

Segunda Lista de Exercícios – GET00170

Prof. Dr. Gilberto Pereira Sassi

*Universidade Federal Fluminense
Instituto de Matemática e Estatística
Departamento de Estatística*

3 de Novembro de 2016

1. Considere as informações socioeconômicas de 36 funcionários da empresa XXX apresentadas na Tabela 1.
 - (a) Retire uma amostra aleatória simples com 15 funcionários da empresa XXX;
 - (b) Qual o tamanho amostral mínimo para termos um erro amostral tolerável de 20%?;
 - (c) Retire uma amostra estratificada com 15 funcionários da empresa XXX, usando como variável estratificadora “Grau de Instrução”;
 - (d) Desenhe o gráfico de Barras para as variáveis: Estado Civil, Grau de Instrução, Procedência. Comente os gráficos;
 - (e) Desenhe o gráfico de dispersão unidimensional e o gráfico de barras para as variáveis: Idade e Número de Filhos. Comente os gráficos;
 - (f) Construa o gráfico de barras e o histograma usando as classes: $4|-----8$, $8|-----12$, $12|-----16$, $16|-----20$ e $20|-----24$. Comente os gráficos.
2. Contou-se o número de erros de impressão da primeira página de um jornal durante 50 dias, obtendo-se o resultado mostrado na Tabela 2. Desenhe o gráfico de dispersão unidimensional e o gráfico de barras. Comente os gráficos.
3. As taxas médias geométricas de crescimento anual (por 100 habitantes) dos 30 maiores municípios brasileiros são dados na Tabela 3. Construa o histograma e gráfico de barras usando as classes $0|-----2$, $2|-----4$, $4|-----6$ e $6|-----9$ e desenhe o diagrama de ramos-e-folhas. Comente os gráficos.
4. A MB indústria e comércio, desejando melhorar o nível de seus funcionários em cargos de chefia, montou um curso experimental e indicou 25 funcionários para a primeira turma. Os dados referentes à seção a que pertencem, notas e graus obtidos são apresentados na Tabela 4. Como havia dúvida quanto à adoção de um único critério de avaliação, cada instrutor adotou seu próprio sistema de aferição. Usando os dados da Tabela 4, responda as seguintes questões:
 - (a) Após observar atentamente cada variável, e com o intuito de estudá-las, como você identificaria (qualitativa ordinal, qualitativa nominal, qualitativa discreta, qualitativa contínua) cada uma das nove variáveis listadas?
 - (b) Compare e indique as diferenças existentes entre as distribuições da variável Direito, Política e Estatística.
 - (c) Construa o histograma para a variável nota. Use classes que você acreditar se adequadas. Comente o gráfico.
 - (d) Construa a distribuição de frequência para a variável Metodologia e faça gráfico de barras. Comente o gráfico.
5. Quer se estudar o número de erros de impressão de um livro. Para isso, escolheu-se uma amostra de 50 páginas, encontrando-se o número de erros por página da Tabela 5.

Tabela 1: Informações socioeconômicas dos 36 funcionários da empresa XXX.

| Estado Civil | Grau de Instrução | N ^o de Filhos | Salário | Idade | Procedência |
|--------------|--------------------|--------------------------|---------|-------|-------------|
| solteiro | ensino fundamental | 0 | 4,00 | 26 | interior |
| casado | ensino fundamental | 1 | 4,56 | 32 | capital |
| casado | ensino fundamental | 2 | 5,25 | 36 | capital |
| solteiro | ensino médio | 0 | 5,73 | 20 | outra |
| solteiro | ensino fundamental | 0 | 6,26 | 40 | outra |
| casado | ensino fundamental | 0 | 6,66 | 28 | interior |
| solteiro | ensino fundamental | 0 | 6,86 | 41 | interior |
| solteiro | ensino fundamental | 0 | 7,39 | 43 | capital |
| casado | ensino médio | 1 | 7,59 | 34 | capital |
| solteiro | ensino médio | 0 | 7,44 | 23 | outra |
| casado | ensino médio | 2 | 8,12 | 33 | interior |
| solteiro | ensino fundamental | 0 | 8,46 | 27 | capital |
| solteiro | ensino médio | 0 | 8,74 | 37 | outra |
| casado | ensino fundamental | 3 | 8,95 | 44 | outra |
| casado | ensino médio | 0 | 9,13 | 30 | interior |
| solteiro | ensino médio | 0 | 9,35 | 38 | outra |
| casado | ensino médio | 1 | 9,77 | 31 | capital |
| casado | ensino fundamental | 2 | 9,80 | 39 | outra |
| solteiro | superior | 0 | 10,53 | 25 | interior |
| solteiro | ensino médio | 0 | 10,76 | 37 | interior |
| casado | ensino médio | 1 | 11,06 | 30 | outra |
| solteiro | ensino médio | 0 | 11,59 | 34 | capital |
| solteiro | ensino fundamental | 0 | 12,00 | 41 | outra |
| casado | superior | 0 | 12,79 | 26 | outra |
| casado | ensino médio | 2 | 13,23 | 32 | interior |
| casado | ensino médio | 2 | 13,60 | 35 | outra |
| solteiro | ensino fundamental | 0 | 13,85 | 46 | outra |
| casado | ensino médio | 0 | 14,69 | 29 | interior |
| casado | ensino médio | 5 | 14,71 | 40 | interior |
| casado | ensino médio | 2 | 15,99 | 35 | capital |
| solteiro | superior | 0 | 16,22 | 31 | outra |
| casado | ensino médio | 1 | 16,61 | 36 | interior |
| casado | superior | 3 | 17,26 | 43 | capital |
| solteiro | superior | 0 | 18,75 | 33 | capital |
| casado | ensino médio | 2 | 19,40 | 48 | capital |
| casado | superior | 3 | 23,30 | 42 | interior |

