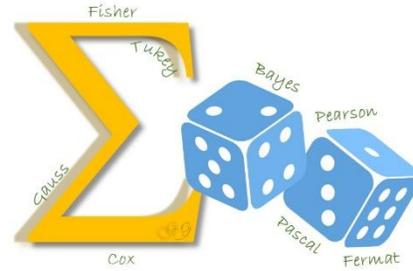


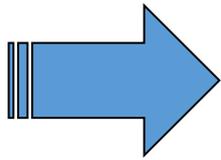
BIOESTATÍSTICA



BIOESTATÍSTICA

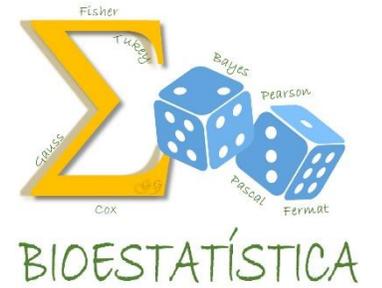
GLEICE M S CONCEIÇÃO
MARIA DO ROSÁRIO D O LATORRE
FSP USP

Tipos de Variáveis



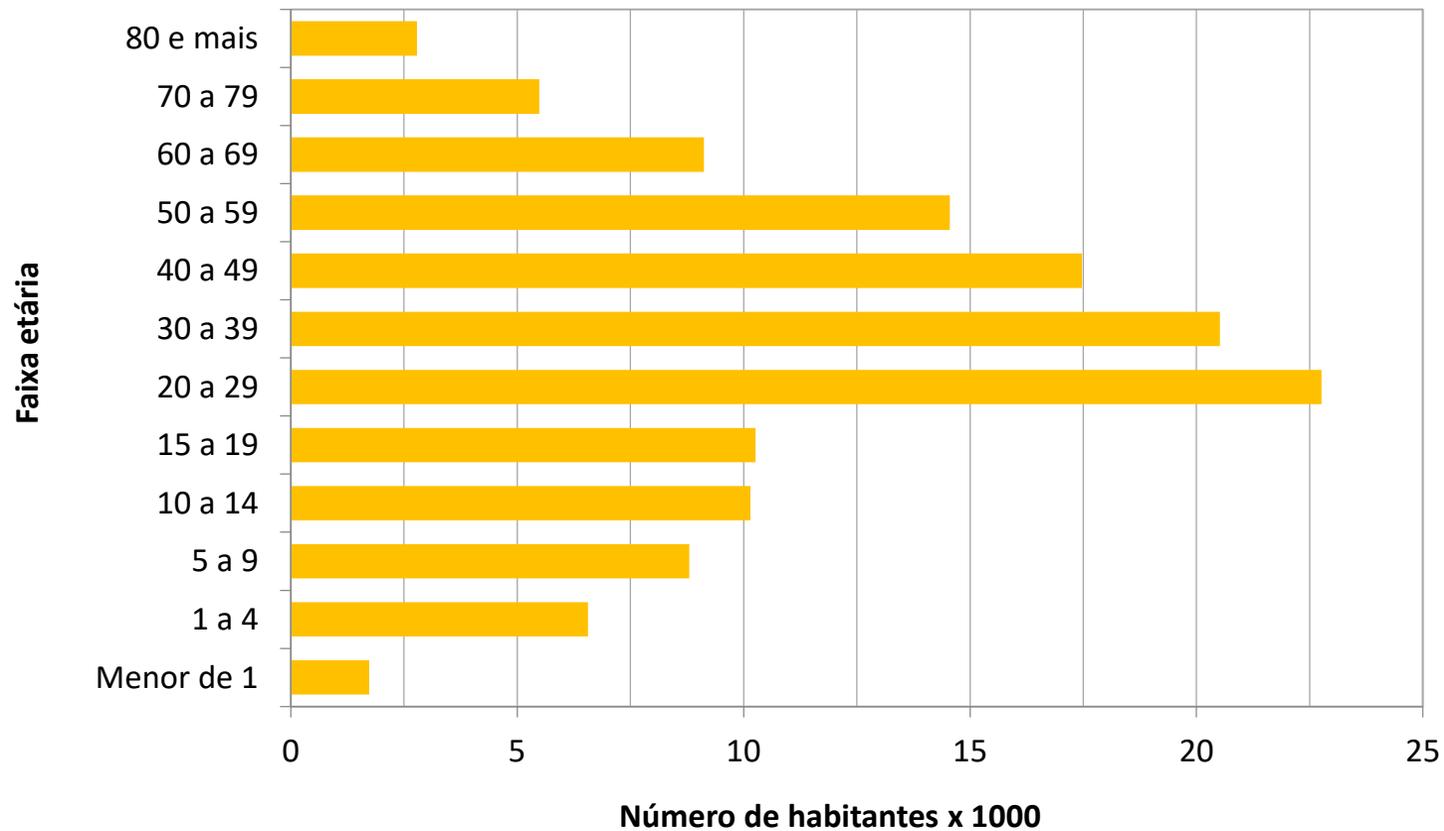
Para escolher a medida ou o gráfico mais adequado devemos levar em conta o tipo de variável que está sendo analisada.

- **variáveis qualitativas ou categóricas**
 - **qualitativa nominal (sexo, tipo de doença)**
 - **qualitativa ordinal (escolaridade)**
- **variáveis quantitativas ou numéricas**
 - **quantitativa discreta (número de filhos)**
 - **quantitativa contínua (peso, altura, anos de estudo)**



1. Descrevendo / visualizando uma variável de cada vez

Distribuição percentual de habitantes segundo faixa etária.
Município de Botucatu, 2012.



Variáveis Quantitativas



Medidas resumo

- ✓ Medidas de tendência central
(média, mediana, moda)
- ✓ Medidas de dispersão
(variância, desvio-padrão,
amplitude, quartis)

Gráficos variáveis quantitativas contínuas

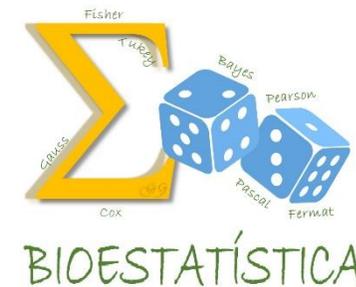
- ✓ Box plot
- ✓ Histograma
- ✓ Polígono de frequências
- ✓ Ogiva de frequências

Para as variáveis quantitativas

discretas que assumem poucos
valores:

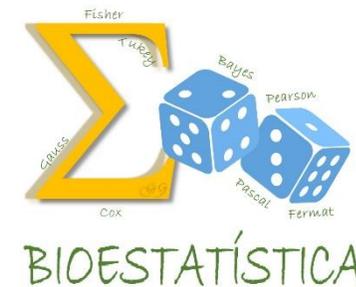
- ✓ Além destas ferramentas,
podem ser utilizadas aquelas
descritas para variáveis
qualitativas
- ✓ De fato, em algumas
situações, aquelas podem ser
mais interessantes

Variáveis quantitativas contínuas



- Tabelas: construir as tabelas em intervalos de classe.

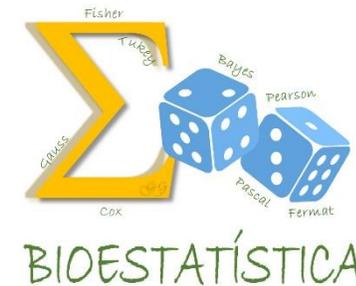
Um pouco de notação (conceito)



Quando houver a necessidade de agrupar uma variável quantitativa em classes:

- Os valores reunidos passam a assumir o valor médio do intervalo de classe
- As classes devem ser mutuamente exclusivas
- As classes devem ter limites fechados ou abertos, definidos
- É útil que tenham a mesma amplitude, mas devem manter os aspectos mais relevantes da distribuição

Um pouco de notação (exemplo)



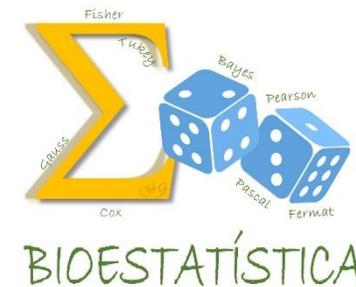
0 –| 10 O intervalo compreende os valores da variável maiores do que zero (excluído) e até dez (inclusive)

0 |– 10 O intervalo compreende os valores da variável a partir de zero (inclusive) e até dez (exclusive)

0 – 10 O intervalo compreende os valores da variável maiores do que zero e menores do que dez

0 |–| 10 O intervalo compreende os valores a partir de zero (inclusive) e até dez (inclusive)

Variáveis quantitativas contínuas



- Tabelas: construir as tabelas em intervalos de classe.

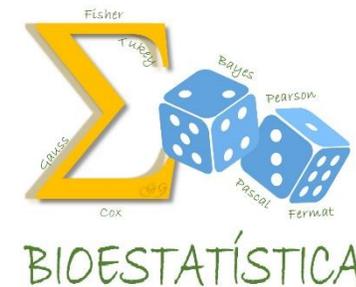
Tabela 1.9 - Distribuição do número e percentagem de nascidos vivos, segundo idade da mãe (anos): Local A, 1999.

| Idade da mãe (anos) | Nº | % |
|---------------------|----|-----|
| 15 — 20 | 14 | 28 |
| 20 — 25 | 17 | 34 |
| 25 — 30 | 8 | 16 |
| 30 — 35 | 7 | 14 |
| 35 — 40 | 2 | 4 |
| 40 — 45 | 2 | 4 |
| Total | 50 | 100 |

Média = 24,7 anos
DP = 6,8 anos

FONTE: Ruiz F, *Conceitos básicos de estatística, demografia e mortalidade*.
Ministério da Saúde, Brasília, 1976 (modificado).

Variáveis quantitativas contínuas



- Tabelas: construir as tabelas em intervalos de classe.
- Medidas de tendência central e posição.

Calculando média, variância e desvio-padrão, a partir de intervalos de classe



- Média

$X \rightarrow$ variável aleatória (v.a.)

$N \rightarrow$ tamanho da população

$n \rightarrow$ tamanho da amostra

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

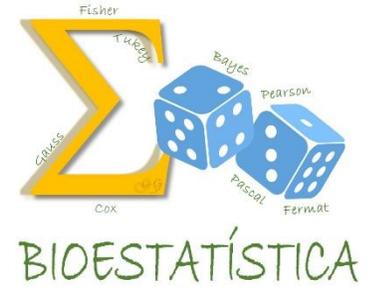
$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i \cdot x_{m_i}}{n} \rightarrow \text{dados agrupados, } \begin{cases} x_{m_i}: \text{ponto médio da classe} \\ k: \text{no. de classes} \\ f_i: \text{frequência da classe} \end{cases}$$

- Variância e desvio padrão

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \mu_X)^2 \cdot f_i}{N} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i^2 \cdot f_i - N \cdot \mu_X^2}{N} \rightarrow \text{população}$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{X})^2 \cdot f_i}{(n-1)} \rightarrow \text{amostra}$$

Exercício 5

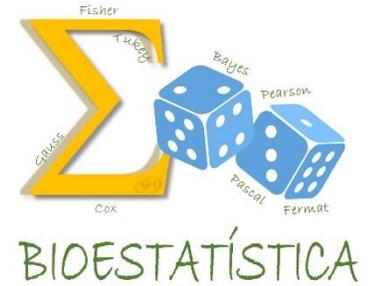


Utilizando o banco de dados DC.PDF:

- a) Considere apenas os pacientes com obesidade ausente e calcule medidas descritivas (média, mediana, desvio padrão, valores mínimo, máximo e número de observações) para a pressão sistólica. Interprete as medidas que você calculou.
- b) Faça o mesmo para as demais categorias de estado nutricional.
- c) Construa uma única tabela com todas essas informações. Siga as normas de apresentação tabular.

Depois, confira os resultados no Moodle.

Exercício 5 – a), b) e c)



Medidas descritivas para a pressão sistólica (mmHg) dos pacientes segundo estado nutricional. Araraquara, 2016.

| Estatística | Estado nutricional | | | | |
|------------------|--------------------|-----------|--------|---------|-------|
| | Ausente | Sobrepeso | Grau I | Grau II | Total |
| Média | 129,3 | 151,4 | 175,4 | 201,5 | 164,4 |
| Mediana | 132,2 | 148,2 | 178,5 | 201,3 | 161,6 |
| Desvio-padrão | 21,7 | 26,1 | 25,4 | 21,3 | 35,5 |
| Mínimo | 90,2 | 105,3 | 130,7 | 161,3 | 90,2 |
| Máximo | 169,1 | 193,0 | 228,3 | 239,0 | 239,0 |
| No. De pacientes | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 |

Exercício 6



Utilizando o banco de dados DC.PDF:

a) Construa uma tabela contendo a média e o desvio padrão para uma das variáveis abaixo, segundo o estado nutricional.

- ✓ Pressão sistólica
- ✓ Idade
- ✓ Prática regular de exercícios

b) Interprete.

Depois, confira os resultados no Moodle.

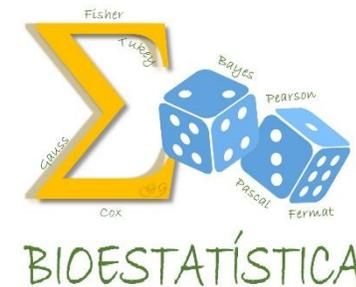
Exercício 6 - a)



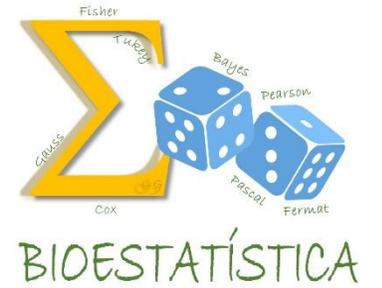
Tabela 1. Média (e desvio padrão) para as variáveis em estudo, segundo o grau de obesidade. Araraquara, 2016.

| Variável | Estado nutricional | | | | Total (n=40) |
|---------------------------|--------------------|---------------------|------------------|-------------------|---------------------|
| | Ausente (n=10) | Sobrepeso (n=10) | grau I (n=10) | grau II (n=10) | |
| Pressão sistólica (mmHg) | 129,3 (21,7) | 151,4 (26,1) | 175,4 (25,4) | 201,5 (21,3) | 164,4 (35,5) |
| No. de horas de exercício | 0,8 (1,0) | 0,6 (0,7) | 0,4 (0,7) | 0,0 (0,0) | 0,5 (0,7) |
| Idade (anos) | 40,9 (5,0) | 38,4 (14,6) | 52,9 (8,3) | 59,7 (19,6) | 48,0 (15,4) |

Variáveis quantitativas contínuas



- Tabelas: construir as tabelas em intervalos de classe.
- Gráficos:
 - Box plot
 - Histograma
 - Polígono de frequências
 - Ogiva de frequências
- Medidas de tendência central e posição.



ANÁLISE DESCRITIVA

Aprendendo a construir um Box Plot

(veja o vídeo 6 no Moodle)



VÍDEO 6

Aprendendo a construir um Box Plot

Box plot



Gráfico construído com base nos quartis.

Permite visualizar como os dados se distribuem ao longo da escala de valores:

- ✓ posição central
- ✓ dispersão dos dados
- ✓ assimetria e caudas
- ✓ se há observações atípicas ou discrepantes das demais (*outliers*)

O que são os percentis?



