

**CC0288 - Inferência Estatística I**

**Lista de Exercícios - 15/05/2023.**

**Prof. Maurício**

1. Uma amostra de tamanho 20 forneceu peso médio da matéria seca da parte aérea ( $g$ ) do mamoeiro em solo inoculado com fungos *G. etunicatum* e adubado com 20  $mg/l$  de  $P_2CO_3$  de 5,78  $g$  com desvio padrão de 1,28  $g$ .

- Estime o peso médio da matéria seca com 98% de confiança.
- Qual o valor do erro nas suas estimativas?
- Suponha que o pesquisador deseje cometer um erro de apenas 0,20  $g$  na estimativa com 95% de confiança no seu intervalo. De que tamanho deverá ser a nova amostra?

2. Analisou-se amostras da matéria seca do tomateiro para estimar o conteúdo médio de  $P$ , fósforo, quando utilizado 30  $mg/kg$  de  $P$  na adubação da planta. Obteve-se na análise de 100 amostras, teor médio de 18,4  $mg/planta$  com desvio padrão de 5,2 $mg/planta$ .

- Qual o teor médio estimado para a matéria seca do tomateiro neste caso?  $\alpha = 1\%$ .
- Qual o erro na sua estimativa?
- A estimativa foi bastante boa. O pesquisador acha que poderia ter cometido um erro de até 3  $mg/planta$ . Qual poderia ter sido o tamanho da amostra nesta situação?

3. Suponha os dados abaixo relacionados ao ganho de peso de 40 leitões selecionados de leitegadas de 5 porcas com tratamento obtido com desmame aos 3 dias de idade e aleitamento artificial até 28 dias.

Ganho de Peso (gramas)	Número de animais
1000 + 1500	2
1500 + 2000	5
2000 + 2500	12
2500 + 3000	17
3000 + 3500	3
3500 + 4000	1

- Estime o ganho de peso médio dos animais com 90% de confiança.
- Qual o erro na sua estimativa?
- Estime o percentual de animais com peso de 2000  $g$  e até 3000  $g$  com 95% de confiança
- Qual o erro na estimativa? A amostra é boa para esta estimativa? Por que?

4. Uma amostra de 14 canteiros com certa variedade de trigo forneceu os seguintes dados de peso por canteiro em  $kg$ :

1, 35; 1, 40; 1, 55; 1, 80; 1, 65; 2, 00; 1, 47; 1, 81; 1, 73; 2, 03; 1, 45; 1, 95; 1, 78; 1, 87.

- a) Estime com 95% de confiança o peso médio da produção por canteiro.
- b) Estime o valor do erro na sua estimativa?
- c) Se você desejasse um erro de 0,05 *kg* na sua estimativa, qual deveria ser o tamanho da amostra a ser retirada? (utilize a amostra dada para estimar a variância).
- d) Baseado nesta amostra, podemos supor que o peso médio do trigo por canteiro é de pelo menos 1,8 *kg*? Use  $\alpha = 5\%$ .

5. Desejamos comparar o ganho médio de peso de frangos alimentados por duas dietas diferentes: Dieta A - rica em proteína e Dieta B - pobre em proteína. O ganho médio de peso de uma amostra de 31 frangos em um determinado período foi de 1290 gramas com desvio padrão de 200 gramas na dieta A e de uma amostra de 25 frangos submetidos à dieta B foi de 980 gramas com desvio padrão de 100 gramas.

- a) Podemos supor que a variância dos dados dos frangos alimentados com a dieta A é diferente do que a variância dos frangos alimentados com a dieta B? Teste para  $\alpha = 5\%$ .
- b) Podemos supor que o ganho médio de peso na dieta A é maior do que na dieta B? Teste para  $\alpha = 10\%$ .

6. Um experimento realizado para se estudar o efeito da adubação de grãos de feijão Caupi em *kg/ha*. A adubação com 100 *kg/ha* de  $P_2O_5$  forneceu os seguintes dados:

Produção de grãos (*kg/ha*): 140; 135; 120; 126; 127; 128; 140; 145; 143; 145; 142; 143; 140; 145; 150; 130; 160; 155; 155; 160; 161; 160; 145; 140; 140.

