

**Unidade Acadêmica:** DCEX  
**Classe:** Probabilidade e Estatística  
**Carga Horária:**60 hours **Período Letivo:** 2023  
**Professor:** Ivan Bezerra Allaman  
**Data:**2023-12-09  
**Aluno(a):**  
**Exam ID:** Av03

NOTA:.....

**Recomendações:** Leia atentamente todas as questões antes de respondê-las. Comece respondendo as questões mais fáceis. Não utilize meios ilícitos para responder as questões pois o único prejudicado será você. Boa prova!!!

1. (a)

(b)

(c)

(d)

(e)

(f)

(g)

(h)

(i)

2. (a)

(b)

(c)

(d)

“Todas as grandes coisas são simples. E muitas podem ser expressas numa só palavra: liberdade; justiça; honra; dever; piedade; esperança” - *Winston Churchill*

(e)

(f)

(g)

(h)

(i)

3. (a)  (b)  (c)  (d)  (e)

4. (a)  .

(b)  .

(c)  .

(d)  .

(e)  .

(f)  .

5. (a)  .

(b)  .

6. (a)  .

(b)  .

(c)  .

(d)  .

7. (a)  (b)  (c)  (d)  (e)

**“Todas as grandes coisas são simples. E muitas podem ser expressas numa só palavra: liberdade; justiça; honra; dever; piedade; esperança” - Winston Churchill**

8. (a)       .
- (b)       .
- (c)       .
- (d)       .

(e)

9. (a)

(b)

(c)

(d)

(e)

(f)

(g)

10. (a)  (b)  (c)  (d)  (e)

11. (a)       .

(b)       .

(c)       .

(d)       .

(e)       .

12. (a)  (b)  (c)  (d)  (e)  (f)

(g)  (h)  (i)

**“Todas as grandes coisas são simples. E muitas podem ser expressas numa só palavra: liberdade; justiça; honra; dever; piedade; esperança” - Winston Churchill**

13. (a)  .

(b)  .

14. (a)  .

(b)  .

15.

16. (a)  .

(b)  .

17. (a)  .

(b)  .

18.  .

19. (a)  (b)  (c)  (d)  (e)

20. (a)  (b)  (c)  (d)  (e)

21. (a)  (b)  (c)  (d)  (e)  (f)   
(g)

22. (a)

(b)  .

(c)  .

(d)

23. (a)  (b)  (c)  (d)  (e)

**“Todas as grandes coisas são simples. E muitas podem ser expressas numa só palavra: liberdade; justiça; honra; dever; piedade; esperança” - Winston Churchill**

24. (a)  (b)  (c)  (d)  (e)  (f)

25. (a)  .

(b)  .

(c)  .

26.  .

27. (a)  (b)  (c)  (d)  (e)

28. (a)  .

(b)  .

(c)  .

(d)  .

29. (a)  (b)  (c)  (d)  (e)

30.  .

31. (a)  .

(b)  .

(c)  .

(d)  .

(e)  .

32. (a)  (b)  (c)  (d)  (e)

**“Todas as grandes coisas são simples. E muitas podem ser expressas numa só palavra: liberdade; justiça; honra; dever; piedade; esperança” - Winston Churchill**

