorte! Se precisar de auxílio, não deixe de fazer contato com seu tutor.

UNIDADE 1

1) Analise as situações descritas abaixo e decida se a pesquisa deve ser feita por amostragem ou por censo, justificando sua resposta.

- a) Numa linha de produção de empacotamento de café, observar o peso especificado.
- b) Em uma sala de aula composta por 40 alunos, analisar suas idades.
- c) Observar se a água de uma lagoa está contaminada.
- d) Verificar a carga horária diária de trabalho dos funcionários da cozinha de um restaurante
- e) Num lote de cabos de aço, verificar a resistência dos mesmos à tração.

2) Para as situações a seguir avalie a necessidade de utilizar dados primários ou se dados secundários serão suficientes para atingir os objetivos propostos. JUSTIFIQUE suas respostas.

- a) Uma empresa quer avaliar como está a renovação do seu pessoal, através da observação do seu tempo de serviço e experiência prévia. Tais dados estão disponíveis na gerência de RH.
- b) O MEC está pedindo que todas as universidades federais preparem um relatório sobre o tempo de conclusão do curso por seus alunos. O DAE dispõe de informações sobre o semestre de ingresso e o de saída, segmentado por curso.
- c) O coordenador do curso de administração da UFSC quer saber quais as razões que levaram os acadêmicos a escolherem o curso, em detrimento de outros na UFSC, ou em outras universidades.

UNIDADE 2

1) Analise as situações descritas abaixo e decida se a pesquisa deve ser feita por amostragem ou por censo, justificando sua resposta.

a) Numa linha de produção de empacotamento de café, observar o peso especificado.

b) Em uma sala de aula composta por 40 alunos, analisar suas idades.

c) Observar se a água de uma lagoa está contaminada.

d) Num lote de cabos de aço, verificar a resistência dos mesmos à tração.

2) Analise as situações abaixo e determine qual é o tipo de amostragem a ser usado em cada caso, e explique por quê.

a) Parte da população é inacessível e trata-se de um estudo preliminar.

b) Todos os elementos da população podem ser pesquisados, mas não há recursos para a sua listagem total. Sabe-se também que a população subdivide-se em subgrupos semelhantes (para os quais há uma listagem).

c) Sabe-se que toda a população é acessível, e que é homogênea. A amostra deve ser obtida rapidamente.

d) Uma empresa atua em três mercados distintos. Dispõe de uma listagem com os nomes e endereços de todos os clientes. Pretende pesquisar qual seria a eventual demanda de um novo produto. Precisa fazer isso rapidamente (não há tempo para censo).

e) A reitoria da UFSC quer conhecer as diferenças básicas entre as idéias de professores, servidores e alunos sobre a instituição. Há listas com todos os professores, alunos e servidores.

f) Um empreendedor tem interesse em montar um cyber-café. Pretende conduzir um estudo preliminar para conhecer os serviços que os prováveis usuários gostariam de ter no estabelecimento. Conhece algumas pessoas que usam cyber-café, e pode ser que estas conheçam outras.

g) Pretende-se fazer uma pesquisa de opinião sobre a administração de um município. A população pode ser dividida em áreas geográficas, sendo que é possível imaginar homogeneidade dentro de cada área. Há uma listagem dos domicílios existentes em cada área (proveniente do cadastro do IPTU).

h) Deseja-se avaliar a qualidade de um minério recentemente extraído de uma jazida descoberta pela Companhia Vale do Rio Doce.

3) Uma população é composta por 2960 elementos que estão ordenados. Se devesse ser retirada uma amostra sistemática de 20 elementos desta população, como você procederia?

4) Uma amostragem entre os estudantes de ciências da computação, engenharia de produção e engenharia de automação foi realizada da seguinte maneira: considerou-se cada curso como um estrato, e fez-se retirada proporcional. O curso de computação possui 350 alunos, o de engenharia de produção 475 alunos e o curso de automação 200 alunos. Do curso de computação foram analisados 42 alunos. Qual o número total de alunos analisados na amostra?

5) Numa sala de aula temos 36 homens e 28 mulheres. Faça uma amostragem estratificada proporcional de tamanho 16 considerando o sexo como variável estratificadora. Quantos de cada sexo serão analisados?

UNIDADE 3

1) A seguir vemos a tabela obtida do arquivo AmostraToyord.xls para a variável Modelo. Como está a preferência dos clientes? JUSTIFIQUE.

Modelo	Frequência	Percentual
Chiconaultla	81	32,53%
DeltaForce3	56	22,49%
Valentiniana	41	16,47%
SpaceShuttle	42	16,87%
LuxuriousCar	29	11,65%
Total	249	100,00%

Fonte: elaborado pelo autor

2) Construa a distribuição de frequências para a variável idade dos clientes da Toyord. Como você caracteriza os clientes em termos de faixas etárias? Os clientes são predominantemente mais velhos? Mais jovens? JUSTIFIQUE!

3) É de grande interesse para a montadora analisar o relacionamento entre modelo do veículo e opinião dos clientes sobre seu design. A tabela a seguir mostra o relacionamento destas variáveis.