- a) Estime a produção média de feijão Caupi em *kg/ha*,  $\alpha = 5\%$ .
- b) Qual deveria ser o tamanho da amostra que tivéssemos um erro de apenas 1 *kg/ha* na estimativa?.  $\alpha = 5\%$ .
- c) Estime a proporção de canteiros com produção acima de 140 *kg/ha*?  $\alpha = 1\%$
- d) Em outro experimento com 200 *kg/ha* e  $P_2O_5$  a produção média de 50 canteiros foi de 150 *kg/ha* com desvio padrão de 10 *kg/ha*. Podemos supor que essa adubação foi melhor que a anterior? Teste para  $\alpha = 10\%$ .
- e) Podemos supor que a proporção de canteiros com produção acima de 140 *kg/ha* é maior que 60%?  $\alpha = 5\%$

7. Um experimento de adubação da macieira com 80 *kg/ha* de nitrogênio forneceu os dados abaixo sobre a produção em (*t/ha*):

18,7; 21,0; 22,0; 21,0; 18,5; 18,0; 17,0; 15,0; 15,0; 24,0; 23,0; 20,0; 19,0; 18,0; 17,0; 16,0; 15,0; 14,0; 18,7; 18,7; 15,1; 16,1; 16,1; 18,2; 16,1; 16,2; 18,1; 22,0; 21,0; 23,0; 22,0; 21,0; 22,0; 21,0; 21,0; 20,0; 17,0; 16,0; 16,0.

- a) Estime a produção média em *t/ha* para 95% de confiança.
- b) Podemos supor que a produção média foi de no máximo 20 *t/ha*?  $\alpha = 5\%$ .
- c) Estime o percentual de canteiros com produção acima de 20 *t/ha* para  $\alpha = 1\%$ .
- d) Podemos supor que o percentual de canteiros com produção acima de 20 *t/ha* é de pelo menos 50%?

e) A variabilidade desses dados é grande? Por que?

8. O % de umidade da banana seca logo ao ser preparada é dada abaixo

79 78 77 76 78 85 82 80 92 78 78 79 78 78 79 80 79 78 80 83 80 80 80 79 78 70 73 72 70 78 79 80 82  
79 79

a) Estime com 95% de confiança o % de umidade médio da banana.

b) Com outro tratamento de secagem da banana o % de umidade médio em uma amostra de 36 bananas foi de 82% com desvio padrão de 5. Podemos supor que o % de umidade médio no tratamento B é maior que no A?  $\alpha = 10\%$ .

c) Qual o erro na estimativa do item a)?

9. Duas soluções químicas vão ser avaliadas pelo pH médio. A análise de 21 amostras da solução 1 acusou pH médio de 7,68 com variância de 0,0004 enquanto que a análise de 21 amostras da solução 2 apresentou pH médio 7,24 com variância de 0,0025.

a) Existe diferença na variância das 2 populações? Use  $\gamma = 90\%$ .

b) Existe diferença no pH das duas amostras? Use  $\gamma = 95\%$ .

10. Uma pecuarista afirma que um lote para venda de seus animais tem peso médio superior a 200 kg com desvio padrão de 50 kg. Uma amostra de 36 animais forneceu peso médio de 196 kg. O que concluímos ao nível de 5% de significância?

11. Pretendia-se avaliar se existia efeito de determinado complexo vitamínico na alimentação de coelhos. Pesaram-se os coelhos antes da administração do complexo vitamínico e após uma semana de sua administração.

a) Podemos supor que o complexo vitamínico forneceu um aumento de peso superior a 0,1 kg que seria o ganho de peso esperado para uma semana? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

b) Podemos supor que o peso médio dos coelhos após a administração do complexo vitamínico é de no máximo 2,40 kg?

c) Podemos supor que a proporção de coelhos com peso acima de 2,30 kg após a administração do complexo é maior que 70%? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

Peso em quilos

Coelho	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Antes	2,20	1,95	2,10	2,05	2,10	1,98	2,08	2,10	2,12	2,20	2,15	2,20	2,15	2,20
Depois	2,43	2,40	2,05	2,25	2,05	2,32	2,30	2,05	2,20	2,28	2,35	2,40	2,40	2,35

12. No teste de contagem de T3 para diagnóstico de problemas na tireóide um laboratório acusou anormal em 35 entre 120 pacientes examinados em determinada semana. Em outra semana, o teste acusou anormal 30 entre 90 pacientes examinados. Podemos supor que o percentual de testes anormais diminui na 2 semana? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

13. O poder de germinação de sementes de certa leguminosa da marca A é de 85% obtido em uma amostra de 100 sementes. Em outra amostra de 200 sementes da mesma leguminosa porém da marca B, 120 germinam. Podemos supor que o percentual da germinação das sementes da marca B é maior do que para as sementes da marca A? Teste para  $\alpha = 10\%$ .