- Os percentis são medidas que dividem a amostra (por ordem crescente dos dados) em 100 partes, cada uma com uma percentagem de dados aproximadamente igual.
- Tercil: divide a distribuição em 3 partes, aproximadamente, iguais.
- Quartil: divide a distribuição em 4 partes, aproximadamente, iguais.
- Decil: divide a distribuição em 10 partes, aproximadamente, iguais.

Tercil:

1º. tercil: <53

2º. tercil: 53,0-134,5

3º tercil: >134,5

| no. de nascidos vivos/habitante | | | | | |
|---------------------------------|-----------|---------|---------------|--------------------|-------|
| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent | |
| Valid | 9,61 | 1 | 3,8 | 3,8 | 3,8 |
| | 14,64 | 1 | 3,8 | 3,8 | 7,7 |
| | 14,90 | 1 | 3,8 | 3,8 | 11,5 |
| | 26,64 | 1 | 3,8 | 3,8 | 15,4 |
| | 28,24 | 1 | 3,8 | 3,8 | 19,2 |
| | 39,84 | 1 | 3,8 | 3,8 | 23,1 |
| | 40,07 | 1 | 3,8 | 3,8 | 26,9 |
| | 47,58 | 1 | 3,8 | 3,8 | 30,8 |
| | 53,53 | 1 | 3,8 | 3,8 | 34,6 |
| | 57,12 | 1 | 3,8 | 3,8 | 38,5 |
| | 58,65 | 1 | 3,8 | 3,8 | 42,3 |
| | 64,95 | 1 | 3,8 | 3,8 | 46,2 |
| | 66,79 | 1 | 3,8 | 3,8 | 50,0 |
| | 68,42 | 1 | 3,8 | 3,8 | 53,8 |
| | 87,88 | 1 | 3,8 | 3,8 | 57,7 |
| | 92,70 | 1 | 3,8 | 3,8 | 61,5 |
| | 108,61 | 1 | 3,8 | 3,8 | 65,4 |
| | 134,74 | 1 | 3,8 | 3,8 | 69,2 |
| | 149,09 | 1 | 3,8 | 3,8 | 73,1 |
| | 160,60 | 1 | 3,8 | 3,8 | 76,9 |
| | 162,09 | 1 | 3,8 | 3,8 | 80,8 |
| | 167,29 | 1 | 3,8 | 3,8 | 84,6 |
| | 234,75 | 1 | 3,8 | 3,8 | 88,5 |
| | 242,36 | 1 | 3,8 | 3,8 | 92,3 |
| | 297,76 | 1 | 3,8 | 3,8 | 96,2 |
| | 632,54 | 1 | 3,8 | 3,8 | 100,0 |
| Total | 26 | 100,0 | 100,0 | | |



Quartil

1º. Q: <40,0

2º. Q: 40,0 -65,9

3º. Q: 66,0-159,9

4º. Q: 160,0 e mais.

| no. de nascidos vivos/habitante | | | | | |
|---------------------------------|-----------|---------|---------------|--------------------|--------|
| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent | |
| Valid | 9,61 | 1 | 3,8 | 3,8 | 3,8 |
| | 14,64 | 1 | 3,8 | 3,8 | 7,7 |
| | 14,90 | 1 | 3,8 | 3,8 | 11,5 |
| | 26,64 | 1 | 3,8 | 3,8 | 15,4 |
| | 28,24 | 1 | 3,8 | 3,8 | 19,2 |
| | 39,84 | 1 | 3,8 | 3,8 | 23,1 |
| | 40,07 | 1 | 3,8 | 3,8 | 26,9 ← |
| | 47,58 | 1 | 3,8 | 3,8 | 30,8 |
| | 53,53 | 1 | 3,8 | 3,8 | 34,6 |
| | 57,12 | 1 | 3,8 | 3,8 | 38,5 |
| | 58,65 | 1 | 3,8 | 3,8 | 42,3 |
| | 64,95 | 1 | 3,8 | 3,8 | 46,2 |
| | 66,79 | 1 | 3,8 | 3,8 | 50,0 ← |
| | 68,42 | 1 | 3,8 | 3,8 | 53,8 |
| | 87,88 | 1 | 3,8 | 3,8 | 57,7 |
| | 92,70 | 1 | 3,8 | 3,8 | 61,5 |
| | 108,61 | 1 | 3,8 | 3,8 | 65,4 |
| | 134,74 | 1 | 3,8 | 3,8 | 69,2 |
| | 149,09 | 1 | 3,8 | 3,8 | 73,1 |
| | 160,60 | 1 | 3,8 | 3,8 | 76,9 ← |
| | 162,09 | 1 | 3,8 | 3,8 | 80,8 |
| | 167,29 | 1 | 3,8 | 3,8 | 84,6 |
| | 234,75 | 1 | 3,8 | 3,8 | 88,5 |
| | 242,36 | 1 | 3,8 | 3,8 | 92,3 |
| | 297,76 | 1 | 3,8 | 3,8 | 96,2 |
| | 632,54 | 1 | 3,8 | 3,8 | 100,0 |
| Total | 26 | 100,0 | 100,0 | | |



Decil

1º. D: <14,9

2º. D: 14,9 -38,9

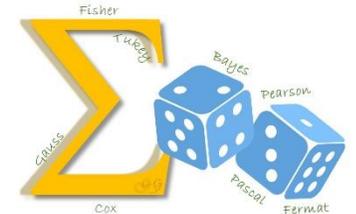
3º. D: 39,0-47,9

4º. D: 48,0 -57,9

.....

10º. D: 242,0 e mais

| no. de nascidos vivos/habitante | | | | | |
|---------------------------------|-----------|---------|---------------|--------------------|--------|
| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent | |
| Valid | 9,61 | 1 | 3,8 | 3,8 | 3,8 |
| | 14,64 | 1 | 3,8 | 3,8 | 7,7 |
| | 14,90 | 1 | 3,8 | 3,8 | 11,5 ← |
| | 26,64 | 1 | 3,8 | 3,8 | 15,4 |
| | 28,24 | 1 | 3,8 | 3,8 | 19,2 |
| | 39,84 | 1 | 3,8 | 3,8 | 23,1 ← |
| | 40,07 | 1 | 3,8 | 3,8 | 26,9 |
| | 47,58 | 1 | 3,8 | 3,8 | 30,8 ← |
| | 53,53 | 1 | 3,8 | 3,8 | 34,6 |
| | 57,12 | 1 | 3,8 | 3,8 | 38,5 |
| | 58,65 | 1 | 3,8 | 3,8 | 42,3 ← |
| | 64,95 | 1 | 3,8 | 3,8 | 46,2 |
| | 66,79 | 1 | 3,8 | 3,8 | 50,0 ← |
| | 68,42 | 1 | 3,8 | 3,8 | 53,8 |
| | 87,88 | 1 | 3,8 | 3,8 | 57,7 |
| | 92,70 | 1 | 3,8 | 3,8 | 61,5 ← |
| | 108,61 | 1 | 3,8 | 3,8 | 65,4 |
| | 134,74 | 1 | 3,8 | 3,8 | 69,2 |
| | 149,09 | 1 | 3,8 | 3,8 | 73,1 ← |
| | 160,60 | 1 | 3,8 | 3,8 | 76,9 |
| | 162,09 | 1 | 3,8 | 3,8 | 80,8 ← |
| | 167,29 | 1 | 3,8 | 3,8 | 84,6 |
| | 234,75 | 1 | 3,8 | 3,8 | 88,5 |
| | 242,36 | 1 | 3,8 | 3,8 | 92,3 ← |
| | 297,76 | 1 | 3,8 | 3,8 | 96,2 |
| | 632,54 | 1 | 3,8 | 3,8 | 100,0 |
| Total | 26 | 100,0 | 100,0 | | |



BIOESTATÍSTICA

Box plot

Como parte de uma avaliação médica, 16 indivíduos sorteados aleatoriamente de uma determinada população tiveram o seu peso medido, em quilos. Os resultados estão apresentados abaixo:

35 24 10 26 27 37 60 31 32 31 40 36 65 22 34 31



Box plot



Como parte de uma avaliação médica, 16 indivíduos sorteados aleatoriamente de uma determinada população tiveram o seu peso medido, em quilos. Os resultados estão apresentados abaixo:

35 24 10 26 27 37 60 31 32 31 40 36 65 22 34 31

Quartis: valores que dividem a amostra ordenada em 4 partes do mesmo tamanho.

1º ordenar os dados

Box plot



Como parte de uma avaliação médica, 16 indivíduos sorteados aleatoriamente de uma determinada população tiveram o seu peso medido, em quilos. Os resultados estão apresentados abaixo:

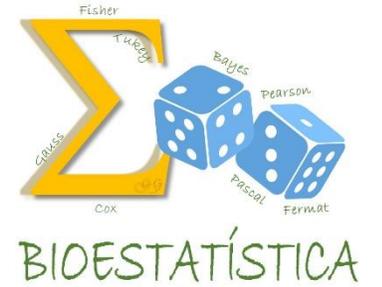
35 24 10 26 27 37 60 31 32 31 40 36 65 22 34 31

Quartis: valores que dividem a amostra ordenada em 4 partes do mesmo tamanho.

1º ordenar os dados

10 22 24 26 27 31 31 31 32 34 35 36 37 40 60 65

Box plot



Como parte de uma avaliação médica, 16 indivíduos sorteados aleatoriamente de uma determinada população tiveram o seu peso medido, em quilos. Os resultados estão apresentados abaixo:

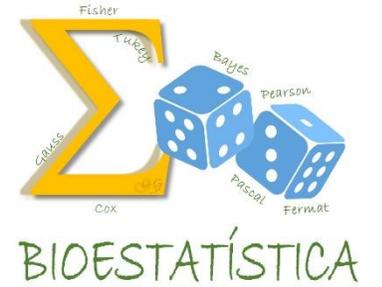
35 24 10 26 27 37 60 31 32 31 40 36 65 22 34 31

Quartis: valores que dividem a amostra ordenada em 4 partes do mesmo tamanho.

1º ordenar os dados

10 22 24 26 27 31 31 31 32 34 35 36 37 40 60 65

Box plot

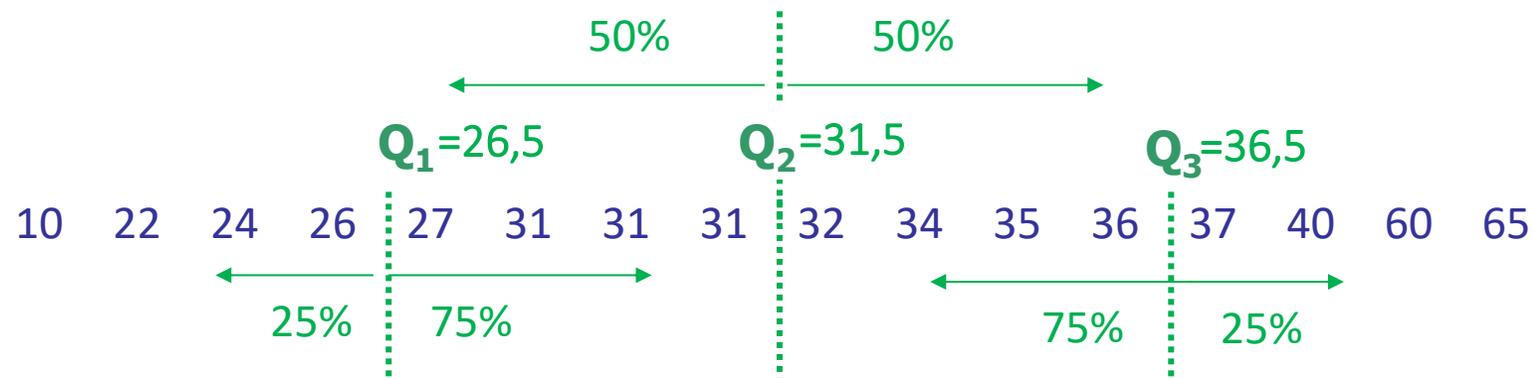


Como parte de uma avaliação médica, 16 indivíduos sorteados aleatoriamente de uma determinada população tiveram o seu peso medido, em quilos. Os resultados estão apresentados abaixo:

35 24 10 26 27 37 60 31 32 31 40 36 65 22 34 31

Quartis: valores que dividem a amostra ordenada em 4 partes do mesmo tamanho.

1º ordenar os dados



Box plot



Como parte de uma avaliação médica, 16 indivíduos sorteados aleatoriamente de uma determinada população tiveram o seu peso medido, em quilos. Os resultados estão apresentados abaixo:

35 24 10 26 27 37 60 31 32 31 40 36 65 22 34 31

Quartis: valores que dividem a amostra ordenada em 4 partes do mesmo tamanho.

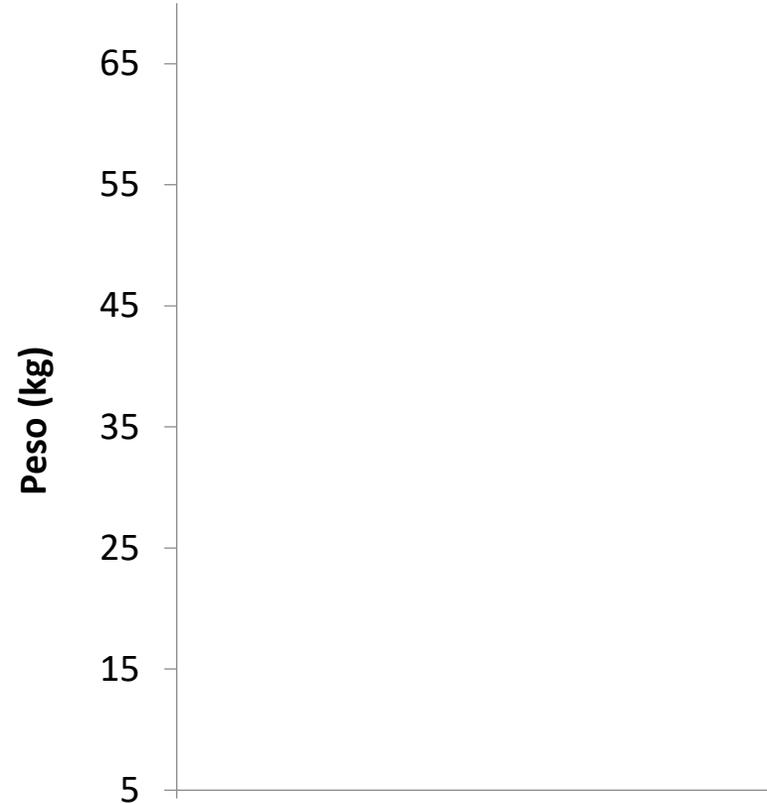
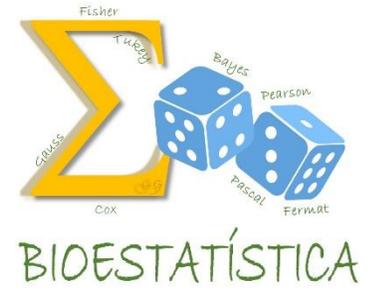
1º ordenar os dados