Modelo		Design			
		Adiante dos outros	Atualizados	Ultrapassados	Total
Chiconaultla	Frequências	46	35	0	81
	% da linha	56,79%	43,21%	0,00%	100,00%
	% da coluna	77,97%	22,01%	0,00%	32,53%
	% do total	18,47%	14,06%	0,00%	32,53%
Deltaforce3	Frequências	9	46	1	56
	% da linha	16,07%	82,14%	1,79%	100,00%
	% da coluna	15,25%	28,93%	3,23%	22,49%
	% do total	3,61%	18,47%	0,40%	22,49%
LuxuriousCar	Frequências	0	10	19	29
	% da linha	0,00%	34,48%	65,52%	100,00%
	% da coluna	0,00%	6,29%	61,29%	11,65%
	% do total	0,00%	4,02%	7,63%	11,65%
SpaceShuttle	Frequências	1	33	8	42
	% da linha	2,38%	78,57%	19,05%	100,00%
	% da coluna	1,69%	20,75%	25,81%	16,87%
	% do total	0,40%	13,25%	3,21%	16,87%
Valentiniana	Frequências	3	35	3	41
	% da linha	7,32%	85,37%	7,32%	100,00%
	% da coluna	5,08%	22,01%	9,68%	16,47%
	% do total	1,20%	14,06%	1,20%	16,47%

Total	Freqüências	59	159	31	249
	% da linha	23,69%	63,86%	12,45%	100,00%
	% da coluna	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	% do total	23,69%	63,86%	12,45%	100,00%

Fonte: adaptado pelo autor de Microsoft ®.

Como está opinião sobre o design por modelo? Qual modelo se saiu melhor? Qual se saiu pior? JUSTIFIQUE!

4) As variáveis quilometragem e idade são quantitativas. Suspeita-se que mais jovens percorram maiores quilometragens com seus veículos. Construa o gráfico apropriado para estudar o relacionamento entre as variáveis e verifique se a suspeita é confirmada. JUSTIFIQUE sua resposta.

5) A opinião sobre o design tem relação com a percepção dos clientes de quando foi feita a última remodelação nos veículos? Construa a distribuição de freqüências relacionando as variáveis e responda a pergunta. JUSTIFIQUE sua resposta.

UNIDADE 3

1) Usando o Excel ® ou a distribuição de freqüências construída na questão 4 das atividades de aprendizagem da Unidade 3, responda os itens a seguir.

- Calcule a média, mediana, moda e quartis da variável idade dos clientes.
- Calcule o intervalo, desvio padrão e coeficiente de variação percentual da variável idade dos clientes.
- Com base nos resultados dos itens a e c, você considera que os dados estão fortemente concentrados em torno da média? Justifique.

2) Usando o Excel ® ou a distribuição de freqüências construída na questão 5 das atividades de aprendizagem da Unidade 3, responda os itens a seguir.

- Calcule a média, mediana, moda e quartis da quilometragem.

- b) Com base nos resultados da letra a, descreva a tendência central da variável quilometragem.
- c) Calcule o intervalo, desvio padrão e coeficiente de variação percentual da variável quilometragem.
- d) Com base nos resultados dos itens a e c, você considera que os dados estão fortemente concentrados em torno da média? Justifique.
- 3) Será que há relação entre a idade dos clientes e o modelo adquirido? Caso fosse identificada uma relação o marketing poderia ser diferenciado por faixa etária.
- a) Calcule as medidas de síntese de idade em função do modelo (através do Microsoft Excel ®).
- b) Com base nos resultados do item há indício de relacionamento entre as duas variáveis? Justifique.

UNIDADE 5

- 1) Lâmpadas que se apresentam em perfeitas condições são ensaiadas quanto ao tempo de vida. Um instrumento é acionado no instante em que a lâmpada é acesa, e desliga-se automaticamente quando a mesma apaga (queima), tendo-se assim anotado seu tempo de vida.
- a) Defina o espaço amostral para este experimento.
- b) Enumere os seguintes eventos:
- E_1 = o tempo de vida oscila entre 1 semana e 1 mês.
- E_2 = a lâmpada queima antes de 50 dias.
- E_3 = o tempo de vida é superior a 500 horas. $E_1 \cup E_2$ $E_1 \cap E_3$
- 2) Você costuma passar em determinado trecho de uma avenida onde existem 4 semáforos: A, B, C e D. Se você observar a ocorrência de sinal aberto/fechado descreva o espaço amostral para este experimento.

3) Quais dos seguintes pares de eventos são mutuamente exclusivos:

Evento A	Evento B
a) Chover	Não chover
b) Obter conceito B em química	Obter conceito C em química
c) Dirigir um carro	Andar a pé
d) Dirigir um carro	Falar
e) Nadar	Sentir frio
f) Ganhar o jogo de futebol	Perder o jogo de futebol
g) Extrair uma dama do baralho	Extrair uma carta vermelha do baralho
h) Obter face cara ao lançar uma moeda	Obter face coroa ao lançar uma moeda

Adaptado de STEVENSON, W.J. Estatística Aplicada à Administração, São Paulo: Harper do Brasil, 1981, páginas 60-61.

4) Seja o experimento aleatório lançamento de dois dados, e observação da soma das faces.

a) Determine o Espaço Amostral associado ao experimento.

b) Enumere os seguintes eventos:

b.1 – Soma das faces menor ou igual a 5. b.2 – Soma das faces par.

b.3 – Soma das faces ímpar. b.4 – Complementar do evento definido em b.1.

b.5- Intersecção entre os eventos definidos em b.2 e b.4.

b.6 – Soma das faces menor ou igual a 1.

c) Você acha que TODOS os resultados do Espaço Amostral têm a mesma chance de ocorrer? Por quê?