14. Um experimento foi realizado para se estudar o efeito de certo relaxante na pressão sanguínea. Suínos foram testados antes e depois da aplicação do remédio obtendo os dados abaixo:

Pressão sanguínea														
Animal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Antes	118	115	112	110	112	115	120	118	125	118	120	115	113	112
Depois	110	115	110	110	110	111	115	115	115	112	110	111	113	111

15. Desejando estudar o uso da Clonidina por via oral como pré-anestésico para cirurgia dos olhos num estudo comparativo com o Diazepan mediu-se a pressão intra-ocular de 13 pacientes que seriam utilizados para o teste dos medicamentos antes da entubação para indução anestésica e depois da entubação. Os dados obtidos estão na tabela abaixo:

Clonidina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Antes	14,0	13,8	14,2	14,5	14,8	15,0	12,7	12,8	13,7	15,0	12,0	15,1	16,0
Depois	7,5	12,0	14,0	9,0	15,0	9,3	8,0	8,3	13,0	9,8	12,1	9,5	10,2
Diazepan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Antes	13,0	12,7	14,3	15,2	13,9	12,7	11,8	15,5	15,2	14,3	13,2	14,5	15,2
Depois	9,3	10,0	10,0	9,5	10,0	12,0	10,9	11,1	12,3	10,7	12,8	13,7	15,0

- Estime a pressão intra-ocular dos pacientes submetidos a Clonidina depois da entubação com 95% de confiança
- Podemos supor que houve uma diminuição na pressão intra-ocular com o uso de Clonidina? E com o uso do Diazepan? Teste para  $\alpha = 5\%$ .
- Podemos supor que a pressão intra-ocular com o uso do diazepam depois da entubação é maior do que com o uso da Clonidina? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

16. Deseja-se estimar o consumo interno de frango per capita em uma certa região na classe média ou média alta. Para isso retirou-se uma amostra de 100 pessoas encontrando os dados abaixo

Consumo (kg)	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25
Nº de pessoas	5	15	45	25	10

- Construa intervalos com 90%, 95% e 99% de confiança para o consumo per capita anual de frangos nesta região. Qual o valor do erro na sua estimativa? Suponha que queremos um erro de no máximo 0,5 kg na estimativa. Quanto deverá ser o  $n$  em cada caso?
- Construa o intervalo com 95% de confiança para o percentual de pessoas com consumo maior que 10 kg de frangos anuais.
- Construa o intervalo com 99% de confiança para o percentual de pessoas com consumo de no máximo 5 kg de frangos anuais.
- Podemos supor que o consumo médio de frangos nesta região é maior que 13 kg? Teste para  $\alpha = 5\%$ .
- Podemos supor que o consumo médio de frangos nesta região é de 13 kg? Teste para  $\alpha = 1\%$ .
- Podemos supor que o percentual de pessoas com consumo superior a 15 kg é de no máximo 40%? Teste para  $\alpha = 5\%$ . Qual o valor do erro nessa estimativa? Se quisermos cometer um erro de no máximo 5%, quanto deverá ser a amostra?

- g) Em outra região, obtivemos que o consumo médio per capita anual em uma amostra de 120 pessoas foi de 15 *kg* com desvio padrão de 5 *kg*. Podemos supor que o consumo médio nesta outra região é maior que na primeira? Teste para  $\alpha = 10\%$ .
- h) Suponha que no item anterior que o desvio padrão tivesse sido de 8 *kg*. Podemos supor que o consumo per capita é o mesmo nas duas regiões? Teste para  $\alpha = 10\%$ .
- i) O percentual de pessoas com consumo médio acima de 15 *kg* nesta segunda região é de 40% em uma amostra de 120 pessoas. Podemos supor que a proporção de pessoas que consomem acima de 15 *kg* per capita é menor na primeira do que na segunda? Teste para  $\alpha = 10\%$ .