1. Considerando a lista abaixo, faça a associação correspondente a cada uma das variáveis a seguir:
  - 1) Escala nominal
  - 2) Escala ordinal
  - 3) Escala intervalar
  - 4) Escala proporcional ou de razão.
  - (a) Temperatura (em graus Celsius ou Fahrenheit).
  - (b) Número de telefones por domicílio.
  - (c) Cor de um telefone.
  - (d) Número de chamadas de longa distância realizada por mês.
  - (e) Tipo de telefone disponível aos usuários.
  - (f) Grau de escolaridade.
  - (g) Renda familiar.
  - (h) Duração (em minutos) da mais demorada chamada de longa a distância por mês.
  - (i) Filiação partidária (PT, PMDB, etc.).
2. Considerando a lista abaixo, faça a associação correspondente a cada uma das variáveis a seguir:
  - 1) Discreta
  - 2) Contínua
  - (a) A pressão de um pneu em Nw/cm<sup>2</sup>.
  - (b) Custo do sistema do computador pessoal.
  - (c) A velocidade em km/h.
  - (d) Número de pessoas em um domicílio.
  - (e) Valor de um automóvel.
  - (f) Número de peças produzidas em um mês.
  - (g) Número de peças defeituosas em uma fábrica.
  - (h) Número de empregados de uma empresa.
  - (i) O peso em kg.
3. Qual das alternativas a seguir é uma diferença primária entre um estudo experimental e um estudo observacional? Assinale a alternativa correta.
  - (a) Em um estudo observacional, o pesquisador manipula algum fator para observar seus efeitos sob uma variável resposta e em um estudo experimental, ele ou ela simplesmente observa e relata o ocorrido nas observações.
  - (b) Experimentos deve usar tratamentos aleatorizados e grupos controles e os estudos observacionais também utiliza tratamentos e grupos controle, a diferença é que nos observacionais os tratamentos não são aleatorizados.
  - (c) Em um experimento, o pesquisador manipula algum fator para observar seus efeitos sob uma variável resposta e em um estudo observacional, ele ou ela simplesmente observa e relata o ocorrido nas observações.
  - (d) Experimentos são somente conduzidos em seres não-humanos, e estudos observacionais podem ser conduzidos em seres humanos.

**“Todas as grandes coisas são simples. E muitas podem ser expressas numa só palavra: liberdade; justiça; honra; dever; piedade; esperança”** - *Winston Churchill*

- (e) Nenhuma alternativa está correta.
4. Considerando o assunto **Noções de Amostragem**, associe as afirmativas aos conceitos e definições:
- 1 Conveniência
  - 2 Aleatória simples
  - 3 Conglomerado
  - 4 Estratificada.
  - 5 Julgamento.
  - 6 Sistemática.
- (a) De posse de uma listagem dos elementos da população, resulta da escolha sistemática, a partir de um número inicial qualquer, onde os demais elementos são selecionados de forma intervalar.
- (b) É o método de selecionar, sem reposição,  $n$  elementos de uma população de tamanho  $N$ , conhecido e finito, onde cada elemento tem a mesma chance de ser selecionado.
- (c) Os elementos da amostra são escolhidos por serem os mais acessíveis ou fáceis de serem avaliados.
- (d) Consiste na escolha dos elementos da amostra por um especialista no assunto, que seleciona os elementos que julga os mais apropriados e representativos para o estudo em questão.
- (e) O princípio se opõe ao da estratificação, pois o que se busca é a heterogeneidade: quanto maior a variabilidade, maior a precisão.
- (f) A população é dividida em grupos semelhantes que são mutuamente exclusivos de acordo com alguma(s) característica(s) relevante(s). Posteriormente uma amostra aleatória simples é retirada de cada grupo.
5. Os dados a seguir são medidas da *identidade social* que os professores sentem em relação ao seu departamento de ensino. Foram observadas duas amostras de 11 professores: uma no Departamento de Engenharia Mecânica e a outra no Departamento de História, ambas na UFSC. Pelo instrumento utilizado, pode-se dizer que quanto maior o valor, maior é a identificação social do professor com o departamento de ensino a que pertence.

EM	HI
49.00	51.00
53.00	29.00
30.00	37.00
51.00	45.00
62.00	57.00
49.00	48.00
33.00	26.00
45.00	13.00
44.00	38.00
53.00	52.00
50.00	38.00

Tabela 1: Dados da engenharia mecânica (EM) e da história (HI)

- (a) Utilizando o critério de Sturges e o cálculo dos limites das classes ensinado em sala de aula, qual o limite inferior da segunda classe da tabela de distribuição de frequências para o Departamento de Engenharia Mecânica?

