

FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS – FZEA/USP
ESTATÍSTICA BÁSICA - LISTA DE EXERCÍCIOS 1

- 1) Calcule a média, a mediana, o desvio padrão e o coeficiente de variação das alturas (cm) dos vinte e cinco alunos:

156 150 169 167 162 186 148 158 173 166 165 164 170
195 180 179 164 163 181 164 159 164 147 152 155

Variável	n	Média	Mediana	DesvPad	CoefVar
Altura (cm)	24	165.29	164.00	12.14	7.35

- 2) Com base no conjunto de pesos de frangos ao abate (kg) apresentado a seguir:

1.70 1.70 1.70 1.71 1.74 1.76 1.77 1.80 1.80 1.81
1.81 1.81 1.83 1.83 1.84 1.84 1.85 1.85 1.87 1.87
1.88 1.88 1.91 1.91 1.91 1.91 1.91 1.91 1.91 1.92
1.92 1.92 1.94 1.94 1.94 1.94 1.95 1.97 1.98 1.98
1.99 2.01 2.02 2.02 2.02 2.02 2.04 2.07 2.08 2.08
2.08 2.09 2.11 2.12 2.14 2.14 2.15 2.15 2.19 2.29

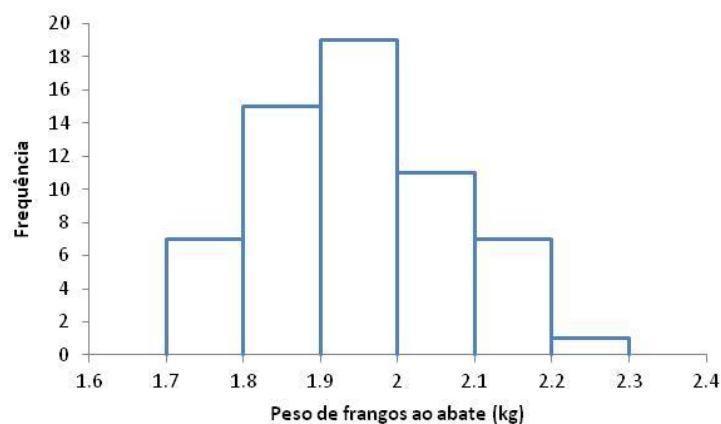
Dados brutos:

Variável	n	Média	Mediana	DesvPad	CoefVar
Peso (kg)	60	1.9372	1.9200	0.1341	6.92

- a) Construa uma distribuição de frequências completa, com 6 classes de amplitude 0.10 kg e primeira classe com limite inferior igual a 1.70 kg.

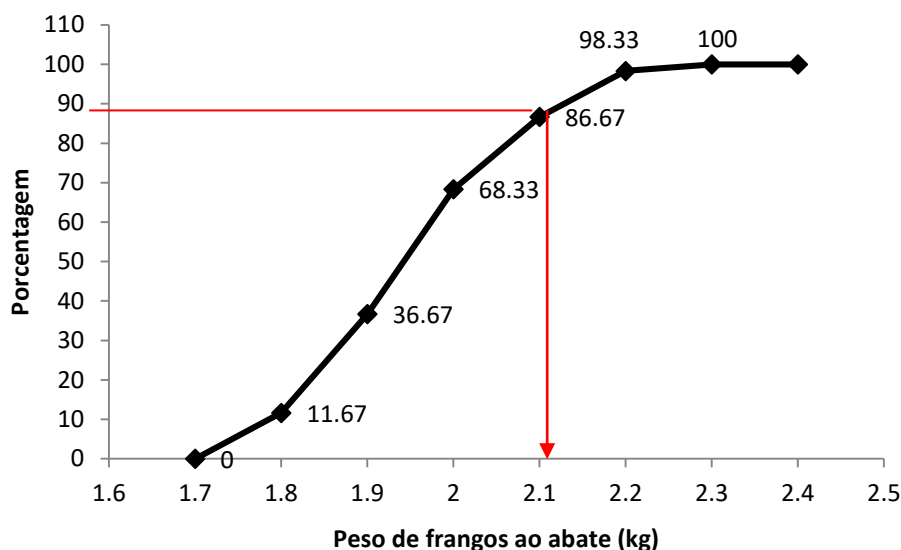
Peso (kg)	P_{mi}	f_i	f_{ri}	f_{pi}	F_i	F_{ri}	F_{pi}
1.7 – 1.8	1.75	7	0.1167	11.67	7	0.1167	11.67
1.8 – 1.9	1.85	15	0.2500	25.00	22	0.3667	36.67
1.9 – 2.0	1.95	19	0.3167	31.67	41	0.6833	68.33
2.0 – 2.1	2.05	11	0.1833	18.33	52	0.8667	86.67
2.1 – 2.2	2.15	7	0.1167	11.67	59	0.9833	98.33
2.2 – 2.3	2.25	1	0.0167	1.67	60	1	100
Total	-	60	1.00	100			

- b) Construa um histograma das frequências absolutas.