Tabela 2: Erros de impressão da primeira página por 50 dias.

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 8 | 11 | 8 | 12 | 14 | 13 | 11 | 14 | 14 | 15 |
| 6 | 10 | 14 | 19 | 6 | 12 | 7 | 5 | 8 | 8 |
| 10 | 6 | 10 | 12 | 12 | 8 | 11 | 6 | 7 | 12 |
| 7 | 10 | 14 | 5 | 12 | 7 | 9 | 12 | 9 | 11 |
| 14 | 8 | 14 | 8 | 12 | 10 | 12 | 22 | 7 | 15 |

Tabela 3: Taxas médias de incremento anual das 30 maiores cidades brasileiras.

| | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 3,67 | 1,82 | 3,73 | 4,10 | 4,30 |
| 1,28 | 8,14 | 2,43 | 4,17 | 5,36 |
| 3,96 | 6,54 | 5,84 | 7,35 | 3,63 |
| 2,93 | 2,82 | 8,45 | 5,28 | 5,41 |
| 7,77 | 4,65 | 1,88 | 2,12 | 4,26 |
| 2,78 | 5,54 | 0,90 | 5,09 | 4,07 |

Tabela 4: 25 funcionários da MB indústria e comércio.

| Funcionário | Seção | Adm | Direito | Redação | Estatística | Inglês | Metodologia | Política | Economia |
|-------------|-------|-----|---------|---------|-------------|--------|-------------|----------|----------|
| 1 | P | 8 | 9 | 8,6 | 9 | B | A | 9 | 8,5 |
| 2 | P | 8 | 9 | 7 | 9 | B | C | 6,5 | 8 |
| 3 | P | 8 | 9 | 8,0 | 8 | D | B | 9 | 8,5 |
| 4 | P | 6 | 9 | 8,6 | 8 | D | C | 6 | 8,5 |
| 5 | P | 8 | 9 | 8 | 9 | A | A | 6,5 | 9 |
| 6 | P | 8 | 9 | 8,5 | 10 | B | A | 6,5 | 9,5 |
| 7 | P | 8 | 9 | 8,2 | 8 | D | C | 9 | 7 |
| 8 | T | 10 | 9 | 7,5 | 8 | B | C | 6 | 8,5 |
| 9 | T | 8 | 9 | 9,4 | 9 | B | B | 10 | 8 |
| 10 | T | 10 | 9 | 7,9 | 8 | B | C | 9 | 7,5 |
| 11 | T | 8 | 9 | 8,6 | 10 | C | B | 10 | 8,5 |
| 12 | T | 8 | 9 | 8,3 | 7 | D | B | 6,5 | 8 |
| 13 | T | 6 | 9 | 7,0 | 7 | B | C | 6 | 8,5 |
| 14 | T | 10 | 9 | 8,6 | 9 | A | B | 10 | 7,5 |
| 15 | V | 8 | 9 | 8,6 | 9 | C | B | 10 | 7 |
| 16 | V | 8 | 9 | 9,5 | 7 | A | A | 9 | 7,5 |
| 17 | V | 8 | 9 | 6,3 | 8 | D | C | 10 | 7,5 |
| 18 | V | 6 | 9 | 7,6 | 9 | C | C | 6 | 8,5 |
| 19 | V | 6 | 9 | 6,8 | 4 | D | C | 6 | 9,5 |
| 20 | V | 6 | 9 | 7,5 | 7 | C | B | 6 | 8,5 |
| 21 | V | 8 | 9 | 7,7 | 7 | D | B | 6,5 | 8 |
| 22 | V | 6 | 9 | 8,7 | 8 | C | A | 6 | 9 |
| 23 | V | 8 | 9 | 7,3 | 10 | C | C | 9 | 7 |
| 24 | V | 8 | 9 | 8,5 | 9 | A | A | 6,5 | 9 |
| 25 | V | 8 | 9 | 7,0 | 9 | B | A | 9 | 8,5 |