5) Seja o experimento aleatório a observação das peças produzidas por uma linha de montagem e a contagem do número de defeituosas.

a) Determine o Espaço Amostral associado ao experimento.

b) Enumere os seguintes eventos:

b.1 – Nenhuma peça defeituosa.

b.2 – Mais de duas peças defeituosas.

b.3 – Ao menos uma peça defeituosa.

b.4 – Complementar do evento definido em b.1.

b.5 – Intersecção entre os eventos definidos em b.2 e b.3.

b.6 – Complementar do evento definido em b.2.

b.7 – Intersecção entre os eventos definidos em b.4 e b.6.

6) Numa urna com 10 bolas numeradas de 1 a 10, extrair aleatoriamente uma bola e observar seu número.

a) Construa um modelo probabilístico para o experimento: determine o Espaço Amostral e as probabilidades de ocorrência de cada um dos resultados.

b) Enumere os seguintes eventos:

b.1 – Número par.

b.2 – Número ímpar.

b.3 – Número menor que 3.

b.4 – Intersecção dos eventos definidos em b.1 e b.2.

b.5 – Intersecção dos eventos definidos em b.1 e b.3.

b.6 – Intersecção dos eventos definidos em b.2 e b.3.

Adaptado de BARBETTA, P. A. Estatística Aplicada às Ciências Sociais. 7^a ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2007.

7) Seja uma família sorteada de uma população de 120 famílias, as quais se distribuem conforme a seguinte tabela:

Distribuição conjunta de freqüências do grau de instrução do chefe da casa e uso de programas de alimentação popular, em um conjunto de 120 famílias.

Uso de programas	Grau de instrução do chefe da casa			Total
	Nenhum	1º Grau	2º Grau	
Sim	31	22	25	78
Não	7	16	19	42
Total	38	38	44	120

Calcule a probabilidade da família sorteada ser:

a) Usuária de programas de alimentação popular. (R.: 78/120)

b) Tal que o chefe da casa tenha o 2º grau. (R.: 44/120)

- c) Tal que o chefe da casa não tenha o 2º grau. (R.: 76/120)
- d) Usuária de programas de alimentação popular e o chefe da casa ter o 2º grau. (R.: 25/120)
- e) Usuária de programas de alimentação popular e o chefe da casa não ter o 2º grau. (R.: 53/120)
- f) Usuária de programas de alimentação popular, considerando que o sorteio tenha sido restrito às famílias cujo chefe da casa tenha o 2º grau. (R.: 25/44)
- g) Tal que o chefe da casa tenha o 2º grau, considerando que o sorteio tenha sido restrito às famílias usuárias de programas de alimentação popular. (R.: 25/78)

Adaptado de BARBETTA, P. A. Estatística Aplicada às Ciências Sociais. 7ª ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2007.

8) Há 50 bolas numa urna: 20 azuis, 15 vermelhas, 10 laranjas e 5 verdes. Misturam-se as bolas e extrai-se aleatoriamente uma delas. Calcule a probabilidade da bola escolhida ser:

- a) Verde (R.: 0,1) b) Azul (R.: 0,4)
- c) Azul OU Verde (R.: 0,5) d) Não – Vermelha (R.: 0,7)

Adaptado de STEVENSON, W.J. Estatística Aplicada à Administração, São Paulo: Harper do Brasil, 1981, página 67.

9) João aguarda com ansiedade o resultado de duas provas que acaba de fazer. Ele estima em 0,80 a probabilidade de obter conceito A em TGA, e em 0,40 a probabilidade de obter A em Matemática Financeira. Calcule as seguintes probabilidades:

- a) Obter A em ambas as provas. (R.: 0,32) b) Não obter A em nenhum das duas provas. (R.: 0,12)
- c) Obter A em TGA e não obter em Matemática Financeira. (R.: 0,48)

Adaptado de STEVENSON, W.J. Estatística Aplicada à Administração, São Paulo: Harper do Brasil, 1981, página 75.

UNIDADE 6

1) Uma faculdade contrata os 4 próximos funcionários sem distinção de sexo e o conjunto de candidatos é grande, com números iguais de homens e mulheres. A tabela a seguir apresenta uma distribuição que a faculdade afirma ser a distribuição de probabilidades do número X de mulheres contratadas:

x	0	1	2	3	4
P(x)	0,0625	0,2500	0,3750	0,2500	0,0625

a) Esta distribuição pode realmente ser considerada uma distribuição de probabilidades?

Por quê?

b) Caso a resposta do item anterior seja positiva, calcule a média, variância e o desvio padrão do número X de mulheres contratadas. (R.: 2,0; 0,125; 0,353)

Adaptado de TRIOLA, M. Introdução à Estatística, Rio de Janeiro: LTC, 1999, página 97.

2) Ao avaliar riscos de crédito um banco investiga o número de cartões de crédito que a pessoa tem. Com X sendo o número de cartões de crédito que os adultos possuem. A tabela a seguir apresenta o que se considera ser uma distribuição de probabilidades de X:

x	0	1	2	3	4	5	6	7
P(x)	0,26	0,16	0,12	0,09	0,07	0,09	0,07	0,14

a) Esta distribuição pode realmente ser considerada uma distribuição de probabilidades?

Por quê?

b) Caso a resposta do item anterior seja positiva, calcule a média, variância e o desvio padrão do número X de cartões de créditos. (R.: 2,8; 6,36; 2,52)

Adaptado de TRIOLA, M. Introdução à Estatística, Rio de Janeiro: LTC, 1999, página 97.