- c) Construa uma ogiva de Galton das frequências percentuais acumuladas (F_{pi}) e calcule o peso acima do qual estão 12% das aves.

Avaliando a ogiva de Galton tem-se que o peso acima do qual estão 12% das aves é estimado em 2.12 kg, aproximadamente.



Pela fórmula dos percentis tem-se: $P_{88} = 2.1 + \left[\frac{\left(\frac{(88)60}{100} - 52 \right)}{7} \right] 0.1 = 2.11 \text{ kg}.$

d)

3) No primeiro semestre de 2011, ficou acertado entre o professor de Estatística e seus alunos, que 10% dos alunos com as maiores notas finais teriam o conceito A, os 20% seguintes teriam o conceito B, os 30% seguintes teriam o conceito C e os 40% restantes, com as piores notas finais, o conceito D. A distribuição de frequências das notas finais dos alunos foi a seguinte:

Nota final (X)	f_i	Pm_i	F_i
0.0 - 5.0	10	2.5	10
5.0 - 6.0	15	5.5	25
6.0 - 7.0	12	6.5	37
7.0 - 8.0	7	7.5	44
8.0 - 9.0	4	8.5	48
9.0 - 10.0	2	9.5	50
TOTAL	50	-	-

- a) Calcule a nota média e a nota mediana da turma.

Média = 5.82 Mediana = $5 + (25-10)/15 = 6.0$

- b) Utilizando a fórmula dos percentis, calcule as notas limites para cada um dos conceitos (x_A , x_B e x_C) e apresente esses valores de forma clara e concisa.

$$P_{40} = 5 + (20-10)/15 = 5.67$$

$$P_{70} = 6 + (35-25)/12 = 6.83$$

$$P_{90} = 8 + (45-44)/4 = 8.25$$

Conceito	Nota final (X)
D	0.00 - 5.67
C	5.67 - 6.83
B	6.83 - 8.25
A	8.25 - 10.0

c) Calcule a porcentagem de alunos com notas nos intervalos [6.2; 8.7] e [5.4; 9.2].

$$j = [(8.7-8.0)4/1+44]100/50 = 93.6\%$$

$$j = [(6.2-6.0)12/1+25]100/50 = 54.8\% \Rightarrow \text{No intervalo [6.2; 8.7] temos 38.8\% dos alunos.}$$

$$j = [(9.2-9.0)2/1+48]100/50 = 96.8\%$$

$$j = [(5.4-5.0)15/1+10]100/50 = 32.0\% \Rightarrow \text{No intervalo [5.4; 9.2] temos 64.8\% dos alunos.}$$

d) Qual é a porcentagem de alunos com nota final acima da média? E acima da mediana?

$$\bar{x} = 5.82 \Rightarrow j = [(5.82-5.0)15/1+10]100/50 = 44.6\%$$

\Rightarrow Acima da média estão 55.4% dos alunos.

Acima (e abaixo) da mediana sempre estão 50% dos alunos.

4) Selecionar uma tabela e um gráfico de um trabalho de pesquisa publicado em alguma revista científica de uma área de pesquisa de sua preferência. Recortar e colar em um documento do Word. Explicar as informações que aparecem na tabela e no gráfico. Opinar sobre a qualidade dos dois dispositivos. Não se esqueça de indicar a fonte (local de onde retirou os dispositivos)!!!

Se acharem interessante, enviem cópia pdf do gráfico e da tabela para o meu *e_mail*. para que possamos mostrar em sala de aula.

5) Calcular o desvio padrão, o coeficiente de variação e o coeficiente de assimetria dos pesos brutos (antes de construir a distribuição de frequência) do Exercício 2. Comentar.

Variável	Média	DesvPad	CoefVar	Assimetria
Peso Abate (kg) (*)populacional	1.94	0.1330 (*)	6.87%	0.28

O coeficiente de assimetria (**sk = 0.28**) dos dados brutos foi calculado usando a fórmula (muito trabalhosa!) envolvendo os momentos de 3º e 2º graus.