**“Todas as grandes coisas são simples. E muitas podem ser expressas numa só palavra: liberdade; justiça; honra; dever; piedade; esperança”** - *Winston Churchill*

- (b) Utilizando o critério de Sturges e o cálculo dos limites das classes ensinado em sala de aula, qual é o comprimento de classe (h) utilizado na tabela de distribuição de frequências para o Departamento de história?
6. As investigações de resistência de materiais fornecem um campo fértil para a aplicação de métodos estatísticos. O artigo “Effects of Aggregates and Microfillers on the Flexural Properties of Concrete” relatou um estudo de propriedades de resistência de concreto de alto desempenho obtidas pela utilização de superplásticos e determinados adesivos. Uma das variáveis analisadas foi a resistência de corpos de prova cujo a amostra está na tabela a seguir:

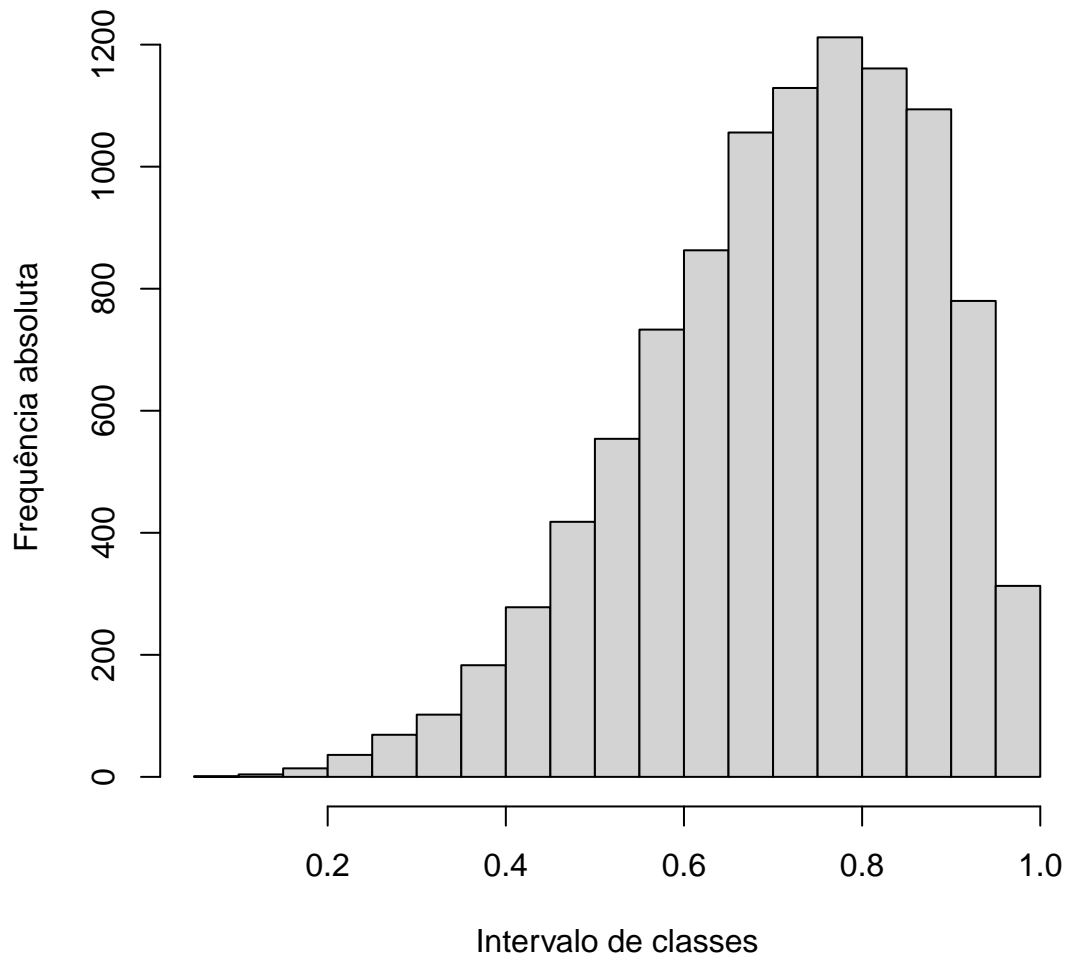
8.75	16.27	9.59	10.58	8.89
10.91	4.92	14.80	9.48	2.86
9.96	10.01	8.45	14.98	12.01
9.73	3.90	10.10	8.98	10.48
11.66	5.58	12.33	12.50	6.40
9.95	11.76	11.68	6.10	10.46
8.76	8.05	3.86	13.57	10.26