Tabela 5: Número de erros de impressão de um livro.

| Erros | Frequência |
|-------|------------|
| 0 | 25 |
| 1 | 30 |
| 2 | 3 |
| 3 | 1 |
| 4 | 1 |

- (a) Qual o número médio de erros por página?
- (b) E a mediana?
- (c) Qual o desvio padrão e o desvio médio?
- (d) Desenhe o gráfico de barras e o gráfico de dispersão unidimensional. Comente os gráficos.
- (e) Se o livro tem 500 páginas, qual o número de erros esperado no livro?
6. A taxa de crescimento populacional de 10 cidades do interior durante um período foram (medidas em porcentagem): 2,59; 2,64; 2,60; 2,62; 2,57; 2,55; 2,61; 2,50; 2,63; 2,64. Calcule a média, a mediana, o desvio padrão, o desvio médio, o primeiro quartil, o segundo quartil, o terceiro quartil e o intervalo interquartil.
7. Numa pesquisa com 100 famílias, levantaram-se as informações da Tabela 6.

Tabela 6: Número de filhos para 100 famílias

| Número de Filhos | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | mais de 5 |
|------------------------|----|----|----|----|---|---|-----------|
| Frequência de famílias | 17 | 20 | 28 | 19 | 7 | 4 | 5 |

- (a) Qual a mediana de filhos?
- (b) E a moda?
- (c) Que problemas você enfrentaria para calcular a média? Faça alguma suposição e encontre-a.
8. Os dados da Tabela 7 se referem as vendas semanais, em classes de salários mínimos, de vendedores da companhia de gêneros alimentícios ABC:

Tabela 7: Vendas semanais de vendedores da companhia ABC.

| vendas semanais | Nº de vendedores |
|-----------------|------------------|
| 30 — — — — 35 | 2 |
| 35 — — — — 40 | 10 |
| 40 — — — — 45 | 18 |
| 45 — — — — 50 | 50 |
| 50 — — — — 55 | 70 |
| 55 — — — — 60 | 30 |
| 60 — — — — 65 | 18 |
| 65 — — — — 70 | 2 |

- (a) Faça o histograma e gráfico de barras das observações.
- (b) Calcule a média e a mediana.
- (c) Calcule o desvio padrão e o desvio médio.
- (d) Qual a porcentagem das observações compreendidas entre $\bar{x} - 2s$ e $\bar{x} + 2s$?
9. O número de divórcios em uma cidade, de acordo com a duração do casamento, está representada na Tabela 8.

Tabela 8: Número de divórcios de acordo com a duração do casamento.

| Anos de casamento | N de divórcios |
|-------------------|----------------|
| 0 — — — 6 | 2800 |
| 6 — — — 12 | 1400 |
| 12 — — — 18 | 600 |
| 18 — — — 24 | 150 |
| 24 — — — 30 | 50 |

- (a) Qual a duração média do casamento? E a mediana?
 - (b) Encontre o desvio padrão e o desvio médio da duração dos casamentos.
 - (c) Construa o histograma e gráfico de barras. Comente os gráficos.
 - (d) Encontre os quantis de ordem 0,1 e 0,9.
 - (e) Qual é o intervalo interquartil?
10. O departamento pessoal de uma empresa fez um levantamento dos salários de 120 funcionários do setor administrativo, obtendo os resultados (em salários mínimos) da Tabela 9.

Tabela 9: Salários dos 120 funcionários do setor administrativo.

| Faixa salarial | Frequência relativa |
|----------------|---------------------|
| 0 — — — 2 | 0,25 |
| 2 — — — 4 | 0,40 |
| 4 — — — 6 | 0,20 |
| 6 — — — 10 | 0,15 |

- (a) Esboce o histograma e gráfico de barras. Comente os gráficos.
 - (b) Calcule a média, mediana, desvio padrão e desvio médio.
 - (c) Calcule o primeiro, segundo e terceiro quartis.
11. Estamos interessados em estudar a idade de 12325 funcionários da Cia. Distribuidora de Leite Leitech, e isso será feito por amostra. Coletou-se uma amostra e observou-se os seguintes valores: 42, 35, 27, 21, 55, 18, 27, 30, 21, 24. Calcule a média, mediana, desvio médio, desvio padrão, primeiro, segundo e terceiro quartis.
12. A distribuição de frequências do salário anual dos moradores do bairro A que têm alguma forma de rendimento é apresentada na Tabela 10 abaixo:

Tabela 10: Salário anual dos moradores do bairro A.

| Faixa Salarial (salário mínimos) | Frequência |
|----------------------------------|------------|
| 0 — — — 2 | 10000 |
| 2 — — — 4 | 3900 |
| 4 — — — 6 | 2000 |
| 6 — — — 8 | 1100 |
| 8 — — — 10 | 800 |
| 10 — — — 12 | 700 |
| 12 — — — 14 | 2000 |

- (a) Construa o histograma e o gráfico de barras dos salário anual dos moradores do bairro A. Comente os gráficos.
 - (b) Qual a média, a mediana, o desvio padrão e desvio médio?
 - (c) O bairro B apresenta, para a mesma variável, uma média de 7,2 e um desvio padrão de 15,1. Em qual dos bairros a população é mais homogênea quanto a renda anual?
13. A idade média dos candidatos a um determinado curso de aperfeiçoamento sempre foi baixa, da ordem de 22 anos. Como esse curso foi planejado para atender a todas as idades, decidiu-se fazer uma campanha de divulgação. Para se verificar se a campanha foi ou não eficiente, fez-se um levantamento da idade dos candidatos à última promoção, e os resultados estão na Tabela 11 a seguir.
- (a) Baseando-se nesses resultados, você diria a campanha produziu algum efeito (ou seja, aumentou a idade média)?
 - (b) Um outro pesquisador decidiu usar a seguinte regra: se a diferença $\bar{x} - 22$ fosse maior que o valor $\frac{2s}{\bar{x}}$, então a campanha teria surtido efeito. Qual a conclusão dele, baseada nos dados?

Tabela 11: Idade média dos candidatos de aperfeiçoamento sempre foi baixa.

| Idade | Frequência | Porcentagem |
|---------------|------------|-------------|
| 18 — — — —20 | 18 | 36 |
| 20 — — — —22 | 12 | 24 |
| 22 — — — —26 | 10 | 20 |
| 26 — — — —30 | 8 | 16 |
| 30 — — — —36 | 2 | 4 |
| Total | 50 | 100 |

- (c) Faça o histograma da distribuição e o gráfico de barras. Comente os gráficos.
14. Construa o histograma, o diagrama de ramos-e-folhas e o boxplot para a variável salário da Tabela 1 e da Tabela 12.

Tabela 12: Salários, em 1979 (em francos suíços), para quatro profissões, em 30 cidades de diferentes países.

| Cidade | Prof. Ens. Médio | Mecânico | Administrador | Eng. Eletr. |
|----------------|------------------|----------|---------------|-------------|
| Amsterdã | 34125 | 26542 | 59280 | 47730 |
| Atenas | 11025 | 12456 | 31980 | 18870 |
| Bogotá | 4725 | 3806 | 14040 | 14430 |
| Bruxelas | 28350 | 25528 | 59280 | 33855 |
| Buenos Aires | 5775 | 6574 | 21060 | 36075 |
| Caracas | 11550 | 20068 | 45240 | 42180 |
| Chicago | 33600 | 39790 | 60060 | 48285 |
| Cid. México | 6825 | 8304 | 28860 | 22200 |
| Dublin | 18375 | 13840 | 23400 | 25530 |
| Estocolmo | 28875 | 25950 | 54600 | 33855 |
| Genebra | 56700 | 37022 | 71760 | 53835 |
| Hong Kong | 11550 | 5822 | 20280 | 17205 |
| Istambul | 4725 | 6228 | 13260 | 12210 |
| Londres | 20745 | 17646 | 31200 | 21090 |
| Los Angeles | 32550 | 36330 | 59280 | 46065 |
| Madri | 14700 | 12110 | 32760 | 31635 |
| Manila | 2100 | 1730 | 20280 | 4440 |
| Milão | 12600 | 13494 | 17160 | 31080 |
| Montreal | 29400 | 23528 | 51480 | 34410 |
| Nova Iorque | 27300 | 32870 | 67080 | 53280 |
| Paris | 24150 | 15916 | 40560 | 43845 |
| Rio de Janeiro | 7350 | 8650 | 53040 | 42735 |
| San Francisco | 32025 | 39946 | 65520 | 46065 |
| São Paulo | 9450 | 11072 | 74470 | 29970 |
| Singapura | 8925 | 5190 | 24960 | 8325 |
| Sydney | 28350 | 20068 | 34320 | 31080 |
| Tel Aviv | 7875 | 9688 | 14040 | 14430 |
| Tóquio | 30450 | 16954 | 63180 | 34410 |
| Toronto | 29925 | 25950 | 44460 | 39960 |
| Zurique | 52500 | 34600 | 78000 | 55500 |