3) Um empreiteiro faz as seguintes estimativas para a execução de uma obra:

Prazo de execução	10	15	22
Probabilidade	0,3	0,2	0,5

a) Qual é o prazo esperado para a execução da obra, de acordo com essas estimativas?
Interprete este resultado. (R.: 17 dias)

b) Qual é o desvio padrão do prazo para a execução da obra? (R.: 5,29 dias)

4) No berçário de uma maternidade há 8 recém-nascidos. Qual a probabilidade de que:

a) todos sejam homens. (R.: 0,0039)

b) pelo menos um seja mulher (R.: 0,9961)

c) exatamente 3 sejam homens (R.: 0,21875)

d) ao menos 3 sejam homens (R.: 0,855468)

e) Qual é a média do número de recém-nascidos homens? (R.: 4)

f) Qual é o valor mais provável da variável número de recém-nascidos homens? (R.: 4)

5) Classifique cada uma das variáveis aleatórias a seguir como discreta ou contínua.
Justifique sua resposta.

a) Alturas em metros dos alunos do curso de Economia da UFSC.

b) Número de dias em que o IBOVESPA apresentou baixa em um ano.

c) Número de automóveis que passam por um posto da Polícia Rodoviária em uma hora.

d) Safra de grãos produzida no Brasil em um ano, medida em toneladas.

e) Lucro de uma empresa em um mês.

6) Uma empresa está trabalhando em 4 projetos independentes, A, B, C e D, com lucros esperados de \$4000, \$5000, \$10000, \$20000, e desvios padrões de \$100, \$200, \$300 e \$400 respectivamente.

a) Determine o lucro esperado total destes quatro projetos e o desvio padrão total. (R.: 39000; 547,72)

b) Se os projetos NÃO fossem independentes você poderia resolver o item a? Justifique sua resposta.

Adaptado de STEVENSON, W.J. Estatística Aplicada à Administração, São Paulo: Harper do Brasil, 1981, página 101.

UNIDADE 7

1) Em um sistema de transmissão de dados existe uma probabilidade igual a 0,05 de um dado ser transmitido erroneamente. Ao se realizar um teste para analisar a confiabilidade do sistema foram transmitidos 20 dados.

- a) Qual é o modelo teórico mais adequado para este caso? Por quê?
- b) Qual é a probabilidade de que tenha havido erro na transmissão? (R.: 0,6415)
- c) Qual é a probabilidade de que tenha havido erro na transmissão de exatamente 2 dados? (R.: 0,1886)
- d) Qual é o número esperado de erros no teste realizado? (R.: 1 erro)

2) Suponha que você vai fazer uma prova de TGA com 10 questões do tipo verdadeiro-falso. Você nada sabe sobre o assunto e vai responder as questões por adivinhação.

- a) Qual é o modelo probabilístico mais adequado para calcular as probabilidades de acertar um número X de questões dentre as 10? Por quê?
- b) Qual é a probabilidade de acertar pelo menos 8 questões? (R.: 0,05468)

Adaptado de DOWNING, D. e CLARK, J.. Estatística Aplicada, São Paulo: Saraiva, 2000, página 139.

3) Um revendedor de automóveis novos constatou que 80% dos carros vendidos são devolvidos ao departamento mecânico para corrigir defeitos de fabricação, nos primeiros 25 dias após a venda. De 11 carros vendidos há interesse em calcular as probabilidades de que o número de automóveis que retornam para reparo seja 0, 1, 2, etc.

- a) Qual é o modelo teórico mais adequado para este caso? Por quê?
- b) Qual é a probabilidade de que todos voltem dentro de 25 dias para reparo? (R.: 0,085899)
- c) Qual é a probabilidade de que nenhum volte? (R.: 0,0000002)
- d) Uma organização de consumidores pretende processar o revendedor, e a fábrica dos automóveis, se a probabilidade de que a maioria deles (dentre os 11 vendidos) retornar para reparo seja superior a 75%. O revendedor e fábrica devem se preocupar com o processo? (R.: 0,98834; sim)

e) Qual é o número esperado de automóveis que retornarão para reparos? (R.: 8,8)

Adaptado de STEVENSON, W.J. Estatística Aplicada à Administração, São Paulo: Harper do Brasil, 1981, página 108.

4) Em uma fábrica 3% dos artigos produzidos são defeituosos. O fabricante pretende vender 4000 peças recebendo 2 propostas:

Proposta 1: o comprador A examina uma amostra de 80 peças e pagará \$60 por peça, se houver 3 ou menos defeituosas, caso contrário pagará \$30 por peça apenas.

Proposta 2: o comprador examina 40 peças e está disposto a pagar \$65 por peça, se todas forem perfeitas, porém pagará \$20 por peça se houver alguma peça defeituosa.

Qual é a melhor proposta? Por quê? (R.: proposta 1, maior lucro esperado)

5) Uma comissão responsável pelo recebimento de equipamentos em uma empresa faz testes em equipamentos selecionados aleatoriamente dentre os que chegam. Para avaliar uma determinada marca de transformadores de pequeno porte, a comissão selecionou aleatoriamente 18 dentre os que chegaram e classificará a marca como satisfatória se não existir nenhum defeituoso nesta amostra. Sabe-se que a produção destes equipamentos apresenta um percentual de 6% de defeituosos.

a) Qual é a probabilidade de que a marca venha a ser considerada satisfatória? (R.: 0,328)

b) Qual é a probabilidade de que no máximo uma amostra, de um grupo de 8 amostras destes transformadores (cada amostra com 18 transformadores) seja considerada satisfatória? (R.: 0,2035)