Se utilizarmos a fórmula mais simples baseada na distribuição de frequências, obtemos:

$$\bar{x} = 1.95 \quad Mo(X) = 1.9 + \frac{19-15}{(19-15)+(19-11)} (0.1) = 1.93 \quad dp(X) = 0.1242$$

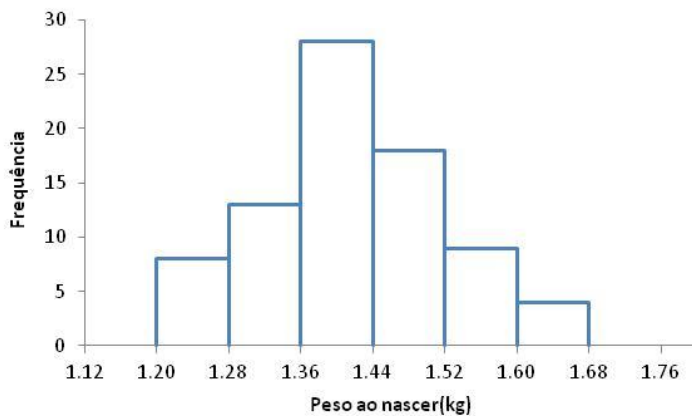
$$\Rightarrow sk = \frac{\bar{x} - Mo(X)}{dp(X)} = \frac{1.95 - 1.93}{0.1242} = 0.16 \text{ (leve assimetria positiva ou à direita)}$$

6) Baseado na distribuição de frequências acumuladas dos pesos ao nascer (em kg) de 80 leitões da raça Landrace apresentada a seguir.

Peso ao nascer (kg)	f_i	F_i	P_{mi}
1.20 — 1.28	8	8	1.24
1.28 — 1.36	13	21	1.32
1.36 — 1.44	28	49	1.40
1.44 — 1.52	18	67	1.48
1.52 — 1.60	9	76	1.56
1.60 — 1.68	4	80	1.64

Pede-se:

a) Desenhar um histograma das frequências absolutas e comentar sobre a simetria da distribuição.



O histograma mostra uma leve assimetria à direita.

b) Calcular a média, a mediana e o desvio padrão dos pesos dos leitões ao nascer.

$$Me = 1.42 \text{ kg}$$

$$Md = 1.41 \text{ kg}$$

$$dp^{(\text{populacional})} = 0.1022\text{kg}$$

c) Usando a fórmula do percentil, calcular o peso ao nascer acima do qual estão 80%, 50% e 5% dos leitões.

$$P_{20} = 1.28 + \left(\frac{16-8}{13} \right) 0.08 = 1.33 \text{ kg}$$

$$P_{50} = \text{Mediana} = 1.36 + \left(\frac{40-21}{28} \right) 0.08 = 1.41 \text{ kg}$$

$$P_{95} = 1.52 + \left(\frac{76-67}{9} \right) 0.08 = 1.60 \text{ kg}$$

d) Qual a porcentagem de leitões com peso médio entre 1.40 e 1.50kg?

$$\text{Até } 1.40\text{kg: } 43.75\%$$

$$\text{Até } 1.50\text{kg: } 78.125\% \Rightarrow$$

$$\text{No intervalo: } 34.375\%$$

e) Calcular o desvio padrão, o coeficiente de variação e o coeficiente de assimetria dos pesos ao nascer dos leitões. Comentar sobre os resultados.

$$CV(\%) = 100(0.1022)/1.42 = 7.20\%$$

$$Mo(X) = 1.36 + \frac{(28-13)}{(28-13)+(28-18)} 0.08 = 1.408\text{kg}$$

$$sk = \frac{\bar{x} - Mo(X)}{DP(X)} = \frac{1.419 - 1.408}{0.1022} = 0.1076 \text{ (leve assimetria positiva ou à direita)}$$

7) Desenhar um box-plot dos pesos de frangos ao abate (dados brutos) do Exercício 2 e comentar sobre a assimetria dos dados e a possível presença de pontos atípicos.