$$Q_1=26,5$$

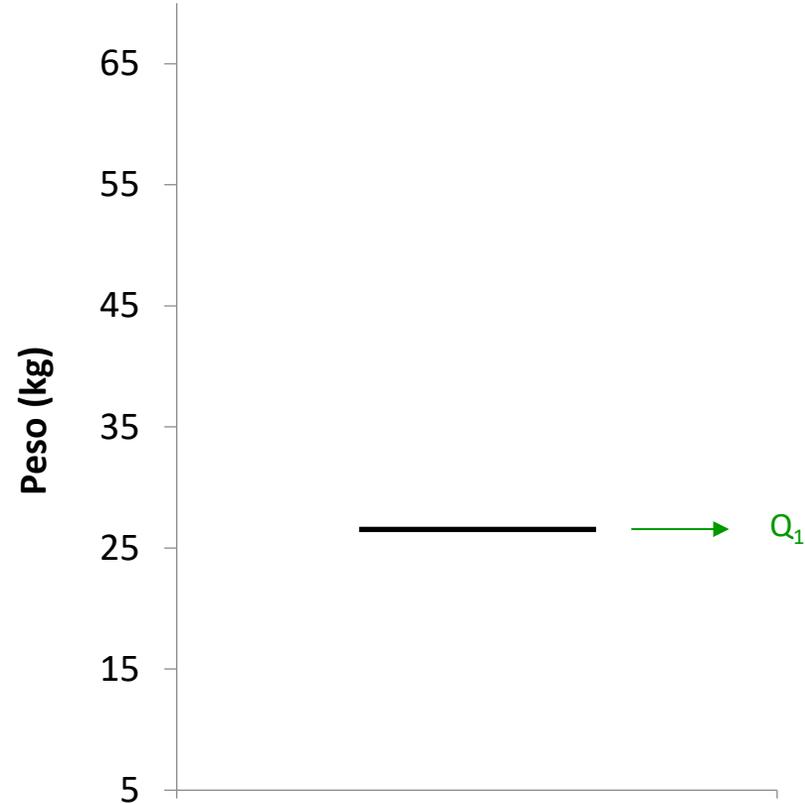
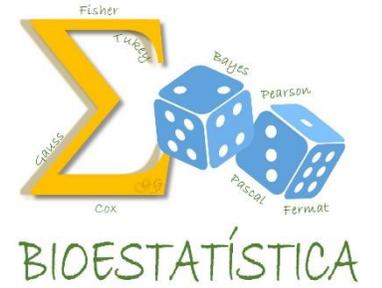
$$Q_2=31,5$$

$$Q_3=36,5$$

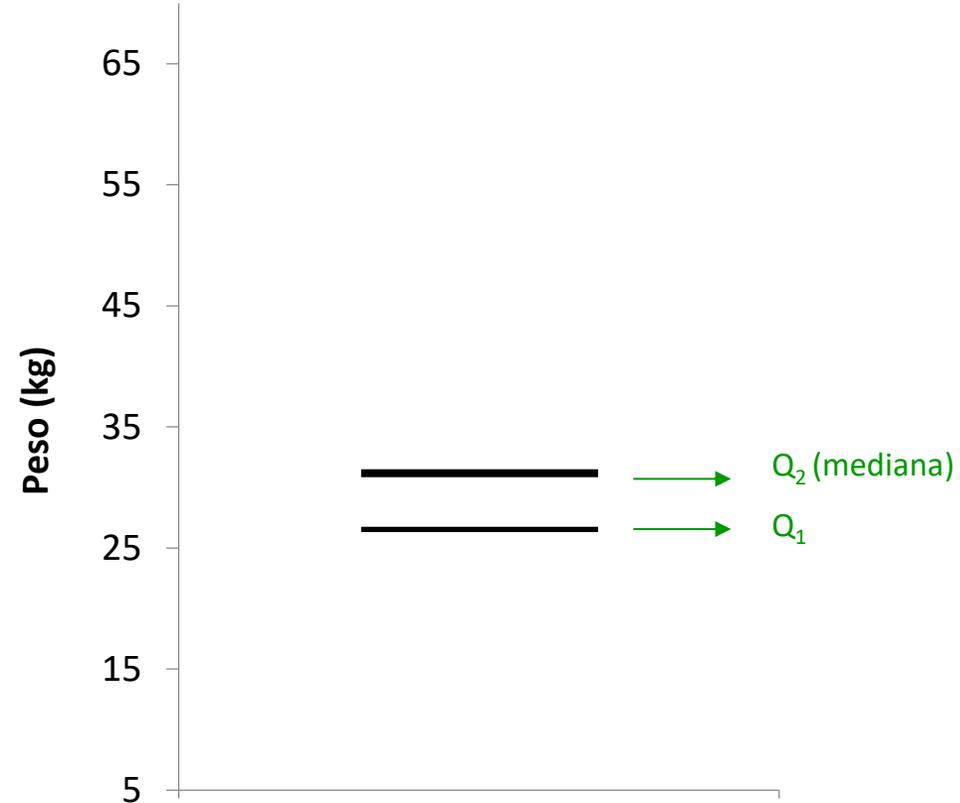
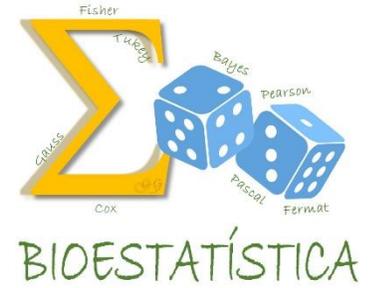
Box plot



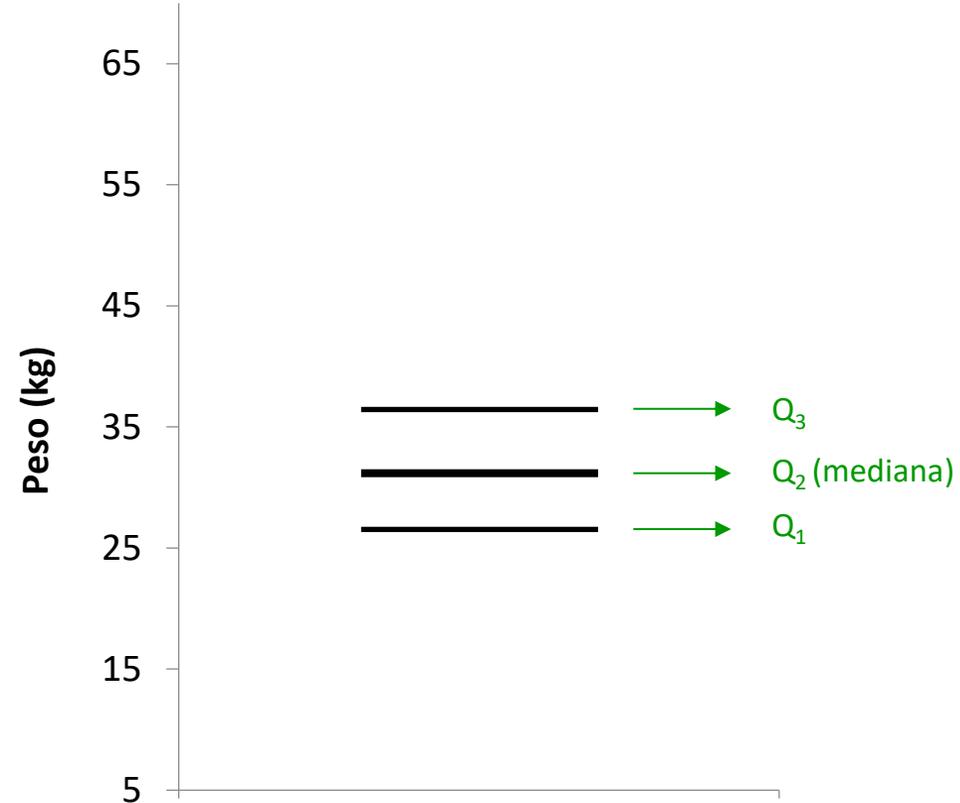
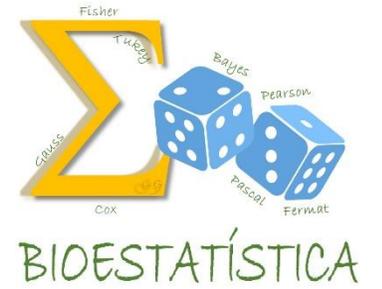
Box plot



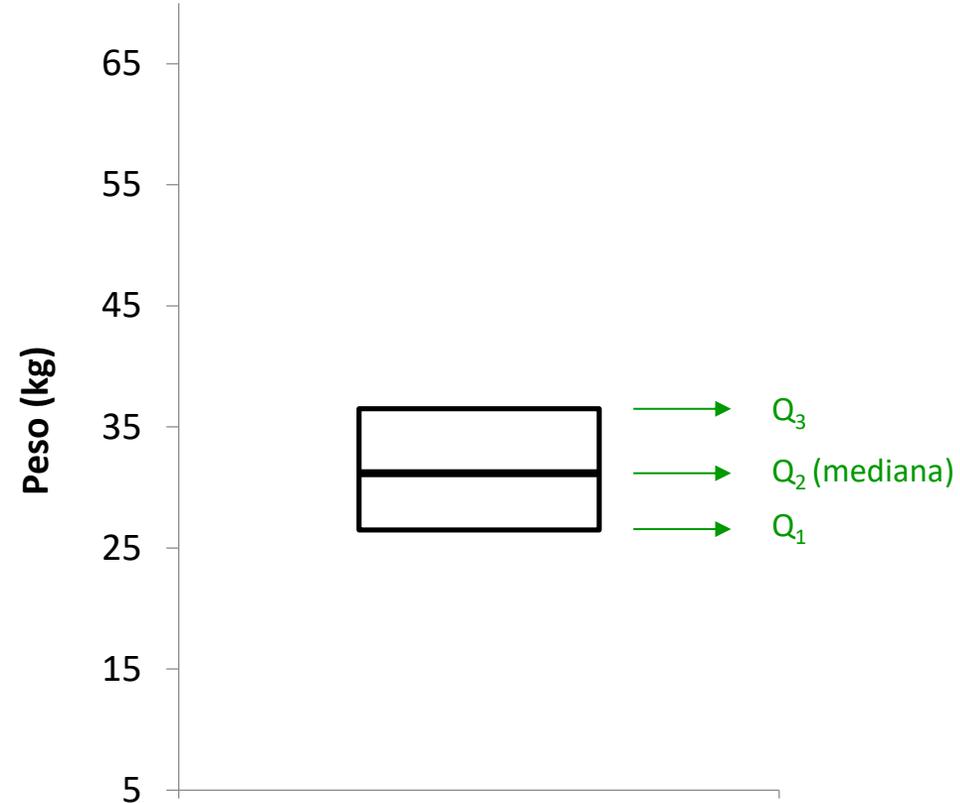
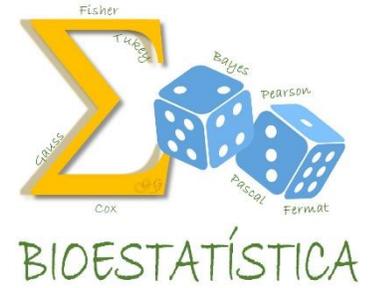
Box plot



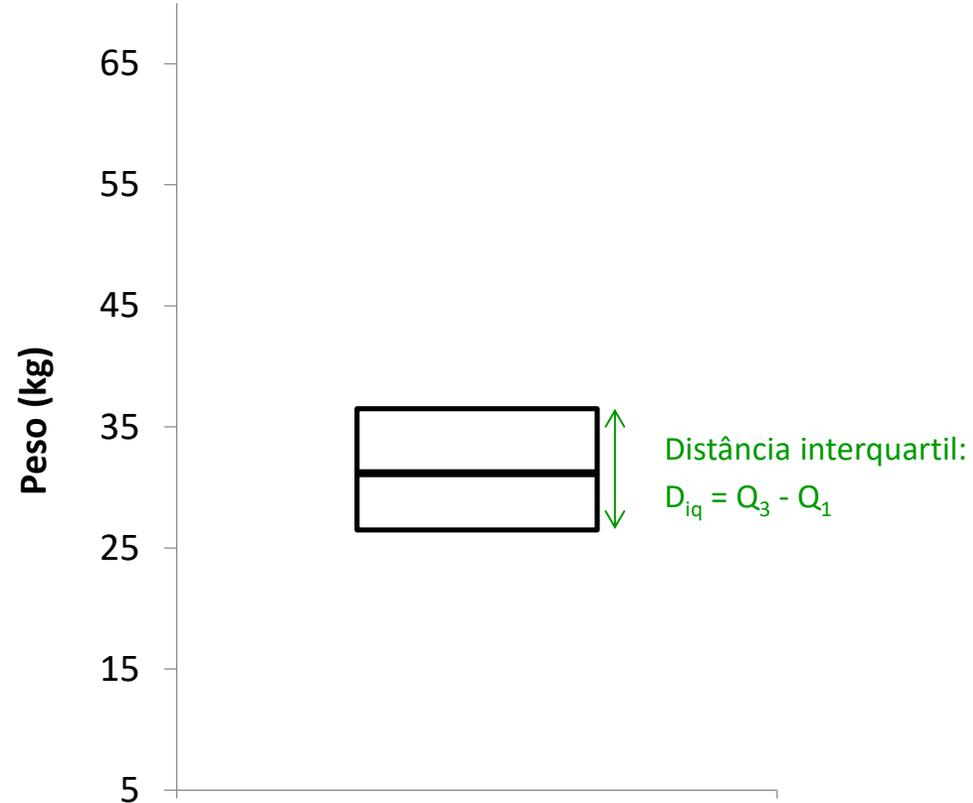
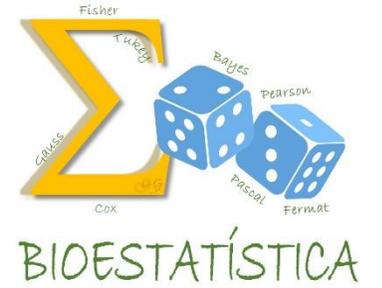
Box plot



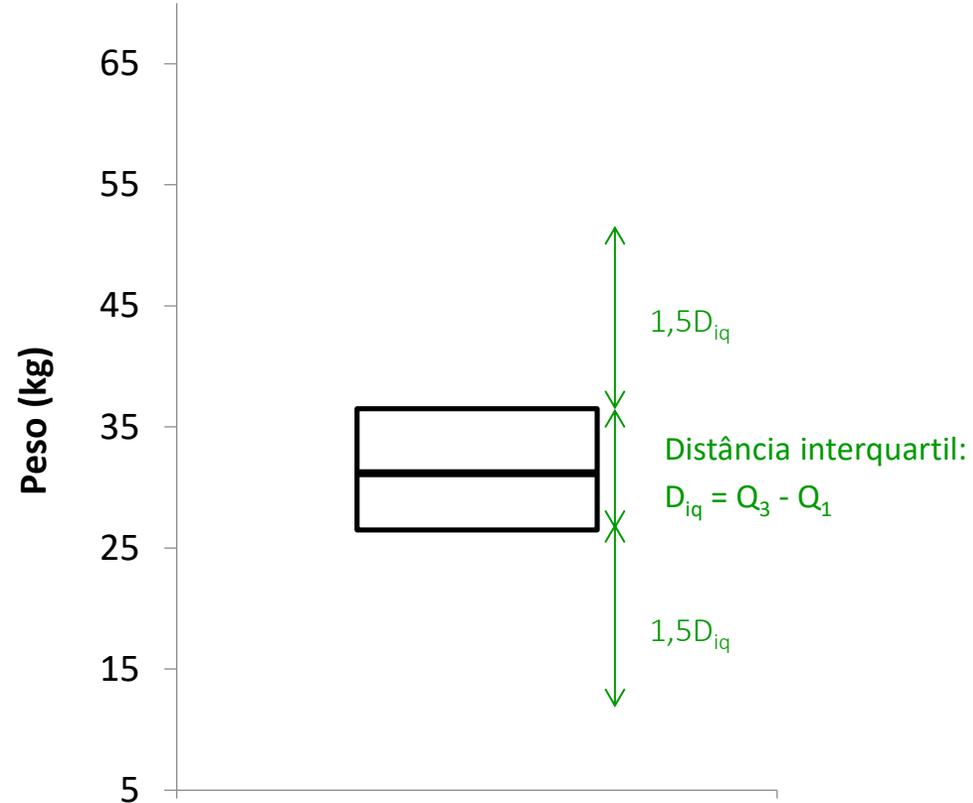
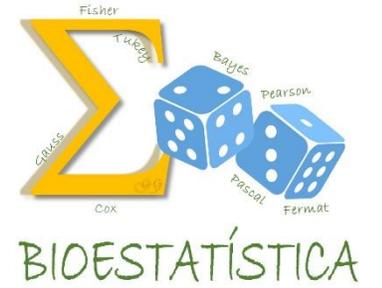
Box plot