6) Em um estudo de reconhecimento de marca, 95% dos consumidores reconheceram o refrigerante “Guaranazinho”. Mas, dentre 15 consumidores selecionados ao acaso apenas 10 reconheceram a marca.

a) Determine a probabilidade de obter no máximo 10 consumidores que reconheceram “Guaranazinho” dentre os 15 selecionados. (R.: 0,0006146)

b) Você acha que o resultado possa ser consequência de mero acaso? (R.: não, probabilidade muito baixa)

c) Suponha que será realizada uma nova pesquisa com 1200 pessoas. Determine a média e o desvio padrão do número de consumidores que reconhecem “Guaranazinho”. (R.: 1140; 7,55)

Adaptado de TRIOLA, M. Introdução à Estatística, Rio de Janeiro: LTC, 1999, páginas 104 e 107.

7) Certo pequeno município de SC relata que em média nascem 2,25 crianças por dia. Argumentam que tal taxa justificaria a instalação de um hospital com maternidade no local. O governo do estado, com problemas de caixa declara que somente se a probabilidade de nascerem mais de 2 crianças por dia for superior a 50% o hospital será instalado. Calcule as probabilidades apropriadas e responda se o hospital deve ser instalado? (R.: $P(X > 2) = 0,390660733$; o hospital não deve ser instalado)

Adaptado de TRIOLA, M. Introdução à Estatística, Rio de Janeiro: LTC, 1999, página 109.

8) O sistema de atendimento utilizado por uma central telefônica possui telefonistas para atender às chamadas dos usuários. Uma certa telefonista recebe em média 0,20 chamadas por minuto, durante um turno de trabalho de 6 horas consecutivas. Qual é a probabilidade de que esta telefonista:

a) receba exatamente 3 chamadas nos primeiros 10 minutos? (R.: 0,1804)

b) nos primeiros 10 minutos receba no mínimo 5 chamadas? (R.: 0,0526)

c) na primeira hora receba 10 chamadas? (R.: 0,1048)

d) no turno completo receba no máximo 5 chamadas? (R.: aproximadamente 0,0)

e) Qual é a média de chamadas em meia hora e em um turno completo? (R.: 6 chamadas, 72 chamadas)

9) Certa peça de plástico de 10 cm^3 é considerada defeituosa se aparecerem 2 ou mais defeitos. Os defeitos podem ser por impurezas ou por bolhas. Em média aparecem 0,005 impurezas por 1 cm^3 e 0,3 bolhas por 2 cm^3 .

a) Qual é a probabilidade de um peça ser considerada defeituosa? (R.: 0,4589)

b) Em um grupo de 3 peças qual é a probabilidade de haver no máximo uma peça defeituosa? (R.: 0,5615)

c) O custo de produção por peça é de \$5, sendo que, se a peça é considerada defeituosa, ela volta para ser transformada em matéria prima, caso contrário é vendida por \$10.

c.1 Qual é o valor esperado do lucro para este tipo de peça? (R.: \$0,411)

c.2 Em 1500 peças produzidas qual é o lucro esperado? (R.: \$616,5)

10) Trace uma curva normal e sombreie a área desejada, obtendo então as probabilidades

a) $P(Z > 1,0)$ (R.: 0,1587) b) $P(Z < 1,0)$ (R.: 0,8413) c) $P(Z > -0,34)$ (R.: 0,6331)

d) $P(0 < Z < 1,5)$ (R.: 0,4332) e) $P(-2,88 < Z < 0)$ (R.: 0,498)

f) $P(-0,56 < Z < -0,20)$ (R.: 0,133) g) $P(-0,49 < Z < 0,49)$ (R.: 0,3758)

h) $P(2,5 < Z < 2,8)$ (R.: 0,0036) i) $P(Z < -0,2)$ (R.: 0,4207) j) $P(Z > -0,2)$ (R.: 0,5793)

k) $P(-0,2 < Z < 0)$ (R.: 0,0793) l) $P(-0,2 < Z < 0,4)$ (R.: 0,2347)

11) Determine os valores de z_1 que correspondem às seguintes probabilidades:

a) $P(Z > z_1) = 0,0505$ (R.: 1,64) b) $P(Z > z_1) = 0,0228$ (R.: 2) c) $P(Z < z_1) = 0,0228$ (R.: -2)

d) $P(0 < Z < z_1) = 0,4772$ (R.: 2) e) $P(-z_1 < Z < z_1) = 0,95$ (R.: 1,96)

f) $P(Z < z_1) = 0,0110$ (R.: -2,29) g) $P(Z < z_1) = 0,0505$ (R.: -1,64) h) $P(Z < z_1) = 0,5$ (R.: 0)

i) $P(-z_1 < Z < z_1) = 0,6825$ (R.: 1,0) j) $P(-z_1 < Z < z_1) = 0,9544$ (R.: 2,0)

Adaptado de STEVENSON, W.J. Estatística Aplicada à Administração, São Paulo: Harper do Brasil, 1981, página 151.

12) Suponha que o escore dos estudantes no vestibular seja uma variável aleatória com distribuição normal com média 550 e variância 900. Se a admissão em certo curso exige um escore mínimo de 575, qual é a probabilidade de um estudante ser admitido? E se o escore mínimo for 540? (R.: 0,2033; 0,6293)

Adaptado de DOWNING, D. e CLARK, J.. Estatística Aplicada, São Paulo: Saraiva, 2000, página 172.