Informações básicas para a construção do box-plot:

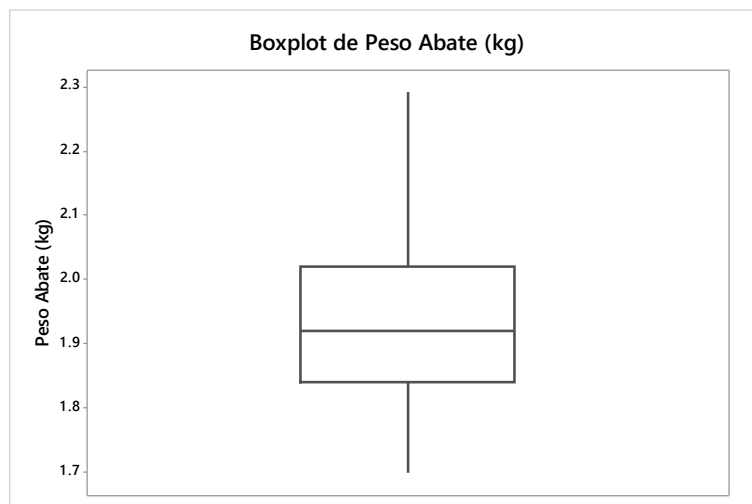
Variável	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo	df
Peso Abate (kg)	1.7000	1.8400	1.9200	2.0200	2.2900	0.1800

$$\text{Lim.crit.inf. (L.C.I.)} = Q1 - 1.5df = 1.84 - 1.5(0.18) = 1.57$$

$$\text{Lim.crit.sup. (L.C.S.)} = Q3 + 1.5df = 1.92 + 1.5(0.18) = 2.19$$

Comparando os pesos brutos com os limites críticos, percebe-se que não existe nenhum peso inferior a 1.57 e nenhum peso superior a 2.19 \Rightarrow não existe nenhum peso atípico (*outlier*).

O box-plot indica uma leve assimetria à direita (para pesos mais altos).



Adicional: Desenhar um *box-plot* das concentrações de potássio (nmol/L) no plasma de 50 cães apresentadas a seguir e comente sobre a (possível) assimetria dos dados e a (possível) presença de pontos atípicos (*outliers*). Perceba que os dados já estão ordenados.

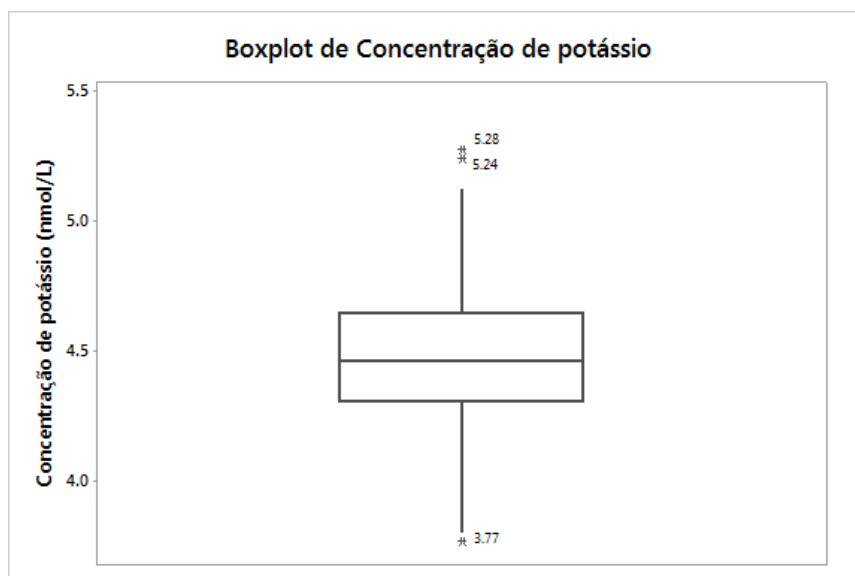
3.77 3.80 3.90 3.90 4.06 4.11 4.12 4.18 4.22 4.23 4.28 4.29 4.31
 4.33 4.36 4.36 4.39 4.39 4.40 4.40 4.40 4.43 4.44 4.45 4.45 4.47
 4.50 4.51 4.51 4.56 4.57 4.58 4.58 4.59 4.59 4.59 4.60 4.64 4.65
 4.70 4.71 4.73 4.75 4.76 4.76 4.80 4.81 5.12 5.24 5.28

Variável	N	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Potássio	50	3.77	4.30	4.46	4.64	5.28

$$DF = 4.64 - 4.30 = 0.34$$

$$\text{Lim.crit.inf (L.C.I.)} = 4.30 - 1.5(0.34) = 3.79$$

$$\text{Lim.crit.sup (L.C.S.)} = 4.64 + 1.5(0.34) = 5.15$$



- Distribuição pouco assimétrica à direita (concentrações mais altas).
- Um ponto atípico à esquerda (3.77 é um valor inferior ao LCI) e dois pontos atípicos à direita (5.24 e 5.28 são valores acima do LCS).