17. Deseja-se estudar o teor de cátions de cálcio em amostras de conhaque. Para isso foram analisadas 20 amostras de conhaque obtendo-se os dados abaixo com relação ao teor de cátions de cálcio:

15,2; 14,9; 13,2; 16,1; 12,1; 10,1; 12,2; 12,2; 14,3; 14,5; 15,1; 15,2; 15,0; 14,5; 14,1; 14,0; 14,2; 13,9; 13,9; 14,1

- a) Construa um intervalo com 95% de confiança para o teor médio de cátions de cálcio supondo que a variância populacional é de 2. Qual o valor do erro nessa estimativa? Se pudesse se tolerar um erro de 1 qual seria o tamanho da amostra?
- b) Estime a variância populacional com 90% de confiança.
- c) Suponha agora que a variância populacional seja desconhecida. Construa o intervalo com 90% de confiança para o teor médio de cátions de cálcio.
- d) Podemos supor que o teor médio de cátions de cálcio é de pelo menos 14? Teste para  $\alpha = 5\%$ .
- e) Outras 30 amostras de conhaque forneceram um teor médio de cátions de cálcio de 13 com variância 1. Podemos supor que nesse segundo o teor médio de cátions de cálcio foi igual ao do primeiro estudo? Teste para  $\alpha = 1\%$ .

18. Deseja-se estimar a altura média de plantas de milho após 60 dias da semana. Uma amostra de 40 plantas foi analisada fornecendo os seguintes dados:

Altura média ( <i>cm</i> )	110 + 105	105 + 110	110 + 115	115 + 120	120 + 125
Nº de plantas	3	8	15	12	2

- a) Estime a altura média das plantas com 95% de confiança. Qual o valor do erro nessa estimativa? Se você deseja um erro de 3 *cm* na sua estimativa, quanto seria a amostra?
- b) Estime o percentual de plantas com altura superior a 115 *cm* com 90% de confiança.
- c) Podemos supor que a altura das plantas é de no máximo 112 *cm*? Teste para  $\alpha = 5\%$ .
- d) Podemos supor que o percentual de plantas com altura superior a 115 *cm* é maior que 38%? Teste para  $\alpha = 10\%$ .
- e) Podemos supor que a variância populacional é de no máximo 24? Teste para  $\alpha = 10\%$ .
- f) Em outra plantação na amostra com 60 plantas forneceu uma altura média de 115 *cm* com desvio padrão de 5 *cm*. Podemos supor que a altura média nesta segunda plantação é maior que a da anterior? Teste para  $\alpha = 2\%$ .
- g) Em outra região, uma amostra de 40 plantas forneceu uma altura média de 110 *cm* com variância de 64. Podemos supor que a altura média das plantas dessa região é igual à da primeira região? Teste para  $\alpha = 10\%$ .

- h) Na amostra do item g) o percentual de plantas com altura média superior a 115 cm foi de 45%. Podemos supor que nessa região as plantas são maiores? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

**19.** Deseja-se verificar se houve alteração no pH do suco de graviola após três meses de conservação na temperatura ambiente. E 10 amostras do suco foram analisadas no tempo inicial e as mesmas amostras foram analisadas após os três meses obtendo-se os dados abaixo:

Amostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tempo Inicial	4,4	4,5	4,6	4,5	4,6	4,5	4,4	4,4	4,4	4,5
3 Meses	4,5	4,6	4,6	4,7	4,6	4,5	4,5	4,6	4,7	4,6

Podemos supor que o pH aumentou após 3 meses? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

**20.** Deseja-se verificar se houve alteração no pH de certa silagem após 1 mês. Assim 15 amostras foram retiradas obtendo-se os dados abaixo:

pH da silagem															
Amostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tempo Inicial	4,3	4,4	4,2	4,1	4,2	4,1	4,4	4,3	4,4	4,3	4,5	4,4	4,5	4,4	4,5
1 Mês	4,3	4,4	4,3	4,2	4,4	4,2	4,4	4,4	4,5	4,3	4,6	4,4	4,6	4,5	4,5

Podemos supor que houve alteração no pH?

**21.** O % médio de proteína bruta em 3 tipos de ração é apresentado abaixo, sendo a variabilidade dos dados nas 3 rações a mesma.

Amostra Ração	1	2	3	4	5	6	7	8
1	10,1	10,2	10,3	10,5	10,2	10,7	11,0	10,5
2	11,2	11,1	10,7	10,3	11,3	11,5	11,5	11,3
3	12,1	12,1	12,1	12,5	12,7	12,1	12,1	12,0

O que podemos concluir para  $\alpha = 5\%$ .

**22.** A altura média de pés de milho após 60 dias é apresentada abaixo de acordo com o preparo do solo.

Preparo do Solo	Altura (cm)								
Convencional	115	116	117	118	117	115	116	117	117
Cultivo em faixa	120	121	125	122	124	122	125	123	122
Plantio direto	140	135	130	131	132	135	140	138	131

O que concluímos sobre a variabilidade das alturas dos pés de milho em relação aos tratamentos. Teste para  $\alpha = 10\%$ .