13) Você pode escolher entre 2 empregos. Em uma indústria seus ganhos mensais terão distribuição normal com média de \$4000 e desvio padrão de \$500. Como vendedor de uma firma seus ganhos mensais terão distribuição normal com média de \$3200 e desvio padrão de \$2600.

a) Você ganha atualmente (salário fixo) \$3500. Qual é a probabilidade de ganhar mais nos dois possíveis empregos? (R.: 0,8413; 0,4562)

b) Com base no resultado do item a, qual dos dois empregos você escolheria?

Adaptado de DOWNING, D. e CLARK, J.. Estatística Aplicada, São Paulo: Saraiva, 2000, página 172.

14) Existe um processo para fabricação de eixos que apresenta comportamento praticamente normal com média de 3,062 mm e variância de 0,0001 mm².

a) Qual é o percentual de eixos produzidos com diâmetro superior a 3,05 mm? (R.: 0,8849)

b) Se o diâmetro deverá ter no mínimo 3,04 mm e no máximo 3,08 mm, e se o custo por eixo é de \$1,2 e é vendido por \$5, e que eixos produzidos ou muito largos ou muito estreitos são perdidos, qual é o lucro esperado numa produção de 100 eixos? (R.: \$355,1)

15) Um professor aplica um teste e obtém resultados distribuídos normalmente com média 50 e desvio padrão 10. Se as notas são atribuídas segundo o esquema a seguir, determine os limites numéricos para cada conceito:

A: 10% superiores; (R.: 62,8) B: notas acima dos 70% inferiores e abaixo dos 10% superiores; (R.: 55,2)

C: notas acima dos 30% inferiores e abaixo dos 30% superiores; (R.: 44,8)

D: notas acima dos 10% inferiores e abaixo dos 70% superiores; (R.: 37,2) E: 10% inferiores

Sugestão: faça um desenho da distribuição normal com os percentuais (áreas).

Adaptado de TRIOLA, M. Introdução à Estatística, Rio de Janeiro: LTC, 1999, páginas 126 e 127.

16) Para os casos abaixo encontre a probabilidade pela distribuição binomial e pela aproximação pela normal. Identifique se o resultado da aproximação foi bom ou não, e explique por quê.

- a) Com $n = 14$ e $p = 0,50$, determine $P(X = 8)$. (R.: 0,1833; 0,1817)
- b) Com $n = 10$ e $p = 0,40$, determine $P(X = 7)$. (R.: 0,0425; 0,0143)x
- c) Com $n = 15$ e $p = 0,80$, determine $P(X \geq 8)$. (R.: 0,9957; 0,9981)
- d) Com $n = 14$ e $p = 0,60$, determine $P(X < 9)$. (R.: 0,5141; 0,5199)
- e) Com $n = 20$ e $p = 0,20$, determine $P(X \leq 2)$. (R.: 0,2061; 0,2005)
- f) Com $n = 20$ e $p = 0,35$, determine $P(15 < X \leq 18)$. (R.: 0,517; 0,516)x

17) Em uma determinada cidade 20% dos habitantes utilizam o produto da marca X. Numa pesquisa realizada com 200 habitantes, qual é a probabilidade de que mais de 30 destes utilize tal produto? (R.: 0,9535)

18) Em um teste de múltipla escolha temos 200 questões, cada uma com 4 possíveis respostas, das quais apenas 1 é correta. Qual é a probabilidade de que um estudante acerte entre 25 e 30 questões de 80 dentre as 200 das quais ele não sabe nada? (R.: 0,1196)

UNIDADE 8

1) Uma fundição produz blocos para motor de caminhões. Os furos para as camisas devem ter diâmetro de 100 mm, com tolerância de 5 mm. Para verificar qual é o diâmetro médio no processo, a empresa vai retirar uma amostra com 36 blocos e medir os diâmetros de 36 furos (1 a cada bloco). Suponha que o desvio padrão (populacional) dos diâmetros seja conhecido e igual a 3 mm.

- a) Qual é o desvio padrão da distribuição da média amostral?
- b) Qual é a probabilidade da média amostral diferir da média populacional (desconhecida) em mais do que 0,5 mm (para mais ou para menos)?
- c) Qual é a probabilidade da média amostral diferir da média populacional (desconhecida) em mais do que 1 mm (para mais ou para menos)?

d) Se alguém afirmar que a média amostral não se distanciará da média populacional em mais do que 0,98 mm, qual é a probabilidade dessa pessoa acertar?

e) Se alguém afirmar que a média amostral não se distanciará da média populacional em mais do que 1,085 mm, qual é a probabilidade dessa pessoa errar?

2) Uma empresa fabricante de pastilhas para freios efetua um teste para controle de qualidade de seus produtos. Supondo que 1% das pastilhas fabricadas pelo processo atual apresenta desempenho deficiente quanto ao nível de desgaste, qual é a probabilidade, em uma amostra aleatória simples com 10.000 pastilhas, serem encontradas 85 ou menos pastilhas com problemas?

3) Sabe-se que 50% dos edifícios construídos em uma grande cidade apresentam problemas estéticos relevantes em menos de 5 anos após a entrega da obra. Considerando a seleção de uma amostra aleatória simples com 200 edifícios com 5 anos, qual é a probabilidade de menos de 90 deles apresentarem problemas estéticos relevantes (considerar que não tenha havido obras de reparo nos edifícios selecionados)?