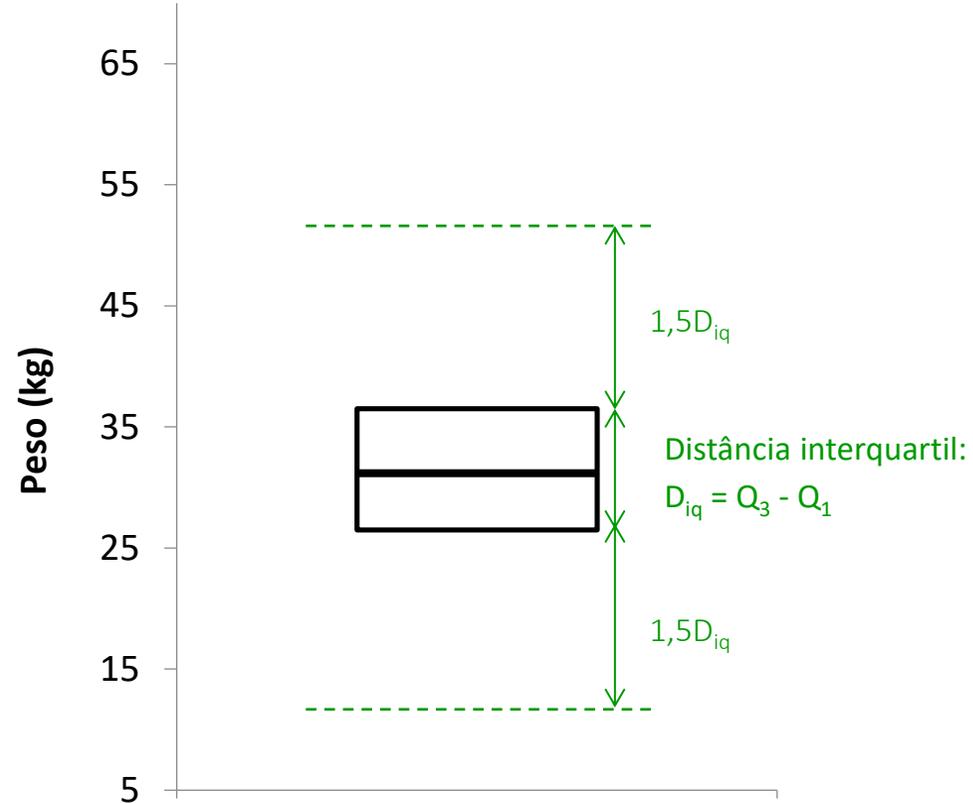
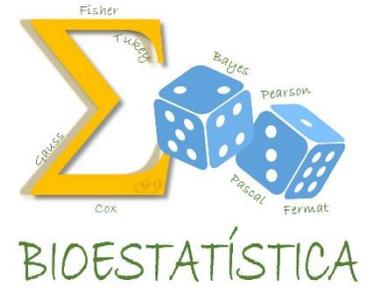
Box plot



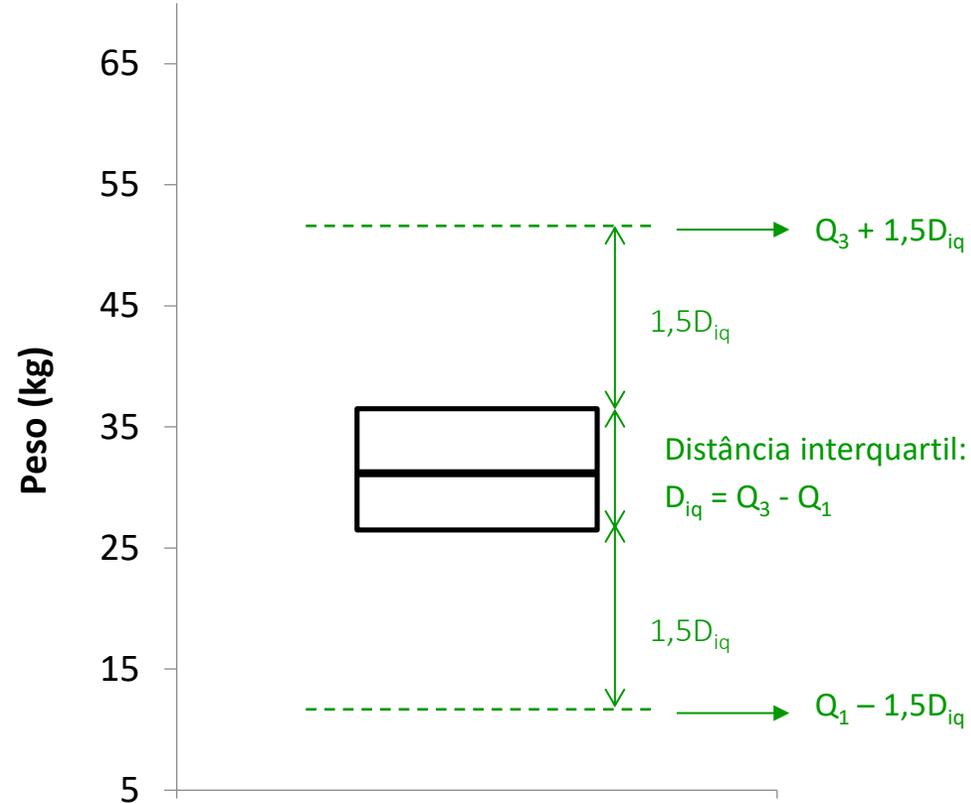
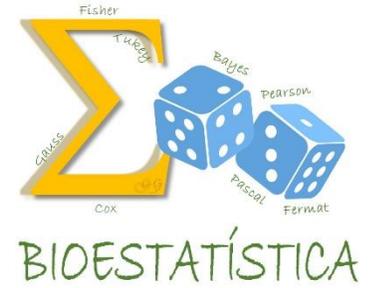
Box plot



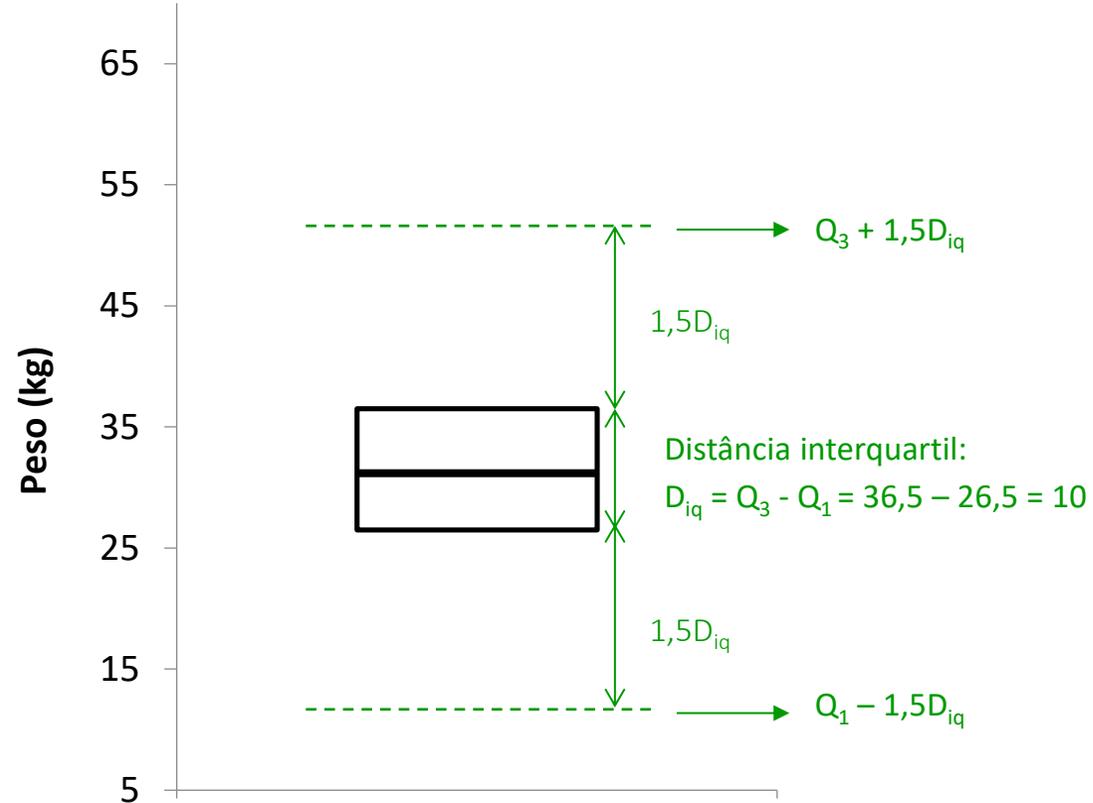
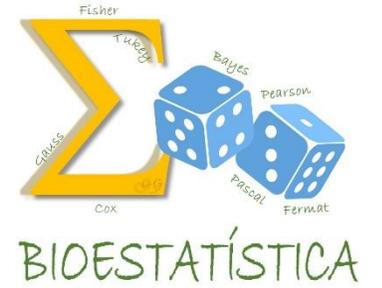
Box plot



Box plot

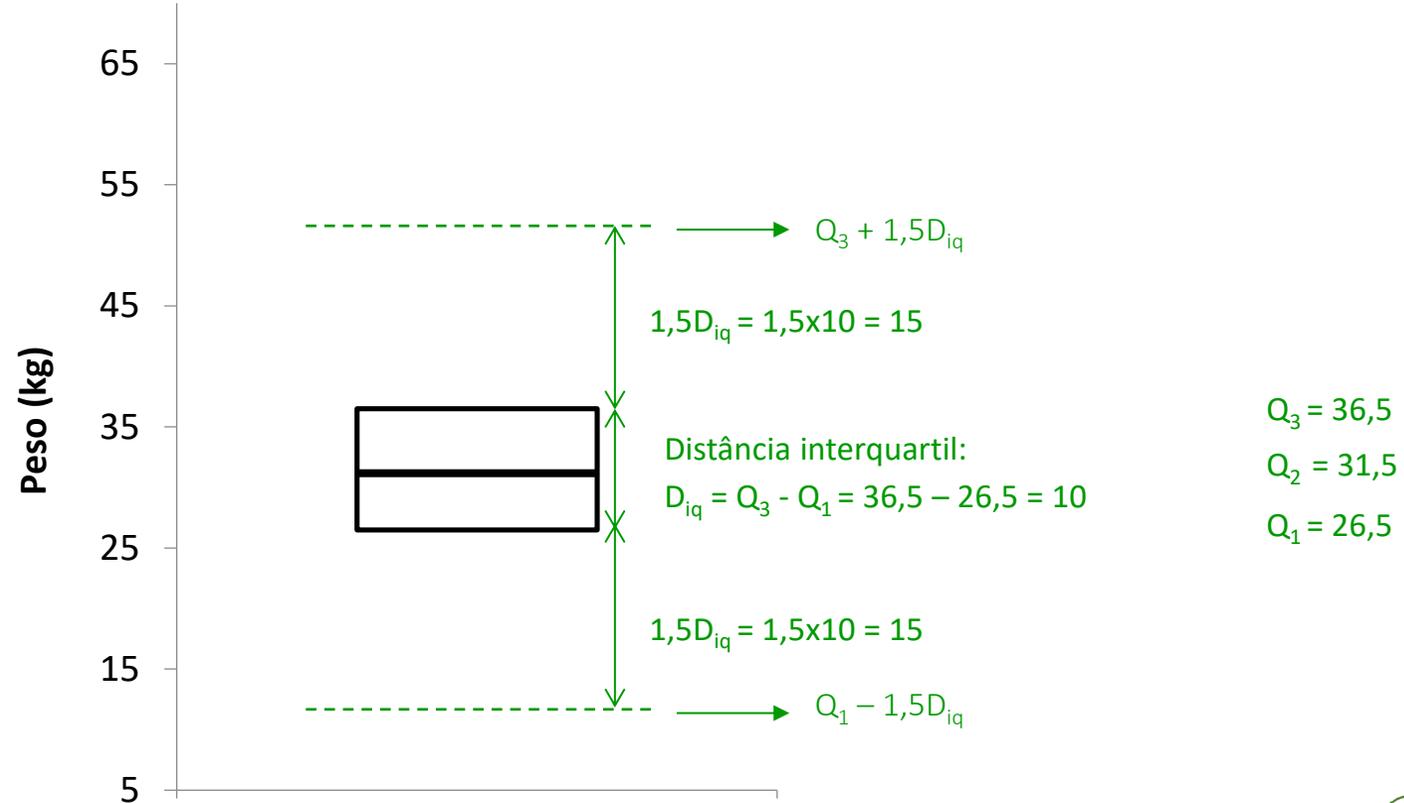
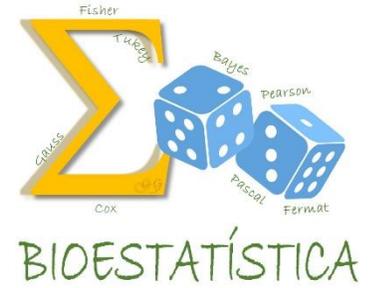