Faça uma tabela de distribuição de frequências utilizando o critério de sturges e os métodos ensinado em aula e também um boxplot e responda as perguntas a seguir:

- (a) Qual foi o percentual de corpos de prova que apresentou uma resistência de até 10.604
- (b) Utilizando o método de cálculo de percentis utilizado em sala de aula, qual é o valor do primeiro quartil?
- (c) Utilizando o método de cálculo de percentis utilizado em sala de aula, qual é o valor do terceiro quartil?
- (d) Existem outliers na amostra? Se Sim coloque 1, caso contrário coloque 0!
7. Classifique o seguinte histograma quanto a simetria.

**“Todas as grandes coisas são simples. E muitas podem ser expressas numa só palavra: liberdade; justiça; honra; dever; piedade; esperança”** - *Winston Churchill*





- (a) Assimétrico à esquerda.
- (b) Assimétrico à direita.
- (c) Nenhuma das alternativas.
- (d) Simétrico.
- (e) Simétrico e assimétrico à direita.

8. Considerem as notas de três turmas de estudantes de uma determinada escola.

**“Todas as grandes coisas são simples. E muitas podem ser expressas numa só palavra: liberdade; justiça; honra; dever; piedade; esperança” - Winston Churchill**

Turmas	Notas
A	4.86
A	6.50
A	6.14
A	4.85
A	6.13
B	7.46
B	5.49
B	8.61
B	6.99
B	9.51
C	8.38
C	6.15
C	13.42
C	5.78
C	11.92

Responda as seguintes alternativas:

- (a) Qual é a média da turma A?
- (b) Qual é a mediana da turma B?
- (c) Qual é a variância da turma C?
- (d) Que número equivale ao percentil 32 na turma A?
- (e) Qual das turmas foi mais homogênea (semelhante)? Justifique sua resposta!!

9. Considerando o assunto **Análise Exploratória de Dados**, e as abreviações abaixo, associe as afirmativas às medidas estatísticas:

**Abreviações das Medidas Estatísticas - ME:**

- Dispersão - MED
- Posição - MEP
- Tendência Central - METC

**Medida estatística**

1. Coeficiente de variação
2. Desvio padrão
3. Mediana
4. Média aritmética
5. Percentil
6. Quartil
7. Variância

**Afirmativas**

- (a) MED com a mesma unidade de expressão da variável em estudo, porém, elevada ao quadrado.
- (b) METC que utiliza todos os valores da série, independente da posição.
- (c) MED com a mesma unidade de expressão da variável em estudo.
- (d) METC que não é afetada por valores extremos (outliers).
- (e) MEP que divide a série em 100 partes iguais.

**“Todas as grandes coisas são simples. E muitas podem ser expressas numa só palavra: liberdade; justiça; honra; dever; piedade; esperança” - Winston Churchill**