UNIDADE 9

1) O tempo médio de atendimento em uma agência lotérica está sendo analisado por técnicos. Uma amostra de 40 clientes foi sistematicamente monitorada em relação ao tempo que levavam para serem atendidos, obtendo-se as seguintes estatísticas: tempo médio de atendimento de 195 segundos e desvio padrão de 15 segundos.

Considerando que o tempo de utilização segue uma distribuição normal:

a) Faça uma estimação por intervalo para o tempo médio de utilização para toda a população de clientes da agência lotérica, utilizando um nível de confiança de 95%. R. 190,35 a 199,65 segundos

b) A amostra utilizada seria suficiente se fosse exigida uma precisão de 1 minuto? R. Sim, $n = 1$.

2) O tempo de montagem de determinados conectores utiliza um processo já há algum tempo, que dura em média 3,5 segundos. Está sendo analisada a possibilidade de troca deste processo para um outro que se afirma possuir um tempo de montagem menor. Para esta análise foram observados os tempos de montagem de conectores por um operário padrão utilizando o novo processo e foram anotados os seguintes valores (em segundos): 2,5 2,5 2,6 3,0 3,2 3,5 3,7 3,7 2,1 2,4 2,7 2,8 3,1 3,1 3,6 3,6 2,5 2,9 2,8 3,8

Considerando a situação exposta acima e utilizando um nível de confiança de 95% :

a) Estime o tempo médio de montagem dos conectores utilizando o novo processo. R. 2,767 a 3,243 s.

b) Calcule o tamanho mínimo da amostra que seria necessária para estimar a média com 95% de confiança e precisão de 0,5 segundos. R. $n = 5$

3) Sabe-se que uma população apresenta distribuição normal com variância igual a 1. Foi retirada uma amostra de 169 elementos desta população obtendo-se média igual a 2. Adotando um nível de confiança de 95%, determinar o intervalo de confiança para a média populacional. **R. 1,849 a 2,151.**

4) Retirou-se uma amostra de 4 elementos de uma população com distribuição normal, obtendo média 8,2 e desvio padrão 0,4. Determinar o intervalo de confiança para a média populacional, usando 1% de significância. **R. 7,032 a 9,368**

5) Uma firma está convertendo as máquinas que aluga para uma versão mais moderna. Até agora foram convertidas 40 máquinas. O tempo médio de conversão foi de 24 horas, com desvio padrão de 3 horas.

*a) Determine um intervalo de 98% de confiança para o tempo médio de conversão. R. 22,895 h a 25,105 h

Adaptado de STEVENSON, W.J. Estatística Aplicada à Administração, São Paulo: Harper do Brasil, 1981.

6) Um banco possui 800 terminais de auto-atendimento instalados no estado de SC. Avaliando 48 terminais, 6 apresentaram defeitos. Estime a proporção de terminais com defeitos. **R. 3,144% a 21,86%**

Adaptado de STEVENSON, W.J. Estatística Aplicada à Administração, São Paulo: Harper do Brasil, 1981.

7) Em uma pesquisa de mercado, acerca da preferência pelo produto X, 300 consumidores foram entrevistados, sendo que 100 declararam consumir o produto.

a) O fabricante quer que você determine um intervalo de 95% para a proporção populacional de pessoas que consomem o produto. **R. 28% a 38,67%**

b) Um dos diretores do fabricante exige que o intervalo de confiança para a proporção populacional tenha 99% de confiança, com um erro máximo de 2,5%. A amostra retirada satisfaz estes critérios?

R. Não $n = 2358$

Adaptado de BUSSAB, W.O., MORETTIN, P. A. Estatística Básica, 4ª ed. São Paulo: Atual, 1987.

8) A Polícia Rodoviária Estadual fez recentemente uma pesquisa secreta sobre as velocidades desenvolvidas na SC 401 das 23h às 2h. No período de observação, 100 carros passaram por um aparelho de radar a uma velocidade média de 112 km/h, com desvio padrão de 22 km/h. Construa um intervalo de 95% de confiança para a média da população. **R. 107,69 km/h a 116,31 km/h**

Adaptado de STEVENSON, W.J. Estatística Aplicada à Administração, São Paulo: Harper do Brasil, 1981.

9) Uma máquina produz peças classificadas como boas ou defeituosas. Retirou-se uma amostra de 1000 peças da produção, verificando-se que 35 eram defeituosas. O controle de qualidade para a linha de produção para rearranjo dos equipamentos envolvidos quando o percentual de defeituosos é superior a 3%.

a) Determinar um intervalo de 95% de confiança para a proporção de peças defeituosas. **R. 2,361% a 4,639%**

b) Se há interesse em obter um intervalo de 95% de confiança, com precisão de 1,5%, para a proporção de peças defeituosas, a amostra retirada é suficiente? **R. Sim. N = 577**

12). O CRA de SC está conduzindo uma pesquisa sobre a opinião dos acadêmicos de administração sobre seus respectivos cursos. Suspeita-se que haja diferença entre as proporções de satisfeitos de instituições públicas e privadas: os acadêmicos das públicas seriam mais satisfeitos. Para avaliar esta suposição foi conduzida uma pesquisa por amostragem, entrevistando alunos de duas instituições públicas, SHUFSC e GASE, e de três privadas, PATÁPIO de SÁ, UNIMALI e UNILUS. Os resultados estão na tabela a seguir:

Medidas	UNIVERSIDADES				
	SHUFSC	GASE	PATÁPIO	UNIMALI	UNILUS
n	120	165	185	194	189
p	0,55	0,48	0,32	0,49	0,25
N (população)	890	900	1500	1200	1800

Usando 1% de significância responda os itens a seguir:

a) Estime a proporção populacional de satisfeitos com o seu curso, em cada universidade*.