**23.** A temperatura média na região de Pentecostes é suposta ser maior que 36°C. Uma amostra em 30 dias de observação forneceu uma temperatura média de 37°C com desvio padrão de 4°C.

- a) Baseado nesta amostra, estime a temperatura média da região de Pentecoste com 99% de confiança.
- b) O que podemos concluir sobre a suposição inicial? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

**24.** Em uma determinada região, o percentual de vacas com produção diária de leite superior à 11 litros é suposto ser maior que 80%. Em uma amostra de 50 animais 41 vacas leiteiras produziram mais de 11 litros. Podemos supor que a afirmação feita é verdadeira? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

**25.** Observando um trabalho com aves, colocamos 1000 ovos chocar. A suposição é de igualdade de nascimentos entre machos e fêmeas. No dia da eclosão nasceram 950 pintos sendo 580 machos e 370 fêmeas. Podemos supor que a hipótese de igualdade de nascimentos entre machos e fêmeas é válida? Teste para  $\alpha = 10\%$ .

**26.** Um estudo pretendia testar a eficiência de fungicida *Folicum PM* em relação ao fungicida Protetor no controle da mancha de alternaria em batata. A produtividade média em 20 canteiros tratados com *Folicum PM* foi de 22,52 t/ha com desvio padrão de 5,1 t/ha enquanto que uma amostra de 30 canteiros tratados com fungicida protetor, a produtividade média foi de 18 t/ha com desvio padrão de 4,8 t/ha.

- Podemos supor que o fungicida *Folicum PM* é mais eficiente que o Fungicida protetor? Teste para  $\alpha = 5\%$ .
- Podemos supor que a produtividade média dos canteiros tratados com *Folicum PM* é superior à 23 t/ha? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

**27.** Desejamos comparar a eficiência de Clonidina e do Diazepan na sedação. Observou-se que em uma amostra de 20 pacientes tratados com o Diazepan, 85% estavam sonolentos ou dormindo e de uma amostra de 25 pacientes tratados com a Clonidina, 93% estavam sonolentos ou dormindo. Podemos supor que a Clonidina é mais eficiente que o Diazepan? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

**28.** Os dados abaixo dizem respeito ao comprimento de cefalotórax (mm) obtido a partir de amostras dos desembarques do camarão branco na região Norte do Brasil:

Classe de comprimento (mm)	Número de camarões
26 – 30	21
30 – 34	30
34 – 38	23
38 – 42	18
42 – 46	5
46 – 50	3

- Estime com 95% de confiança o comprimento médio de cefalotórax dos camarões.
- Qual o erro cometido na sua estimativa?
- Que tamanho de amostra deveria ser utilizado para termos um erro de 0,5 mm na estimativa?
- Estime o percentual de camarões com comprimento de cefalotórax acima de 38 mm com 99% de confiança.
- Qual o erro na sua estimativa?
- Podemos supor que o comprimento médio do cefalotórax dos camarões é maior que 32 mm? Teste para  $\alpha = 5\%$ .
- Podemos supor que o percentual de camarões com comprimento de cefalotórax abaixo de 34 mm é de no máximo 50%? Teste para  $\alpha = 10\%$ .
- Podemos supor que a variância para o comprimento de cefalotórax é de no máximo 20?
- Em outro mês foi feita uma nova amostragem com 80 camarões obtendo-se um comprimento médio de cefalotórax de 35 mm com desvio padrão de 8 mm. Podemos supor que os camarões neste mês tiveram um comprimento de cefalotórax maior que no mês anterior? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

- j) Nesta amostra do item anterior, o percentual de camarões com comprimento de cefalotórax abaixo de 34 mm foi de 25%. Podemos supor que esse percentual diminuiu? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

**30.** O comprimento de plantas de fumo colhidas aos 45 dias é apresentado na tabela abaixo:

Classe de comprimento (mm)	Número de camarões
30 – 40	10
40 – 50	25
50 – 60	45
60 – 70	15
70 – 80	13
80 – 90	12

- a) Baseando nesta amostra estime o comprimento médio das plantas de fumo com 95% de confiança.
- b) Qual o erro cometido na sua estimativa?
- c) Suponha que você deseja cometer um erro de apenas 10 cm na sua estimativa. Que tamanho de amostra deverá ser investigado?
- d) Estime o percentual de plantas com comprimento de no máximo 50 cm com 99% de confiança.
- e) Podemos supor que o comprimento médio dessas plantas é de 55 cm? Teste para  $\alpha = 5\%$ .
- f) Podemos supor que o percentual de plantas com comprimento acima de 70 cm é de no máximo 25%? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