Box plot

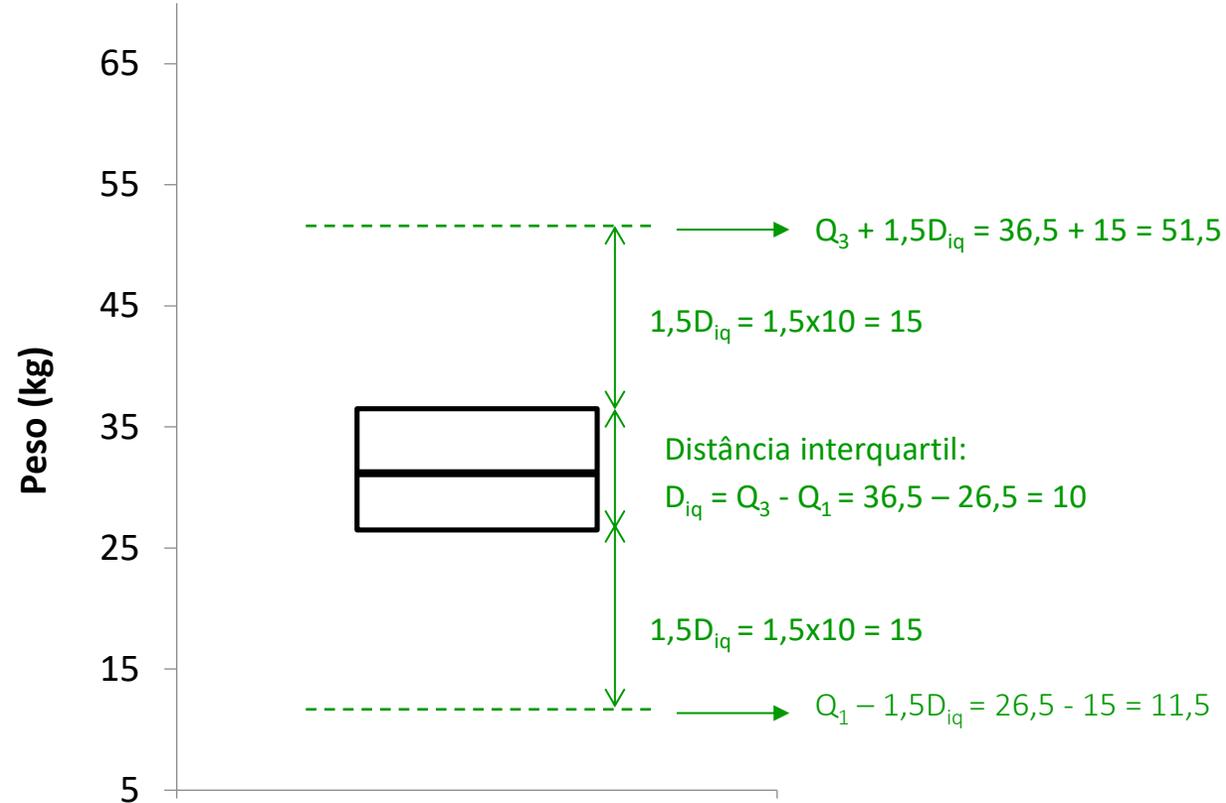
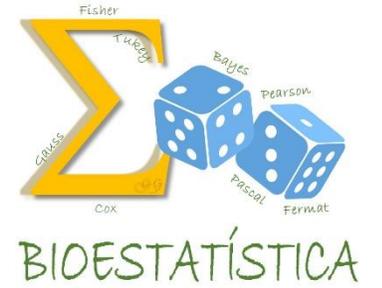