R. SHUFSC 44,11% a 65,89%, GASE 38,94% a 57,06%, PATÁPIO 23,73% a 40,27%, UNIMALI 40,53% a 57,47%, UNILUS 17,32% a 32,68%.

b) Para uma margem de erro de 2% qual deveria ser o tamanho de amostra para estimar a proporção de satisfeitos em cada universidade?* **R. SHUFSC 732, GASE 740, PATÁPIO 1060, UNIMALI 931, UNILUS 1141.**

UNIDADE 10

1) O tempo médio de atendimento em uma agência lotérica está sendo analisado por técnicos. Uma amostra de 40 clientes foi sistematicamente monitorada em relação ao tempo que levavam para serem atendidos, obtendo-se as seguintes estatísticas: tempo médio de atendimento de 195 segundos e desvio padrão de 15 segundos.

Considerando que o tempo de utilização segue uma distribuição normal:

O dono da agência garante que o tempo médio de atendimento é de 3 minutos (se for maior ele se compromete a contratar mais um atendente). Com base nos dados da amostra a afirmação do dono é verdadeira, ou ele deve contratar um novo atendente? Use um nível de significância de 1%? **R.: Sim, $Z = 6,32$**

2) O tempo de montagem de determinados conectores utiliza um processo já há algum tempo, que dura em média 3,5 segundos. Está sendo analisada a possibilidade de troca deste processo para um outro que se afirma possuir um tempo de montagem menor. Para esta análise foram observados os tempos de montagem de conectores por um operário padrão utilizando o novo processo e foram anotados os seguintes valores (em segundos): 2,5 2,5 2,6 3,0 3,2 3,5 3,7 3,7 2,1 2,4 2,7 2,8 3,1 3,1 3,6 3,6 2,5 2,9 2,8 3,8

Considerando a situação exposta acima e utilizando um nível de confiança de 95% :

A empresa deve mudar para o novo processo ou manter o atual? **R. Deve mudar. $t = -4.36$**

3) A satisfação da população em relação a determinado governo foi pesquisada através de uma amostra com a opinião de 1000 habitantes do estado. Destes, 585 se declararam insatisfeitas com a administração estadual. Admitindo-se um nível de significância de 5%, solucione os itens abaixo.

A atual administração decidiu que se o percentual de descontentamento fosse superior a 50% deveria ser redirecionado o plano governamental. Utilizando a informação amostral o que você concluiria? **R. Redirecionar o plano. $Z = 5,375$.**

4) Uma firma está convertendo as máquinas que aluga para uma versão mais moderna. Até agora foram convertidas 40 máquinas. O tempo médio de conversão foi de 24 horas, com desvio padrão de 3 horas.

O fabricante das novas máquinas afirma que a conversão em média dura no máximo 25 horas. Com base nas conversões feitas até o momento, e exigindo uma confiança de 99%, a afirmação do fabricante é verdadeira? **R. Sim. $Z = -2,1082$**

Adaptado de STEVENSON, W.J. Estatística Aplicada à Administração, São Paulo: Harper do Brasil, 1981.

5) Em uma pesquisa de mercado, acerca da preferência pelo produto X, 300 consumidores foram entrevistados, sendo que 100 declararam consumir o produto.

No passado, o produto X era a marca líder de mercado, com cerca de 40% da preferência do consumidor. Com base nos dados, e usando uma significância de 1%, a marca ainda tem a liderança? **R. Não. $Z = -2,35$**

Adaptado de BUSSAB, W.O., MORETTIN, P. A. Estatística Básica, 4ª ed. São Paulo: Atual, 1987.

6) Uma companhia está procurando adquirir uma quantidade de calculadoras manuais que tenham vida média de 1,5 anos ou mais. Suponha que tais calculadoras tenham uma vida média com desvio padrão de 0,3 ano.

a) Com base numa amostra de 25 calculadoras analisadas que apresentaram vida média de 1,3 anos, a companhia deve comprar as calculadoras? Use um nível de confiança de 95%.

R. Não. $Z = -3,33$

b) Resolva o item anterior considerando que a amostra analisada apresentou vida média de 1,6 anos. O que você pode concluir ? **R. Sim. $Z = 1,667$.**

7) Em 600 lançamentos de um dado obteve-se a face 6 em 123 lançamentos.

a) A 5% de significância há razão para desconfiar que o dado é viciado quanto a face 6 ? **R.**

Sim. $Z = 2,519$

b) E a 1% de significância? **R. Não.**

8) Uma amostra aleatória entre homens e mulheres foi analisada com o objetivo de pesquisar-se o comportamento de “fumar cigarros”. Verificou-se que de 27 homens, 15 eram fumantes, e que de 33 mulheres, 12 tinham o hábito de fumar.

Teste a hipótese de que o sexo influencia o comportamento de fumar, a um nível de 5% de significância. **R. Não influencia. $q^2 = 2,210$**

9) Dentre os alunos de uma sala alguns não freqüentavam as aulas, apenas comparecendo às provas. Na tabela abaixo estão apresentados seus resultados:

	aprovados	Reprovados	Total
“freqüentadores”	22	8	30
“ausentes”	10	18	28
Total	32	26	58

Utilizando 1- $\alpha = 99\%$. Você pode concluir que a presença nas aulas está associada aos resultados finais dos alunos?

R. Influenciou. $\chi^2 = 8,287$)