- (f) MEP que divide a série em 4 partes iguais.
- (g) MED adimensional, útil para comparar dispersão em estudos em que foram usadas diferentes escalas.
10. A seguinte lista está ordenada do menor para o maior: 25, 26, 26, 30,  $y$ ,  $y$ ,  $y$ , 33, 150. Qual das seguintes alternativas é (são) verdadeira(s)?
1. A média é maior que a mediana.
  2. A moda é 26.
  3. Não existe *outliers* nos dados.
- (a) Somente 3.
- (b) Somente 1.
- (c) Somente 1 e 3.
- (d) Somente 2 e 3.
- (e) Somente 1 e 2.
11. Um levantamento de benefícios para 254 executivos corporativos mostrou que 156 executivos foram agraciados com telefones móveis, 155 foram agraciados com títulos de membros de clubes e 113 foram agraciados tanto com telefones móveis quanto com títulos de membros de clube. Seja M um evento de se ter um telefone móvel e C o evento de se ter um título de membro de clube.
- (a) Quanto é  $P(M)$ ?
- (b) Quanto é  $P(C)$ ?
- (c) Quanto é  $P(M \cap C)$ ?
- (d) Use as probabilidades no item (a), (b) e (c) para calcular a probabilidade de que um executivo corporativo tenha um dos dois privilégios.
- (e) Qual é a probabilidade de que um executivo corporativo não tenha qualquer destes privilégios?
12. Assinale apenas um “X” nas afirmativas verdadeiras sobre **probabilidade**:
- (a) A probabilidade de um evento complementar ( $A^c$ ) pode ser calculada como:  $P(A^c) = P(A) - 1$ .
- (b) Podemos definir experimento aleatório como um tipo de experimento cujo resultado não pode ser previsto.
- (c) Espaço amostral é um conjunto de todos os resultados experimentais.
- (d) Probabilidade é um número que resulta da divisão do número de casos possíveis a um evento pelo número de casos favoráveis.
- (e) Se dois eventos são mutuamente exclusivos, então a probabilidade destes dois eventos é dada por:  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ .
- (f) Se dois eventos são independentes, a probabilidade de ocorrência de ambos os eventos é dado por  $P(A \cup B) = P(A) * P(B)$
- (g) A probabilidade de um evento deve estar entre  $0 \leq P(E) \leq 1$ .
- (h) Um estudo determinístico é caracterizado quando um experimento gerado sob as mesmas condições gera resultados diferentes.
- (i) No estudo dos fenômenos de observação são utilizados modelos: Determinísticos e Probabilísticos.

“Todas as grandes coisas são simples. E muitas podem ser expressas numa só palavra: liberdade; justiça; honra; dever; piedade; esperança” - *Winston Churchill*

13. Seja  $V$  a velocidade, medida em ms, de um objeto de massa  $m = 6.1\text{kg}$  em movimento retilíneo. Suponha que  $V$  é uma variável aleatória contínua com densidade,

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{5} - \frac{v}{25}, & -5 < v < 5, \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

- (a) Calcule o valor esperado de energia cinética  $W = m \frac{V^2}{2}$
- (b) O objeto permanece com velocidade  $V$  durante 3.5 segundos, percorrendo  $X = 3.5V$  metros. Calcule a variância de  $X$ .
14. Um produtor de sementes vende pacotes com 12 sementes cada um. Os pacotes que apresentam mais de duas sementes sem germinar são indenizados. A probabilidade de uma semente germinar é de 85%.
- (a) Qual a probabilidade de um pacote não ser indenizado?
- (b) Se o produtor vende 2000 pacotes, qual é o número esperado de pacotes que serão indenizados?
15. Se  $X$  é uma variável aleatória com distribuição Bernoulli, mostre que  $E(X) = p$  e  $VAR(X) = pq$ .
16. A função de probabilidade da variável aleatória  $X$  é:  $P(X) = 0.2$ , para  $X = 1, 2, 3, 4, 5$ . Calcular  $E(X)$  e  $E(X^2)$ , e usando esses resultados, calcular:
- (a)  $E(X + 1)^2$
- (b)  $VAR(1X - 2)$
17. Numa população onde 28% dos indivíduos têm alguma descendência indígena, retira-se uma amostra aleatória de 9 pessoas. Qual é a probabilidade de se encontrar:
- (a) exatamente 3 pessoas com descendência indígena?
- (b) mais de 3 pessoa(s) com descendência indígena?
18. Suponha que a distribuição do tempo  $X$  (em horas) gasto pelos alunos de certa universidade em um projeto específico seja gama com parâmetro  $\alpha = 32$  e  $\beta = 2$ . Em virtude de  $\alpha$  ser grande, pode-se demonstrar que  $X$  possui distribuição aproximadamente normal. Use esse fato para calcular a probabilidade de um aluno selecionado aleatoriamente gastar no máximo 123 horas no projeto. Considere os seguintes fatos sobre a distribuição gama:  $E(X) = \alpha \cdot \beta$  e  $VAR(X) = \alpha \cdot \beta^2$ .
19. Quais são a média o desvio padrão de um experimento binomial que ocorre com probabilidade de sucesso de 0.77 e é repetido 49 vezes?
- (a) 0.77 e 0.23
- (b) 0.77 e 2.95
- (c) 37.73 e 2.95
- (d) 37.83 e 2.95
- (e) 37.73 e 8.7
20. Seja  $Y \sim B(n, p)$ . Sabendo-se que  $E(Y) = 4.2$  e  $VAR(Y) = 2.94$ , e sendo  $Z = \frac{Y-6}{3}$ , então  $n, p, E(Z)$  e  $VAR(Z)$  são respectivamente:
- (a) 14, 0.7, -0.6 e 0.33
- (b) 14, 0.3, -0.6 e 0.33