$Q_3 = 36,5$
 $Q_2 = 31,5$
 $Q_1 = 26,5$

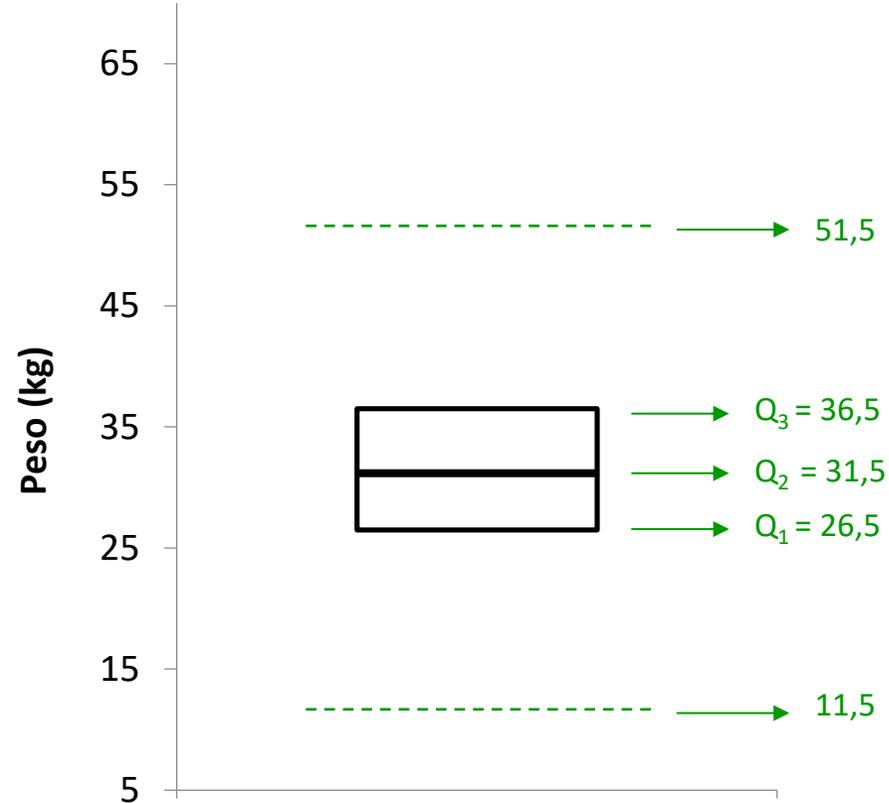
Box plot



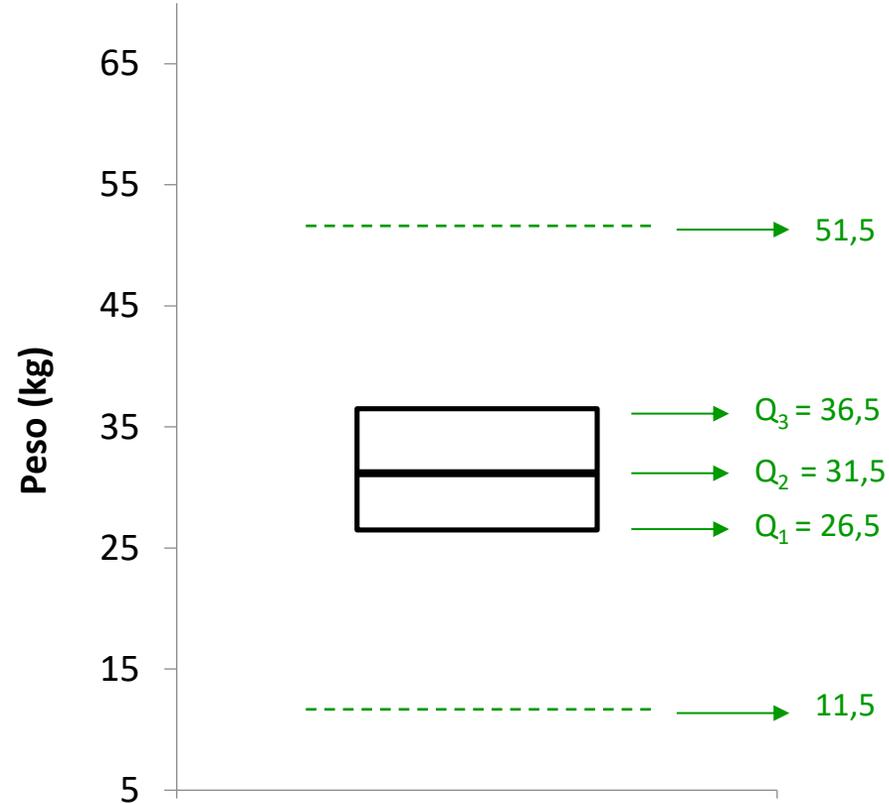
Box plot



Box plot

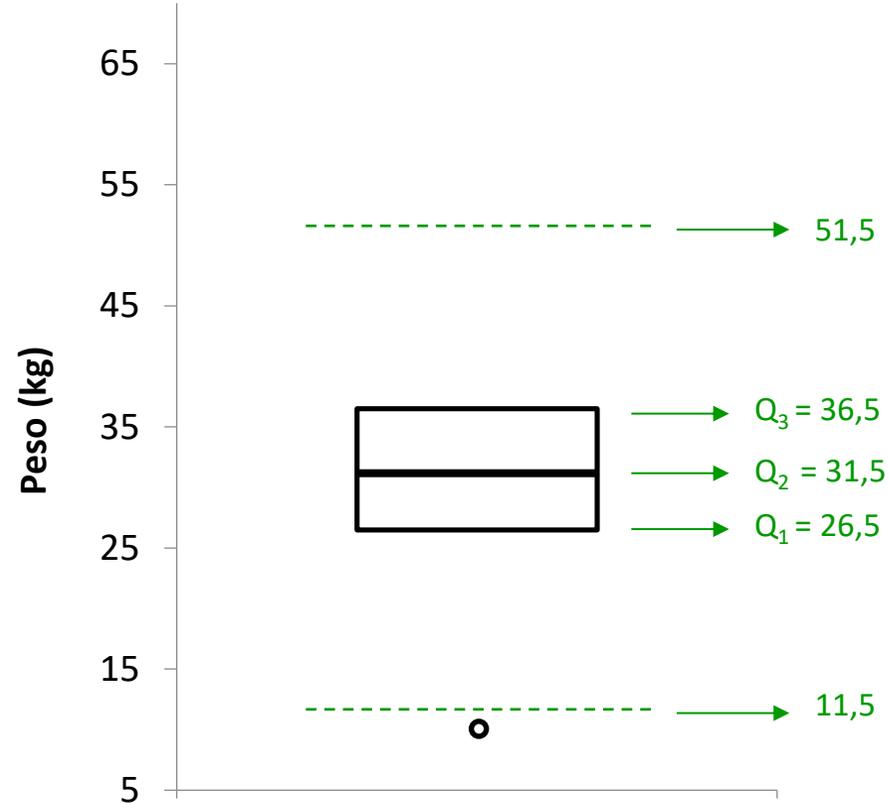


Box plot



65
60
40
37
36
35
34
32
31
31
27
26
24
22
10

Box plot



65

60

40

37

36

35

34

32

31

31

31

27

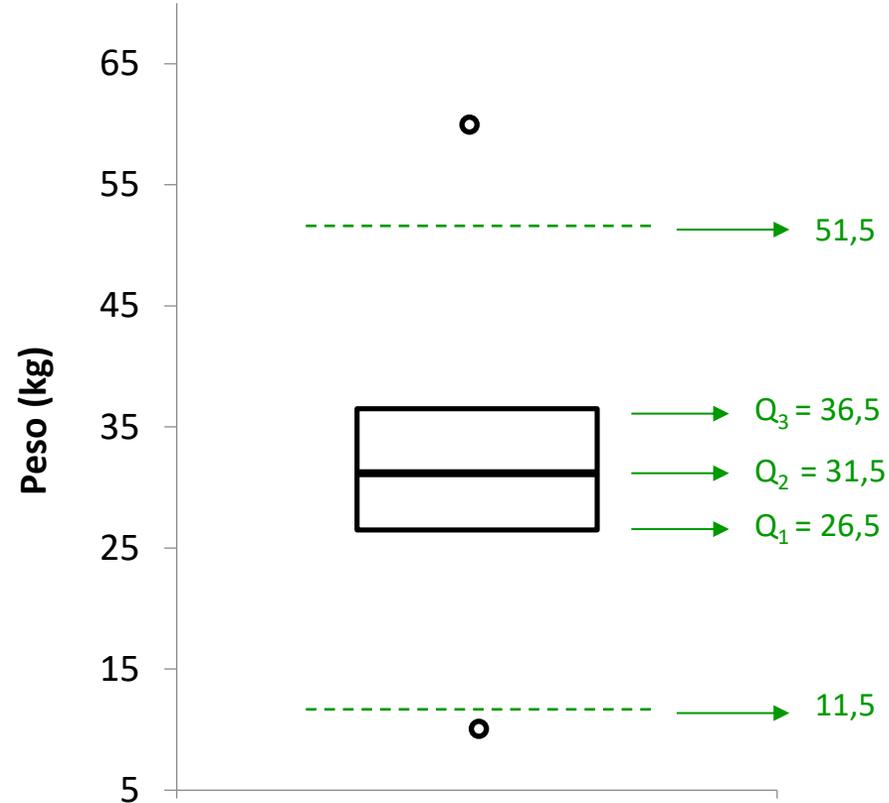
26

24

22

10

Box plot



65

60

40

37

36

35

34

32

31

31

31

27

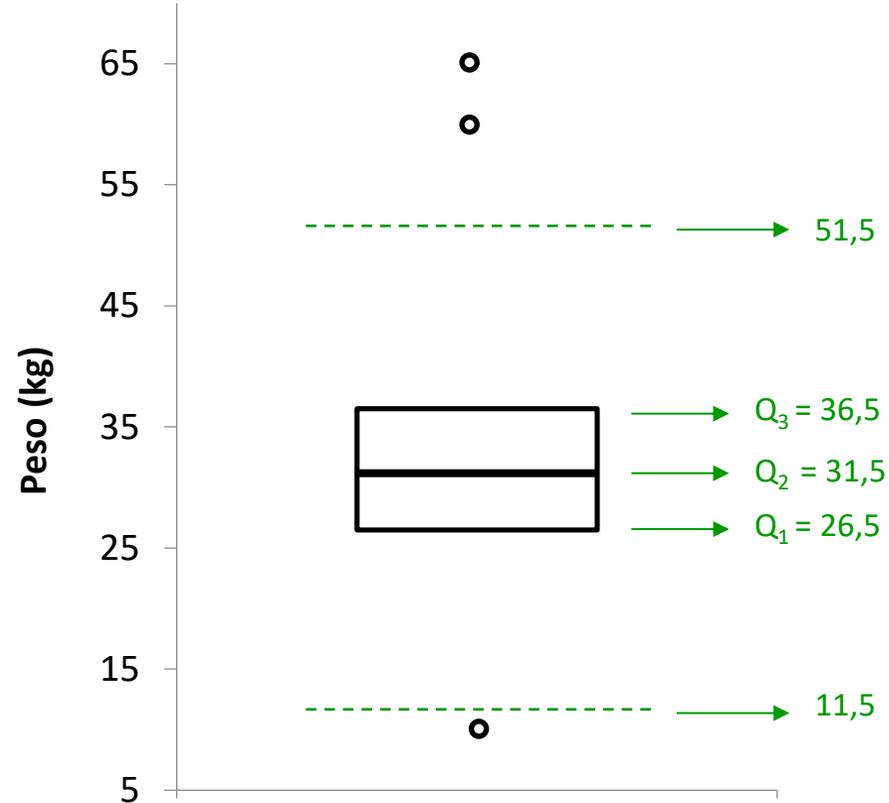
26

24

22

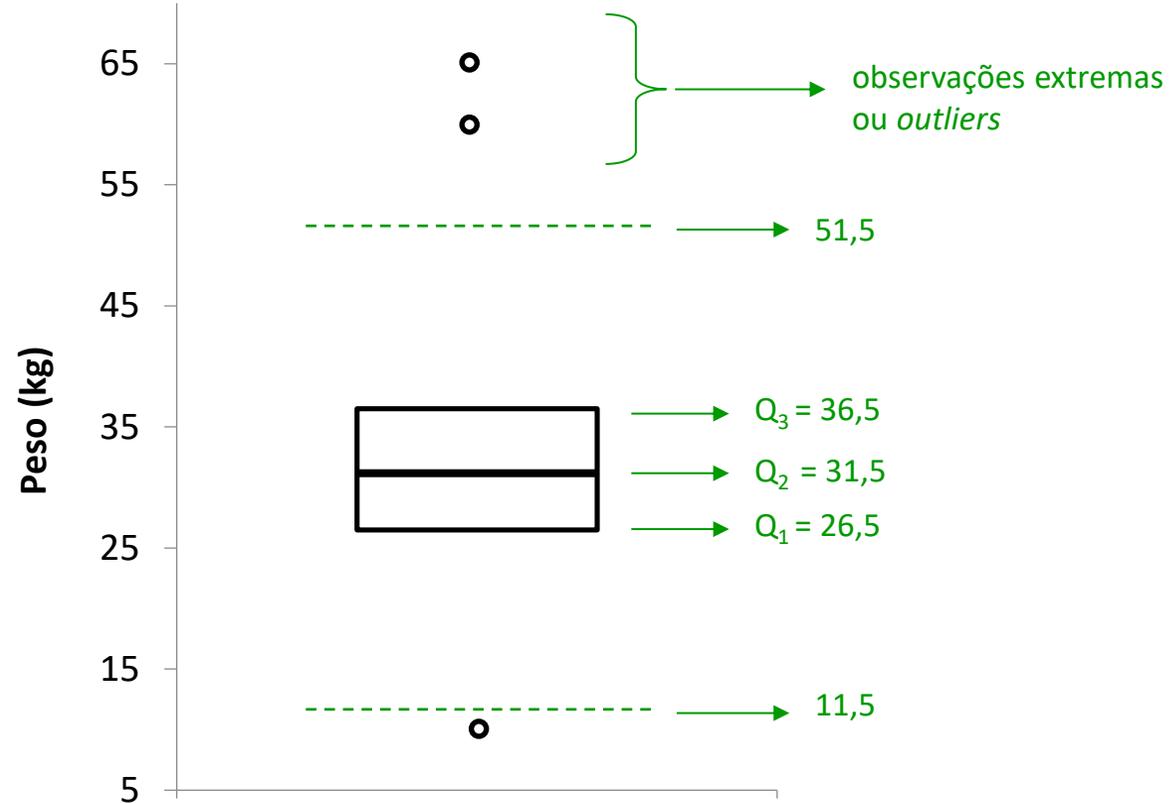
10

Box plot



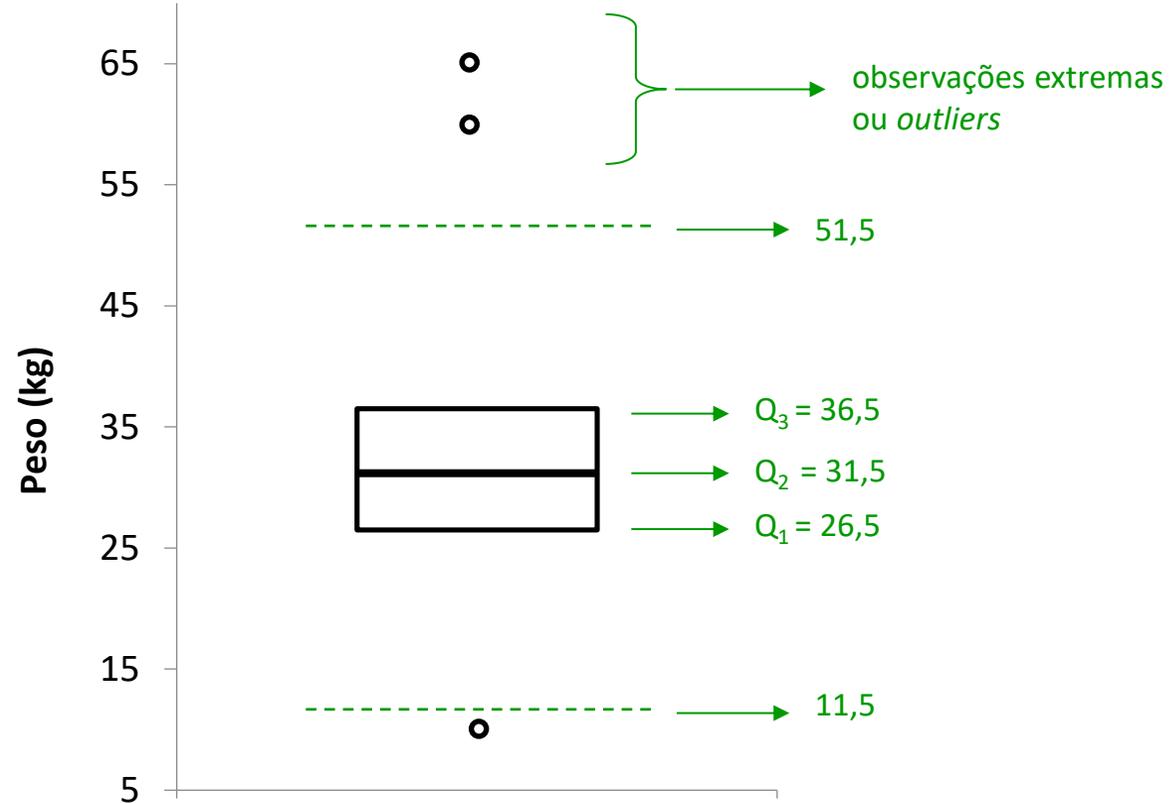
65
60
40
37
36
35
34
32
31
31
27
26
24
22
10

Box plot



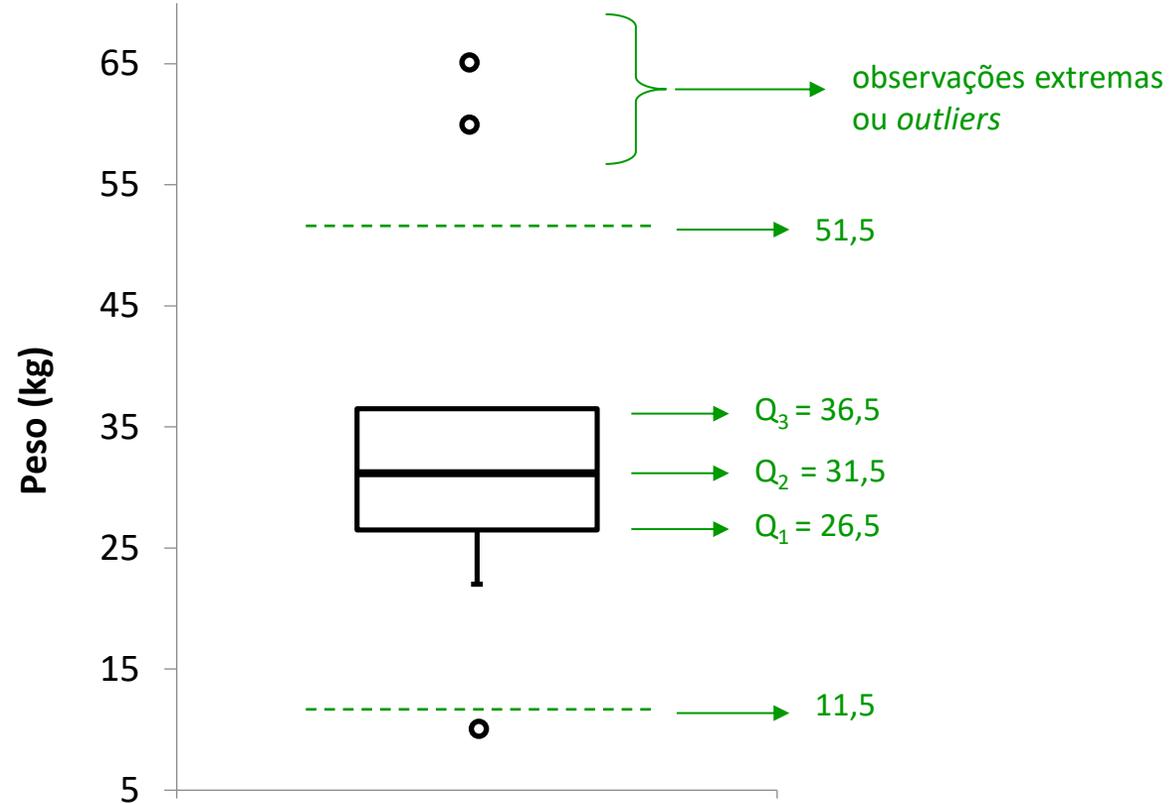
65
60
40
37
36
35
34
32
31
31
27
26
24
22
10

Box plot



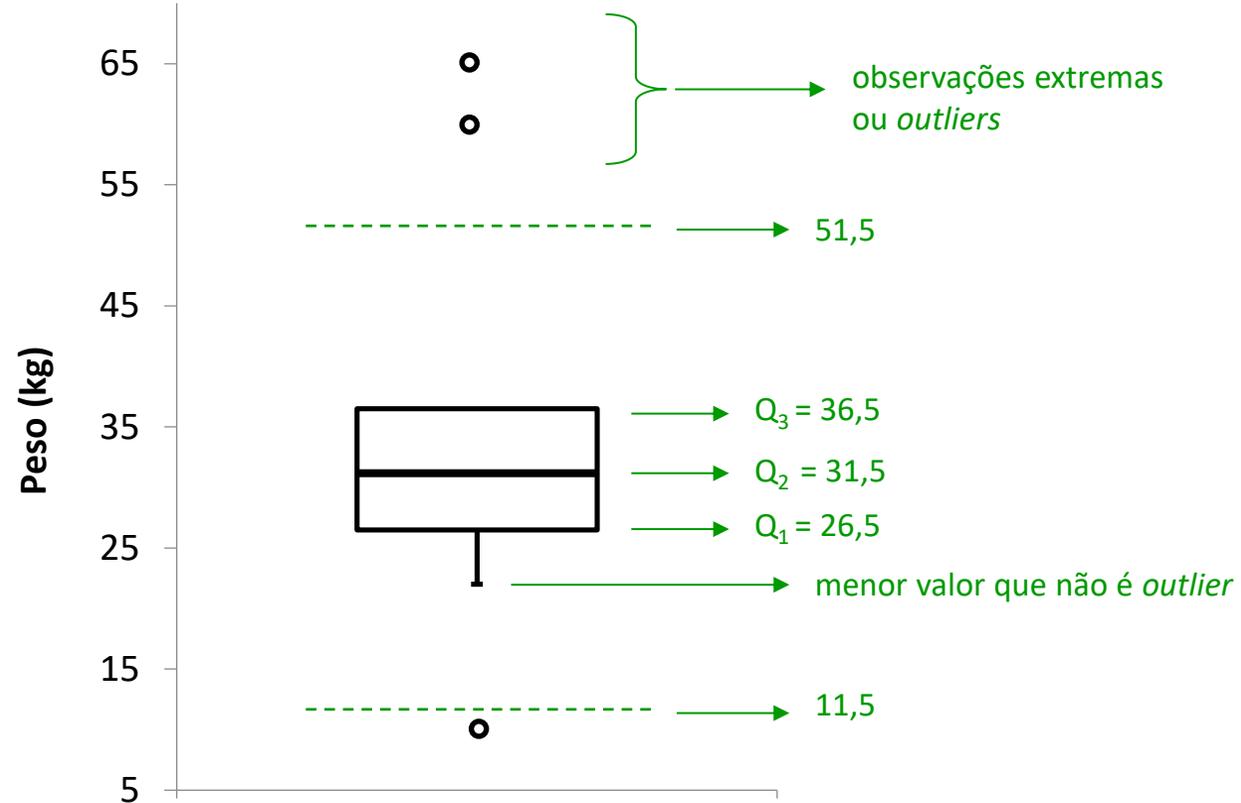
65
60
40
37
36
35
34
32
31
31
27
26
24
22
10

Box plot



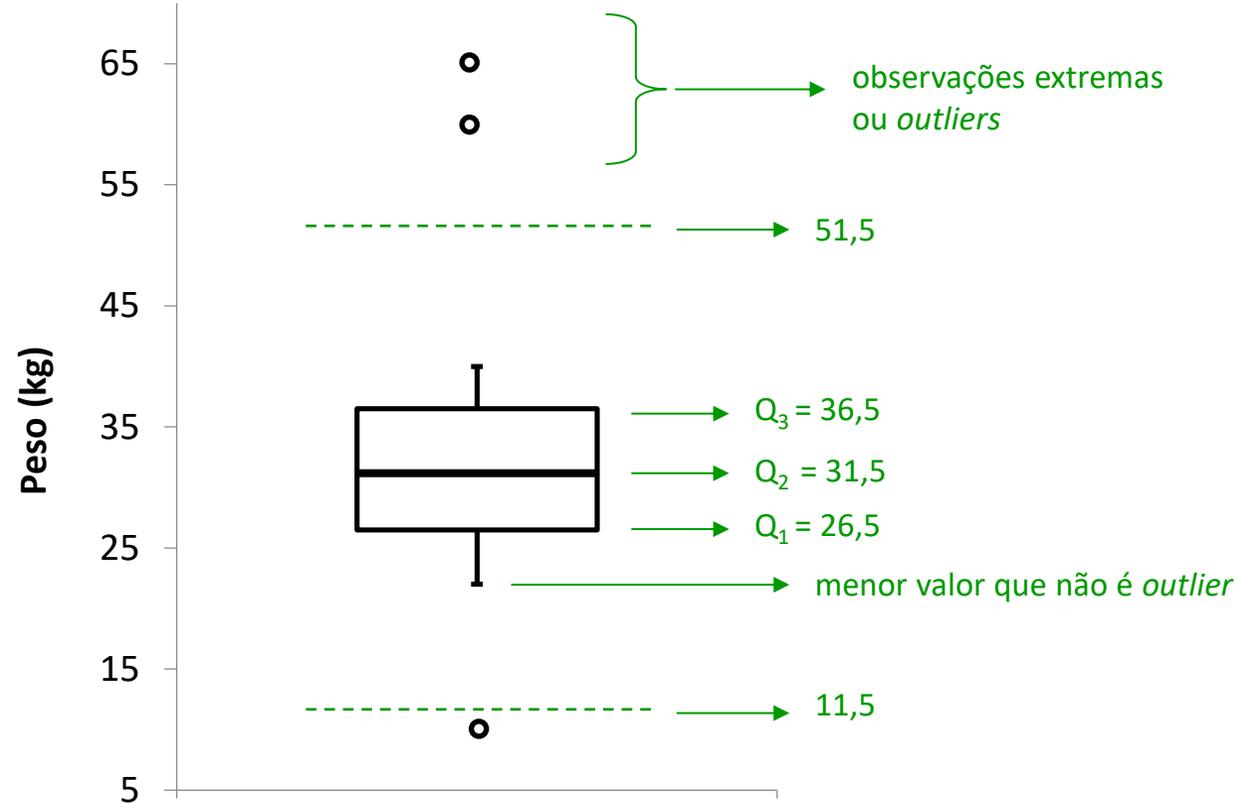
65
60
40
37
36
35
34
32
31
31
27
26
24
22
10