**31.** O pH médio de 40 amostras do suco de caju foi de 4,4 com desvio padrão de 0,2.

- a) Estime o pH do suco de caju com 95% de confiança.
- b) Podemos supor que o pH do suco de caju é de 4,5? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

**32.** Um estudo sobre o percentual de alimentos encontrados no estômago do peixe biquara-tevelou que entre 59 machos amostrados 45,8% dos alimentos eram do tipo crustácea e que entre 183 fêmeas analisadas, 62,2% dos alimentos eram deste tipo.

- a) Estime o percentual da crustácea no estômago dos machos e no das fêmeas da biquara com 90% de confiança, respectivamente.
- b) Podemos supor que o percentual de crustácea no estômago das fêmeas é significativamente maior que no estômago dos machos? Teste para  $\alpha = 1\%$ .

**33.** O pH médio de 25 amostras de carne de cavala conservada em leite de coco por 6 meses foi de 5,5 com desvio padrão de 0,3 e de 20 amostras da carne da cavala conservada em óleo de algodão pelo mesmo período foi de 6,2 com desvio padrão de 0,1. Podemos supor que a conservação em óleo de algodão aumenta o pH da carne da cavala? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

**34.** A produção de vacas leiteiras (1/2 sangue e 3/4 holandês-zebu) sujeitas ao regime exclusivo de pastagem de capim-setária é suposta ser de pelo menos 13 kg/dia. Uma amostra de 61 vacas forneceu os dados sobre a produção leiteira por dia:



Produção	Número de animais
8 – 10	5
10 – 12	8
12 – 14	35
14 – 16	11
16 – 18	2

- Baseado nesta amostra, estime a produção leiteira média das vacas com 95% de confiança.
- Podemos supor que a suposição feita inicialmente sobre a produção diária média das vacas é verdadeira? Teste para  $\alpha = 1\%$ .
- Estime a proporção de animais com produção diária média de leite acima de 14 kg/dia com 90% de confiança.
- Podemos supor que a proporção de vacas com produção média diária superior à 14 kg é de no máximo 20%? Teste para  $\alpha = 5\%$ .
- Em outro experimento nas mesmas condições porém com outro cruzamento de raças obteve-se em uma amostra de 41 animais uma produção média diária de 14 kg com desvio padrão de 2 kg. Podemos supor que a produção média leiteira neste segundo caso é maior que no primeiro caso? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

**35.** Desejamos comparar o tempo de duração de dois analgésicos, Nalbufina e Fentanil. O analgésico tradicionalmente utilizado é o Fentanil e desejava-se verificar se a nova droga, Nalbufina, proporcionava um tempo maior de anestesia. Os dois analgésicos foram testados em 10 pacientes obtendo-se os dados abaixo (Testou-se um analgésico e depois de passado o efeito, testou-se o outro, mas com os mesmos pacientes).

Tempo (hora de duração do analgésico)										
Paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nalbufina	2,75	2,25	1,25	3,83	3,82	4,75	4,67	4,33	4,75	4,75
Fentanil	4,75	4,33	4,25	4,00	5,75	1,00	1,33	2,00	1,15	1,58

- Teste para  $\alpha = 5\%$  e apresente conclusões sobre os analgésicos.
- Que teste você escolheu? Por quê?

**36.** Um primeiro teste para determinar se um paciente é portador de vírus da AIDS é bastante duvidoso. Caso o teste seja positivo, outros testes mais efetivos deverão ser efetuados. O pesquisador ficou na dúvida sobre o resultado. Ele formulou as seguintes hipóteses:

$H_0$ : O teste é negativo e o paciente não tem o vírus.

$H_1$ : O teste é positivo e o paciente tem o vírus.

Suponha que ele esteja trabalhando com  $\alpha = 0,5\%$  e  $\beta = 10\%$ .

- O que esses valores representam em relação ao problema.
- O que são o erro do tipo I e II neste caso e qual as suas probabilidades?
- Você acha que o pesquisador escolheu a e 3 convenientemente ou você sugeriria outros valores? Por que?