**“Todas as grandes coisas são simples. E muitas podem ser expressas numa só palavra: liberdade; justiça; honra; dever; piedade; esperança”** - *Winston Churchill*

- (c) 16, 0.7, -0.6 e 0.33  
(d) 16, 0.3, -0.6 e 2.94  
(e) 16, 0.7, 4.2 e 0.33
21. Assinale a(s) afirmativa(s) verdadeira(s) quanto ao assunto *introdução a inferência*.
- (a) Um estimador é consistente quando o tamanho da amostra cresce arbitrariamente, fazendo com que o valor estimado se aproxime do parâmetro da população.  
(b) Fixada uma amostra podemos dizer que população é qualquer subconjunto formado exclusivamente por seus elementos.  
(c) Um pesquisador está interessado em avaliar a proporção de pessoas de uma determinada religião no estado da Bahia. Logo, podemos dizer que ele está interessado no estimador desta população.  
(d) Podemos dizer que o estimador  $\bar{X}$  é não viesado pois se coletarmos todas as amostras possíveis de uma população, o valor esperado das médias amostrais será igual ao parâmetro  $\pi$ .  
(e) Quando observamos toda uma amostra para tirarmos conclusões para uma população denominamos de inferência estatística.  
(f) População é o conjunto de todos os elementos.  
(g) Podemos dizer que quando o estimador S é dividido por n-1 ele se torna viesado, pois o parâmetro  $\sigma$  é dividido apenas por N.
22. O povo brasileiro demonstra uma preocupação cada vez maior com os crescentes custos dos planos de saúde. Em 1991, a média de gastos anuais por segurado era R\$ 3636; em 2009, a média de gastos anuais por segurado era R\$ 6727. Suponha que você contratou uma empresa de consultoria para tomar uma amostra de 44 segurados em 2009 para aprofundar a investigação sobre a natureza dos gastos. Suponha que o desvio padrão da população para 2009 tenha sido R\$ 1863.64 mil.
- (a) Apresente a distribuição amostral da quantia média de gastos com planos de saúde correspondentes a uma amostra de 44 segurados em 2009.  
(b) Qual é a probabilidade de a média amostral estar dentro de  $\pm$  R\$ 327.27 da média da população?  
(c) Qual é a probabilidade de a média amostral ser maior do que R\$ 6777 ?  
(d) Se a empresa de consultoria lhe disser que a média amostral dos segurados que entrevistaram foi de R\$ 6777 ,você perguntaria se eles seguiram procedimentos corretos da amostragem? Por quê?
23. Você forma uma distribuição das médias de todas as amostras de tamanho 15 retiradas de uma população infinita, cuja distribuição desta população é assimétrica à esquerda. A população tem média 58 e desvio padrão 13. Assinale a alternativa correta a respeito da distribuição das amostras.
- (a)  $\mu_{\bar{X}} = 58$   $\sigma_{\bar{X}} = 3.36$  , a distribuição amostral é aproximadamente normal.  
(b)  $\mu_{\bar{X}} = 58$   $\sigma_{\bar{X}} = 13$  , a distribuição amostral é aproximadamente normal.  
(c)  $\mu_{\bar{X}} = 58$   $\sigma_{\bar{X}} = 3.36$  , a distribuição amostral é indeterminada, pois o tamanho da amostra é muito pequena.  
(d)  $\mu_{\bar{X}} = 58$   $\sigma_{\bar{X}} = 13$  , a distribuição amostral é assimétrica.  
(e)  $\mu_{\bar{X}} = 58$   $\sigma_{\bar{X}} = 13$  , a distribuição amostral é simétrica.
24. Um instituto fez uma pesquisa a respeito da média de altura da população brasileira e forneceu os dados a três empresas para análise dos mesmos. Os resultados foram os seguintes:

**“Todas as grandes coisas são simples. E muitas podem ser expressas numa só palavra: liberdade; justiça; honra; dever; piedade; esperança”** - *Winston Churchill*

- Empresa A. A probabilidade da média de altura dos brasileiros é de  $P(\bar{X} - 3\sigma_{\bar{X}} < \mu < \bar{X} + 3\sigma_{\bar{X}})$ .
- Empresa B. A probabilidade da média de altura dos brasileiros é de  $P(\bar{X} - 1\sigma_{\bar{X}} < \mu < \bar{X} + 1\sigma_{\bar{X}})$ .
- Empresa C. A probabilidade da média de altura dos brasileiros é de  $P(\bar{X} - 2\sigma_{\bar{X}} < \mu < \bar{X} + 2\sigma_{\bar{X}})$ .

Assinale a(s) alternativa(s) verdadeira(s):

- (a) Os valores que estão multiplicando o erro padrão da média se refere ao quantil da distribuição t de student.
  - (b) A margem de erro fornecida pela empresa A é a menor de todas.
  - (c) A probabilidade fornecida pela empresa B é menor do que pela empresa C.
  - (d) A probabilidade fornecida pela empresa A é maior do que pela empresa B.
  - (e) A probabilidade fornecida pela empresa C é menor do que pela empresa A.
  - (f) O grau de incerteza ou o nível de significância da empresa B é o maior de todos.
25. Uma amostra aleatória simples de 11 pacientes foi extraída com intuito de determinar a dosagem média mínima em miligramas de um determinado anestésico em uma intervenção cirúrgica. Considerando uma confiança de 92%, responda as seguintes alternativas!

> amo

[1] 54.90 62.17 63.48 15.00 50.83 50.01 52.61 37.12 57.10 59.47 67.07

- (a) Qual é o erro padrão da média?
  - (b) Qual é a margem de erro?
  - (c) Qual é o limite inferior do intervalo de confiança?
26. Um pesquisador está interessado em estimar a proporção de mortes devidas ao câncer de estômago em relação ao número de disfunções por qualquer tipo de neoplasia. Sua experiência indica-lhe que seria surpreendente que tal proporção superasse o valor de 3/10. Que tamanho de amostra deve assumir para estimar a proporção anterior, com uma confiança de 94 %, para que o valor estimado não difira do valor real em mais de 0.03?
27. Qual das seguintes alternativas aumenta o poder de um teste?
- (a) Considerar uma hipótese alternativa longe da hipótese nula.
  - (b) Reduzir a variabilidade da amostra.
  - (c) Todas as alternativas irá aumentar o poder de um teste.
  - (d) Aumentar o  $\alpha$ .
  - (e) Aumentar o  $n$ .
28. O prefeito de Ilhéus solicitou um estudo sobre a situação de desemprego na cidade. Uma amostra de 46 habitantes desempregados de Ilhéus incluiu dados sobre o número de semanas em que estavam sem emprego. Realize um teste de hipóteses para determinar se a duração média do desemprego em Ilhéus é diferente que a duração média nacional de 25 semanas. Use um nível de significância de 0.16. Responda as alternativas abaixo.