Box plot



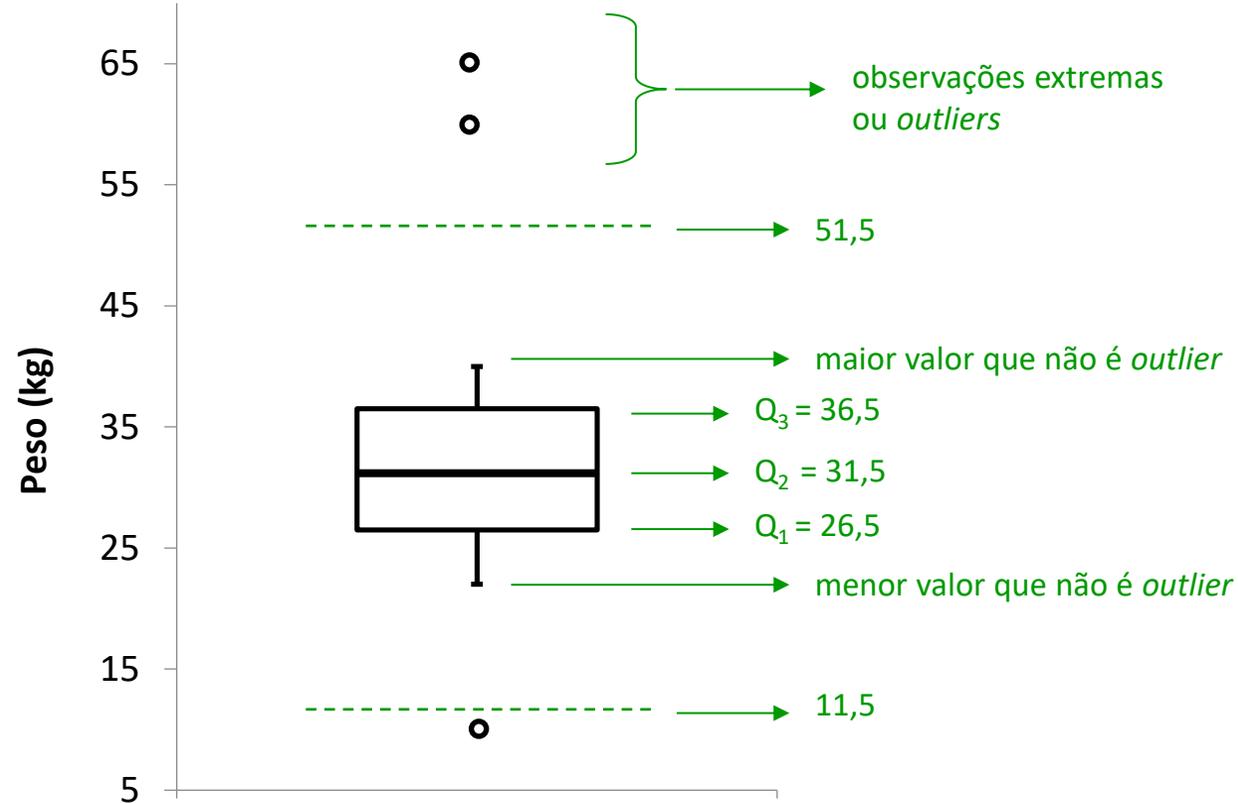
65
60
40
37
36
35
34
32
31
31
27
26
24
22
10

Box plot



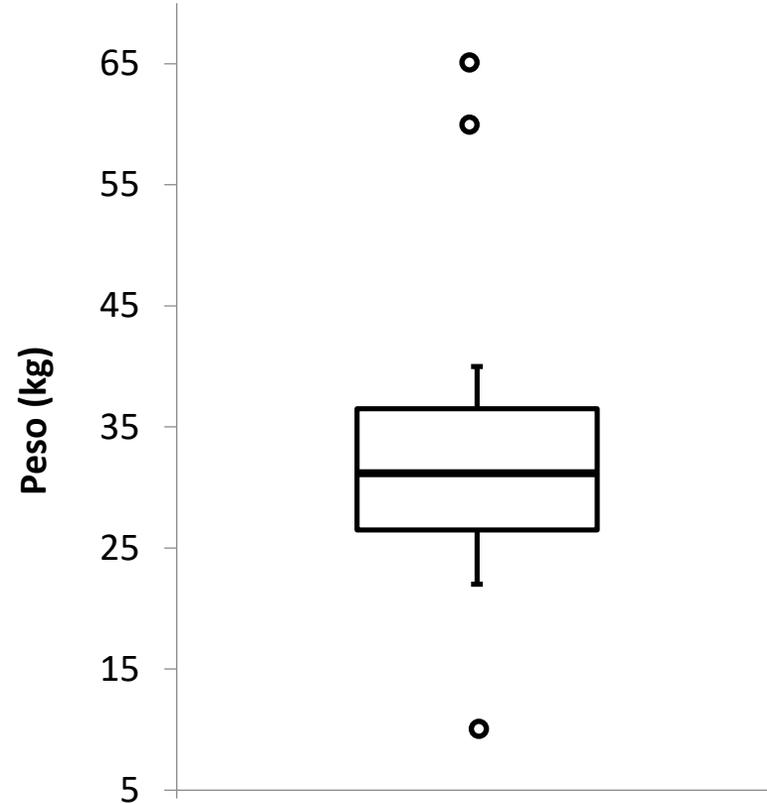
65
60
40
37
36
35
34
32
31
31
27
26
24
22
10

Box plot

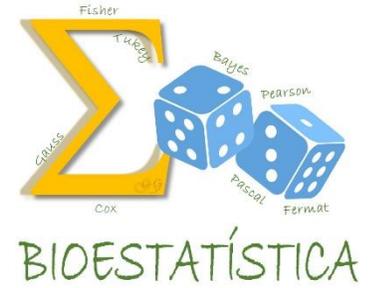


65
60
40
37
36
35
34
32
31
31
27
26
24
22
10

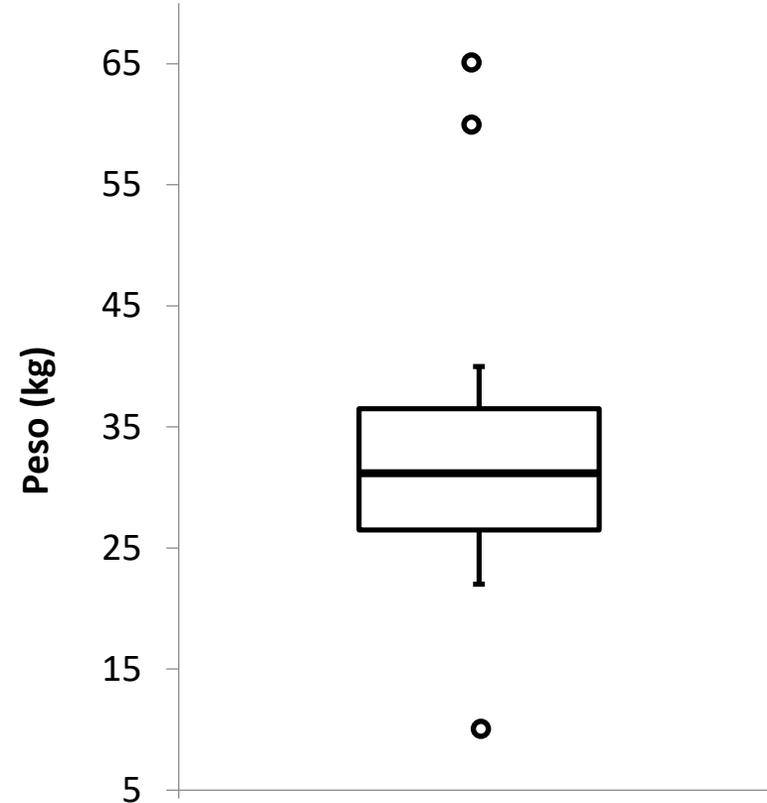
Box plot



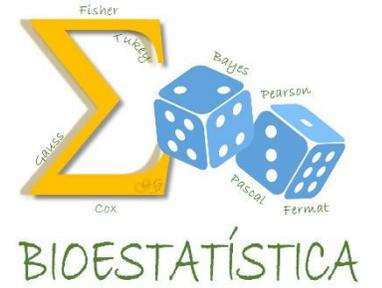
Box plot



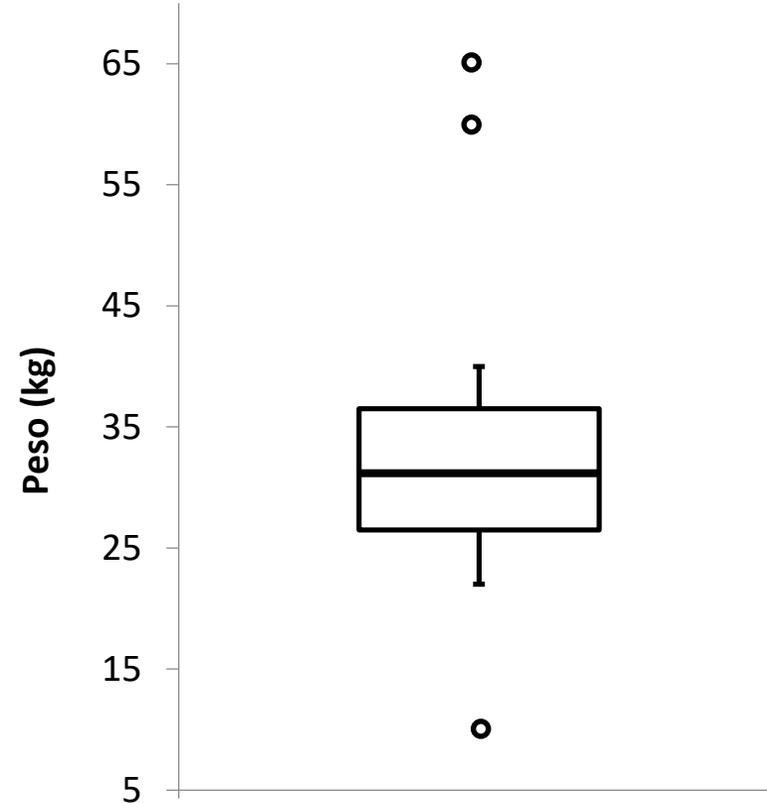
Box plot para o peso.



Box plot

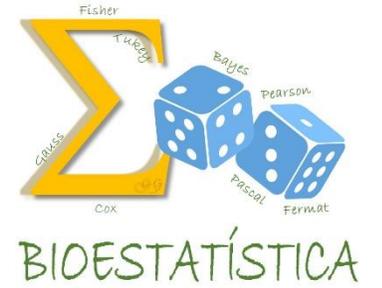


Box plot para o peso.

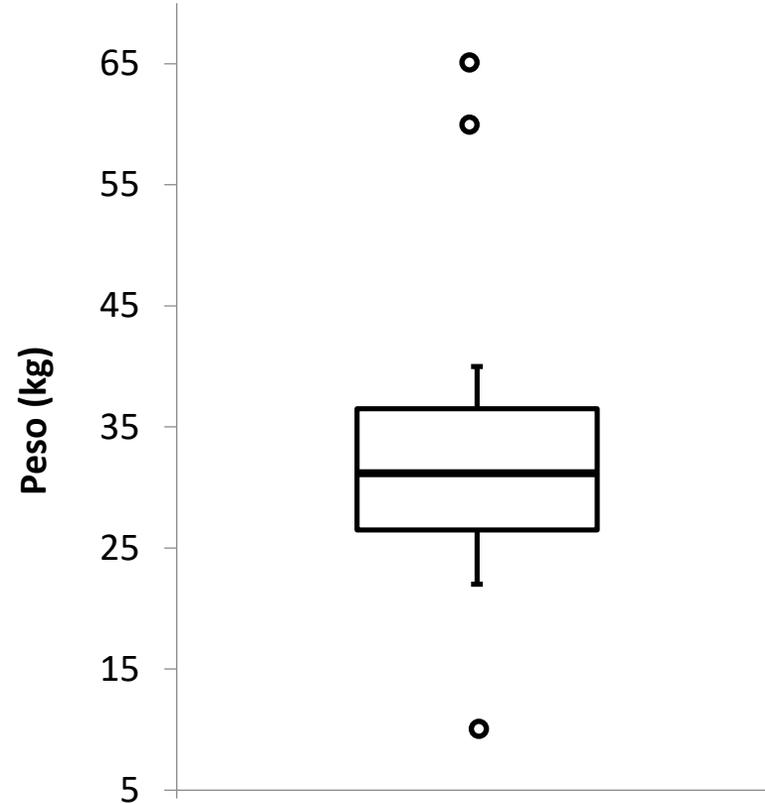


Interpretação

Box plot



Box plot para o peso.



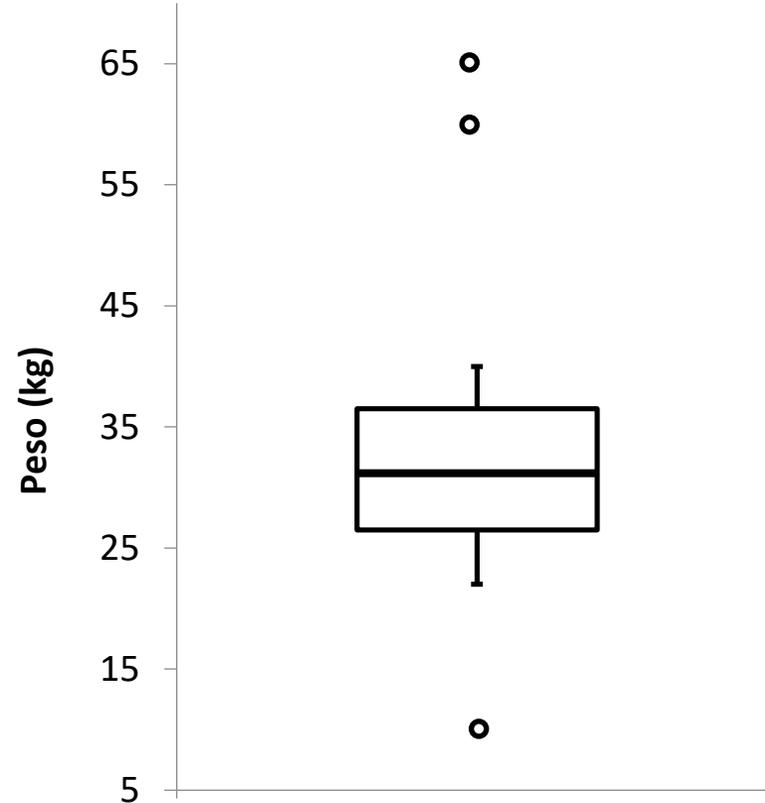
Interpretação

- ✓ O peso dos indivíduos da amostra está concentrado em torno de 31,5 kg.

Box plot



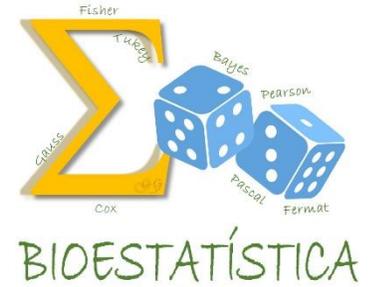
Box plot para o peso.