**37.** Deseja-se estudar o efeito da substituição do leite de porca por um sucedâneo à base de leite bovino. Utilizou-se então dois tratamentos: o aleitamento natural ( $N$ ) e o aleitamento artificial ( $A$ ) com 20 animais em cada grupo obtendo-se os dados abaixo:

Tempo (hora de duração do analgésico)			
Tratamento	Consumo médio de ração	Número de animais	Desvio padrão
$N$	267,15	20	24,433
$A$	211,50	20	18,91

Podemos supor que o aleitamento natural ocasionou um maior consumo de ração? Teste para  $\alpha = 5\%$

**38.** Em certa localidade analisou-se a duração da lactação de vacas leiteiras com pastagens de *Green Panic* com soja perene. Os dados observados estão no quadro abaixo:

Produção	Número de animais
200 + 220	5
220 + 240	15
240 + 260	35
260 + 280	25
280 + 300	10

- a) Podemos supor que o de duração da lactação é de no máximo 250 dias? Teste para  $\alpha = 10\%$ .
- b) Podemos supor que o percentual de vacas com duração de lactação superior à 260 dias é maior que 40%? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

**39.** Ao estimarmos um parâmetro populacional é vantagem diminuirmos o erro? Por que? Como isso pode ser feito?

**40.** O que acontece com o intervalo de confiança se diminuirmos muito o  $\alpha$ ? É vantagem? Por que?

**41.** Uma amostra de 233 lagostas fêmeas colhidas na costa do Ceará forneceu os seguintes dados:

Comprimento Total (cm)	Número de lagostas
15,5 + 16,5	11
16,5 + 17,5	30
17,5 + 18,5	70
18,5 + 19,5	71
19,5 + 20,5	36
20,5 + 21,5	15

- a) Podemos supor que o comprimento médio das lagostas fêmeas é de no máximo 18 cm? Use  $\alpha = 5\%$ .
- b) Podemos supor que o percentual de lagosta com comprimento acima de 15,5 cm é de 20%. Teste para  $\alpha = 10\%$ .

**42.** Deseja-se verificar se existir diferença no peso ao nascer de coelhos das raças Califórnia e Nova Zelândia. Para isso observou-se 20 coelhos nascidos da raça N.Z. e 20 da Califórnia. A amostra dos coelhos da raça Califórnia forneceu peso médio de 56,42 g com desvio padrão de 1,34 g e a dos coelhos da raça Califórnia forneceu peso médio de 59,68 g com desvio padrão de 1,50 g.

Para  $\alpha = 5\%$  podemos supor que o peso médio dos coelhos da raça Califórnia é maior do que dos da raça N.Z.? Desejamos ainda saber se o percentual de coelhos da raça N.Z. com peso médio superior à 56 g é igual a este mesmo percentual nos coelhos da raça Califórnia. Para verificar esse fato observamos a mesma amostra encontrando que entre os 20 da raça N.Z. 15 tinham peso maior que 56 e entre os 20 da raça Califórnia, 17 tinham peso superior à 56. Para  $\alpha = 5\%$  o que concluímos?

43. Em um experimento sobre a utilização do complexo ácido graxo na dieta de vacas em lactação alimentadas com cana de açúcar, desejava-se verificar se havia diferença no consumo da matéria seca em reação ao consumo da dieta com o aditivo e sem o aditivo. Foram selecionadas 14 vacas para cada dieta, paridas na mesma época, e de mesma raça com produção de leite semelhante. As vacas submetidas à dieta com aditivo tiveram um consumo médio de matéria seca em % de peso vivo e por unidade de tamanho metabólico ( $gMS/kgO > 75$ ) médio 9,50 com desvio padrão de 1,9 e às submetidas à dieta sem aditivo tiveram um consumo médio de 8,83 com desvio padrão 1,7. Podemos afirmar que o consumo da matéria seca foi maior na dieta com aditivo?  $\alpha = 1\%$ .

44. Supõe-se que o pH do solo na região de Ibertioga (MG) é bem superior ao da região de S.J. Del Rey (MG). Para verificar esse fato selecionou-se uma amostra de tamanho 30 do solo da região de Ibertioga que forneceu um pH médio de 5,3 com desvio padrão de 0,3 e uma amostra de tamanho 40 do solo da região de S.J. Del Rey que forneceu um pH de 4,5 com desvio padrão de 0,9. O que concluímos sobre a afirmação feita?  $\alpha = 10\%$ . Com a mesma amostra do solo de Ibertioga o pesquisador definiu que entre as 30 amostras observadas, 25 estavam dentro do padrão por ele estabelecido e que entre as 40 amostras do solo dentro do padrão na região de Ibertioga é menor do que na região de S.J. Del Rey?  $\alpha = 1\%$ .