**“Todas as grandes coisas são simples. E muitas podem ser expressas numa só palavra: liberdade; justiça; honra; dever; piedade; esperança”** - *Winston Churchill*

[1] 29.10 9.30 9.05 47.69 23.19 23.11 39.30 17.80 26.44 39.64 12.98 26.09  
 [13] 24.81 33.77 20.40 33.24 17.86 14.45 11.40 8.94 15.21 27.41 15.68 5.29  
 [25] 37.58 33.79 23.58 16.22 15.02 8.79 19.98 17.95 42.87 25.34 7.37 6.61  
 [37] 16.53 32.95 19.07 37.15 25.43 40.57 34.04 13.79 21.75 28.93

- (a) Qual é o valor hipotético, ou seja, aquele que queremos testar?
- (b) Qual é o erro padrão da média?
- (c) Qual é o valor da estatística de teste?
- (d) Qual é o p-valor?

29. Uma amostra de cinco chamadas telefônicas internacionais forneceu o preço das tarifas por minuto da "Oi" e da "Tim" para chamadas feitas do Brasil (dados fictícios).

País	Oi	Tim
Austrália	0,46	0,26
Bélgica	0,69	0,40
Estados U.	0,92	0,53
Colômbia	0,55	0,53
Dinamarca	0,50	0,26

Qual teste estatístico você utilizaria para testar a diferença entre as duas operadoras?

- (a) Teste Z para diferença entre duas proporções.
  - (b) Teste t para diferença entre duas médias considerando amostras independentes.
  - (c) Teste t para diferença entre duas médias considerando amostras pareadas.
  - (d) Teste t para diferença entre duas médias com sigma conhecido e amostras independentes.
  - (e) Teste t para diferença entre duas médias com sigma conhecido.
30. Em uma determinada pesquisa, buscou-se avaliar a relação funcional entre as variáveis  $x$  e  $y$ . Os valores observados ( $y$ ) e estimados ( $y_{est}$ ) por meio de uma regressão linear simples se encontram na tabela abaixo.

	1	2	3	4	5
$y$	4.16	5.26	6.57	8.37	9.05
$y_{est}$	4.10	5.39	6.68	7.97	9.26

Qual o valor do coeficiente de determinação ( $r^2$ )?

31. Adstringência é a qualidade em um vinho que faz a boca de seu degustador ficar levemente áspera, seca e enrugada. O trabalho "Analysis of tannins in red wine using multiple methods" tratou a respeito de uma investigação para avaliar a relação entre a adstringência percebida e a concentração de tanino usando diversos métodos analíticos. Eis os dados fornecidos pelos autores sobre  $x$ =concentração de tanino por precipitação proteica e  $y$ =adstringência percebida conforme determinado por um grupo de degustadores.

x	y
0.63	0.51
0.54	0.33
0.54	0.34
0.71	0.65
0.46	0.11
0.56	0.31
0.51	0.28
0.61	0.38
0.76	0.79
0.41	-0.13
0.39	-0.03

**"Todas as grandes coisas são simples. E muitas podem ser expressas numa só palavra: liberdade; justiça; honra; dever; piedade; esperança"** - *Winston Churchill*

- (a) Estime o coeficiente angular da reta.
- (b) Estime o coeficiente linear da reta.
- (c) Apresente o p-valor do teste de Shapiro-Wilk.
- (d) Qual é o limite inferior de um intervalo de confiança de 97 % da adstringência média verdadeira quando a concentração de tanino for de 0.601 ?.
- (e) Calcule o coeficiente de determinação.

32. A regressão linear para o conjunto de dados abaixo de duas variáveis é  $\hat{y} = 2,35 + 0,86x$ . Qual é o valor do resíduo (erro) para o ponto no qual o valor de  $x$  é 22?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x	23.00	15.00	26.00	24.00	22.00	29.00	32.00	40.00	41.00	46.00
y	19.00	18.00	22.00	20.00	27.00	25.00	32.00	38.00	35.00	45.00

- (a) 6.73
- (b) 5.73
- (c) -5.73
- (d) 7.73
- (e) -6.73

**“Todas as grandes coisas são simples. E muitas podem ser expressas numa só palavra: liberdade; justiça; honra; dever; piedade; esperança”** - *Winston Churchill*