45. Supõe-se uma quantidade extraída de nitrogênio do solo podizólico vermelho, cultivado com feijão, seja superior à extraída do solo cambisol com a mesma cultura. Para verificar essa suposição, foi realizado um experimento em casa de vegetação com 50 unidades (vasos) para cada tipo de solo encontrando-se na amostra do solo podizólico uma quantidade média de 25,12 gN/vaso com desvio padrão de 6,93 gN/vaso e na amostra do solo cambisol, uma quantidade média de 17,66 gN/vaso com desvio padrão de 3,71 gN/vaso. O que concluímos sobre a suposição?  $\alpha = 5\%$ .

46. Supõe-se que a quantidade de cálcio (mg/kg de carne) encontrada na carne da coxa do frango (fêmea) é superior à encontrada na carne do peito dos frangos alimentados com a mesma ração. Uma amostra de 20 frangos fêmeas forneceu uma quantidade de cálcio média de 58,11 mg/kg de carne com desvio padrão 5,28 enquanto que uma amostra de 30 frangos fêmeas nas mesmas condições forneceu uma quantidade média de cálcio de 47,54 mg/kg de carne com desvio padrão de 4,8. Podemos afirmar que realmente a quantidade de cálcio na carne de coxa é superior à carne do peito?  $\alpha = 5\%$ .

47. Um experimento foi realizado para analisar o processo de secagem da banana. Uma das variáveis analisadas foi o % de umidade da banana medido no tempo inicial e após a secagem com o fruto apenas descascado. Uma amostra de 20 bananas forneceu os seguintes dados:

Amostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inicial	70,7	71,7	69,8	70,3	70,1	72,3	70,1	70,2	68,7	69,3
Final	61,7	65,5	63,2	60,2	65,7	66,2	66,4	62,3	64,3	68,3
Diferença	9	6,2	6,6	10,1	4,4	6,1	3,7	7,9	4,4	1

  

Amostra	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Inicial	68,7	69,3	70,1	70,1	69,3	72,3	70,1	70,3	72,3	73,1
Final	63,3	65,2	31,3	30,1	59,8	60,1	63,2	63,1	64,1	63,7
Diferença	5,4	4,1	8,8	10	9,5	12,2	6,9	7,2	8,2	9,4

Podemos afirmar que o % de umidade é significativamente menor que o inicial?  $\alpha = 5\%$ .

**48.** Pretendeu-se avaliar o pH de um molho de pimenta preparando com soro de queijo e pimentas picantes ao longo do tempo. Uma amostra de tamanho 10 forneceu os seguintes dados sobre o pH no tempo inicial e após 90 dias:

Amostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inicial	4,42	4,39	4,20	4,15	4,38	4,20	4,25	4,19	4,18	4,20
90 dias	3,80	3,95	3,98	4,00	3,99	3,70	3,80	3,85	3,90	3,95

Podemos supor que não houve alteração no pH ao longo do tempo? Teste para  $\alpha = 5\%$ .

**49.** Uma fábrica produtora de ração afirma que a reação produzida com farelo é bem mais eficiente que a produzida com farelo de babaçu para acelerar o crescimento de *Artemia salina*. Observou-se então a taxa de crescimento de 14 animais alimentados com cada uma das rações obtendo os dados abaixo:

Arroz	4,1	3,7	4,8	4,9	4,8	4,9	5,2	4,3	4,4	4,4	4,8	4,9	5,4	5,1	5,2
Babaçu	3,8	3,9	4,2	4,5	4,9	4,8	5,0	4,9	4,5	3,7	3,6	3,9	3,8	3,9	4,0

Podemos considerar como verdadeira a suposição do fabricante? Teste para  $\alpha = 1\%$ .

**50.** Desejamos verificar se houve alteração no pH do músculo dorsal do pargo tratado com solução de CTC e solução antioxidante e conservado em gelo comum em uma caixa isotérmica em relação ao tempo de estocagem (3 dias e 33 dias). Os dados de amostras estão apresentados à seguir:

Amostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3 dias	5,9	5,8	5,9	6,0	5,9	5,8	5,7	6,0	5,9	5,9
33 dias	6,0	6,1	6,0	6,2	5,9	5,9	5,8	6,1	6,2	5,8

Podemos afirmar que não houve diferença no pH ao longo do tempo? Teste para  $\alpha = 5\%$ .