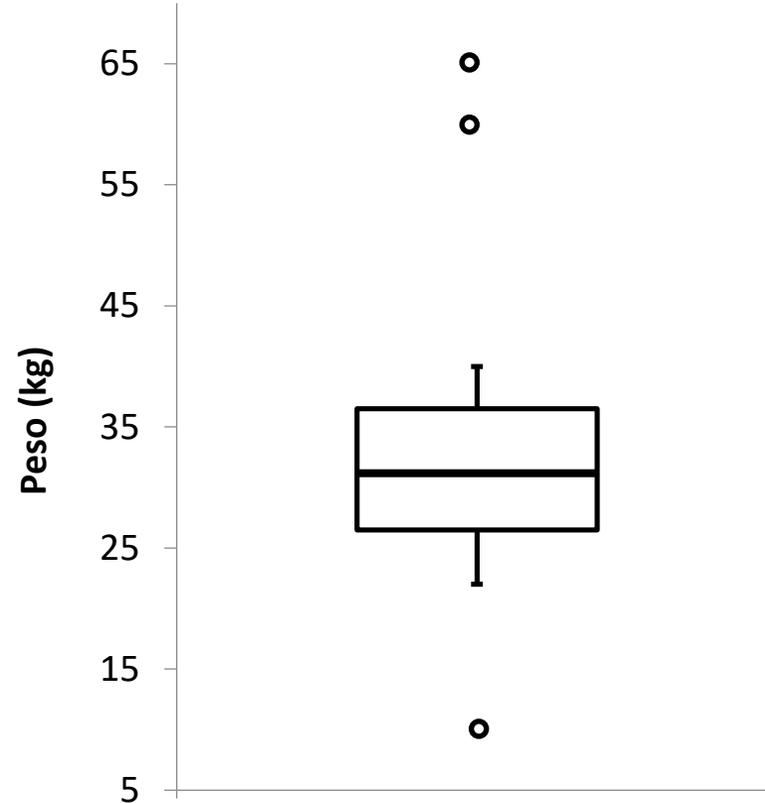
Interpretação

- ✓ O peso dos indivíduos da amostra está concentrado em torno de 31,5 kg.
- ✓ O peso dos indivíduos da amostra varia de 22 até 40 kg, com três exceções: um indivíduo com peso muito menor do que os demais (10 kg) e dois com peso muito maior (60 e 65 kg).

Box plot



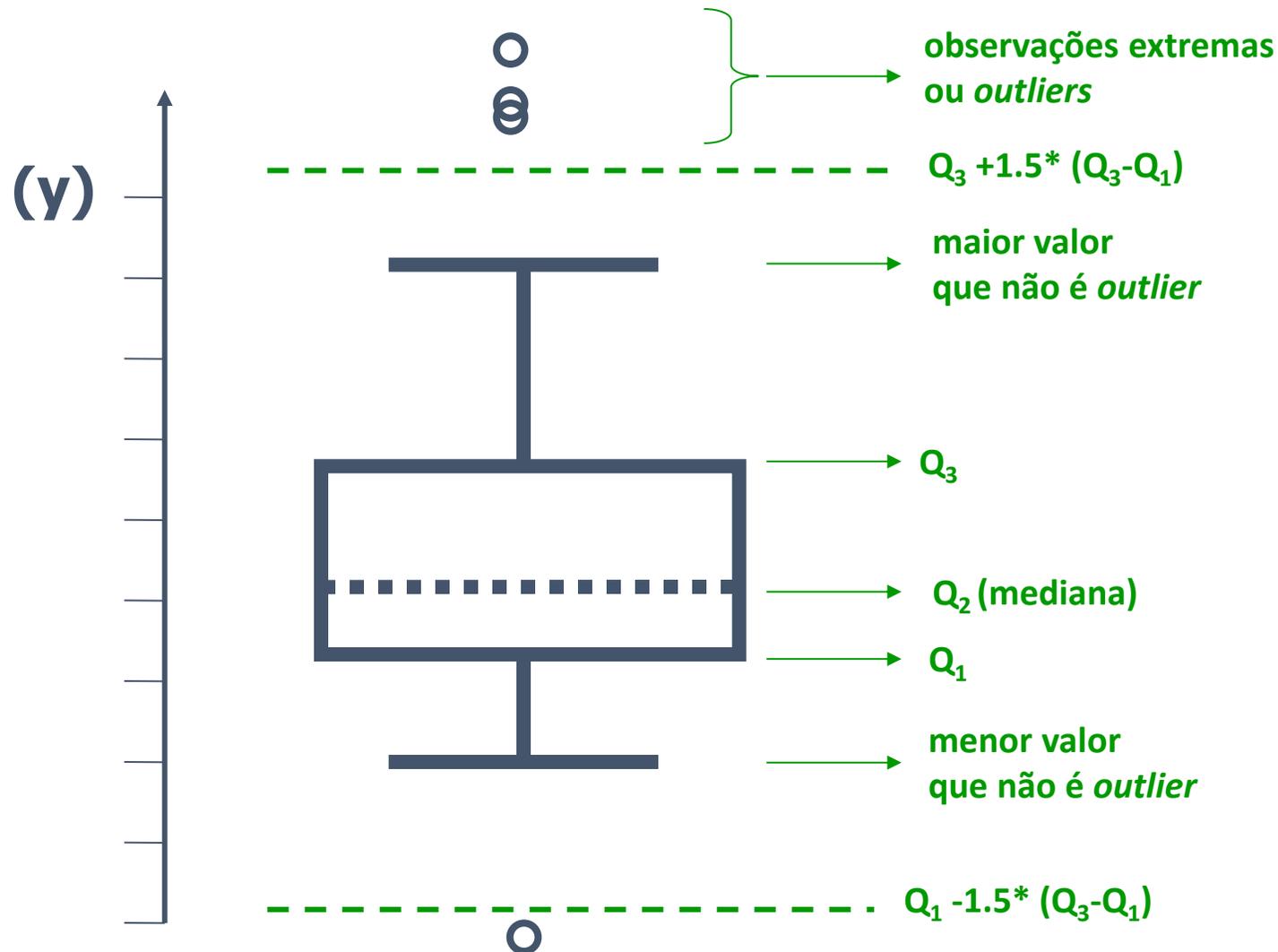
Box plot para o peso.



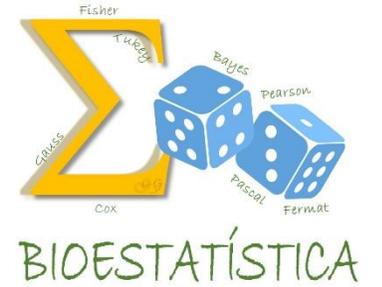
Interpretação

- ✓ O peso dos indivíduos da amostra está concentrado em torno de 31,5 kg.
- ✓ O peso dos indivíduos da amostra varia de 22 até 40 kg, com três exceções: um indivíduo com peso muito menor do que os demais (10 kg) e dois com peso muito maior (60 e 65 kg).
- ✓ A distribuição dos dados é simétrica em torno da mediana.

Box plot



Para obter quartis quando o número de observações não é um múltiplo de 4



Note que:

Quando o número de observações não é múltiplo de 4, fica um pouco mais complicado obter os quartis.

Por ora, vamos utilizar uma estratégia simples:

- ✓ Primeiro, obtenha a mediana, que irá dividir o conjunto de dados em dois subconjuntos do mesmo tamanho.
- ✓ Se o número de observações for par:
 - obtenha a mediana do primeiro subconjunto, que será o 1º quartil
 - obtenha a mediana do segundo subconjunto, que será o 3º quartil
- ✓ Se o número de observações for ímpar, considere a mediana como parte dos dois subconjuntos:
 - obtenha a mediana do primeiro subconjunto, que será o 1º quartil
 - obtenha a mediana do segundo subconjunto, que será o 3º quartil

Exercício 7



Utilizando o banco de dados DC.PDF:

Obtenha o box-plot para cada uma das seguintes variáveis e interprete-os.

- ✓ Pressão sistólica
- ✓ Idade
- ✓ Prática regular de exercícios
- ✓ Número de filhos
- ✓ IMC

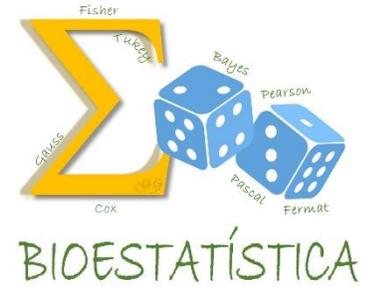
Exercício 8



Utilizando o banco de dados DC.PDF:

- ✓ Constura os box-plots para a pressão sistólica em cada uma das categorias de obesidade. Desenhe os box-plots lado a lado, utilizando a mesma escala.
- ✓ Interprete-os.

Exercício 9



Obtenha o box-plot para os seguintes conjuntos de dados:

✓ A - Número de filhos

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 2, 2

✓ B - Número de animais de estimação

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 2, 3, 6

✓ C - Lucro mensal (R\$)

-5, -1, 3, 4, 5, 7, 10, 10, 10, 11, 12, 20

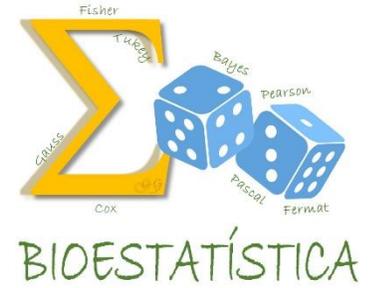
Interprete-os.

Exercício 7

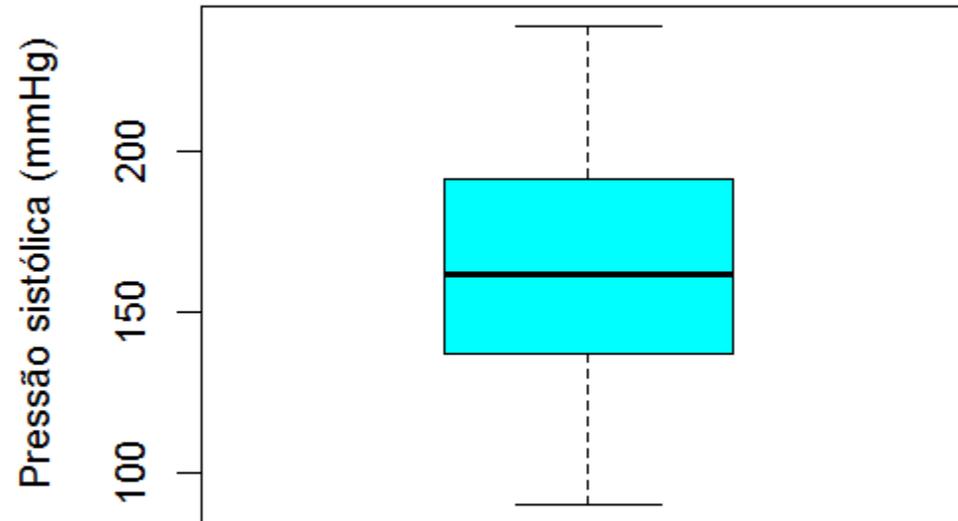


| | pressão | idade | exerc | filhos | IMC |
|------------------|----------------|--------------|--------------|---------------|------------|
| Q1 | 137,050 | 37,350 | 0,0 | 0 | 24,950 |
| Q2 | 161,550 | 44,850 | 0,0 | 1 | 30,050 |
| Q3 | 191,400 | 58,500 | 1,0 | 2 | 35,300 |
| Diq | 54,350 | 21,150 | 1,0 | 2 | 10,350 |
| 1,5Diq | 81,525 | 31,725 | 1,5 | 3 | 15,525 |
| Q1-1,5Diq | 55,525 | 5,625 | -1,5 | -3 | 9,425 |
| Q3+1,5Diq | 272,925 | 90,225 | 2,5 | 5 | 50,825 |

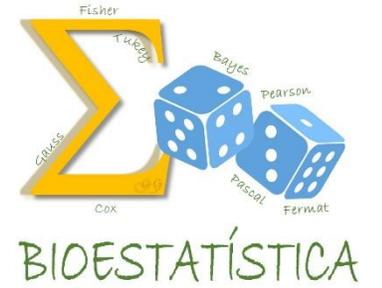
Exercício 7



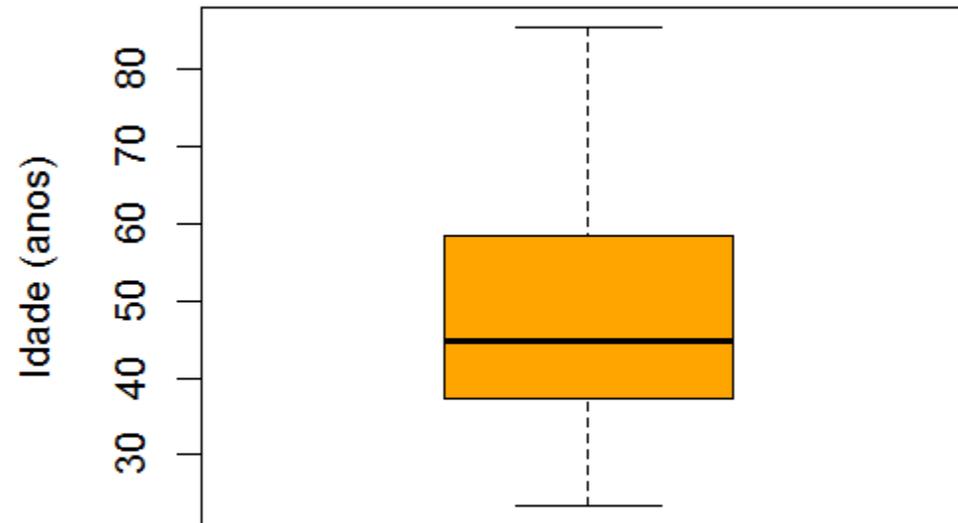
Box-plot para a pressão arterial sistólica dos pacientes da clínica TAL.
Araraquara, 2015



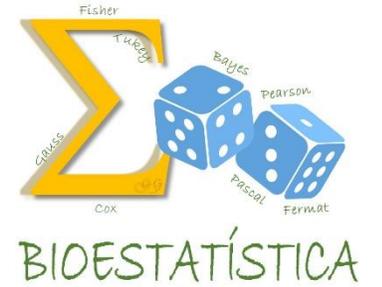
Exercício 7



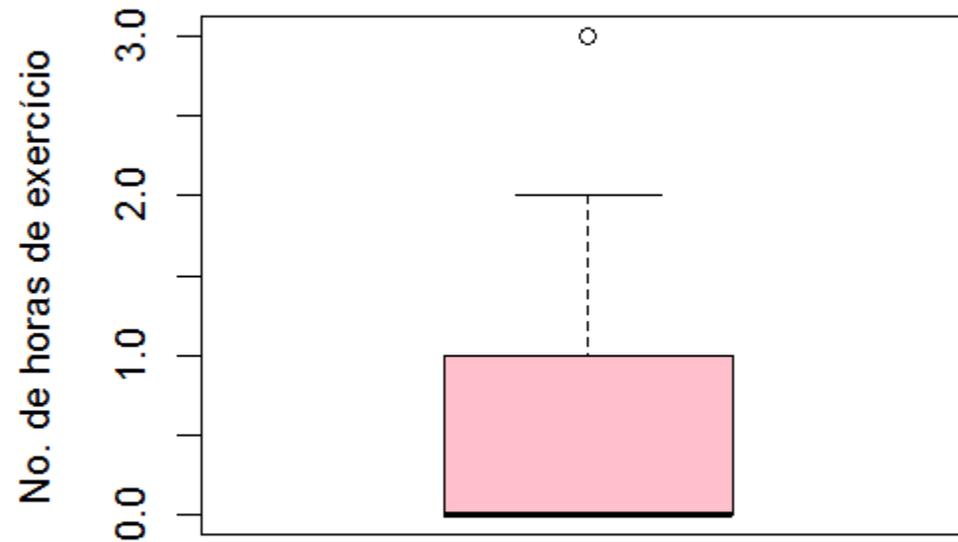
Box-plot para a idade dos pacientes da clínica TAL. Araraquara, 2015



Exercício 7



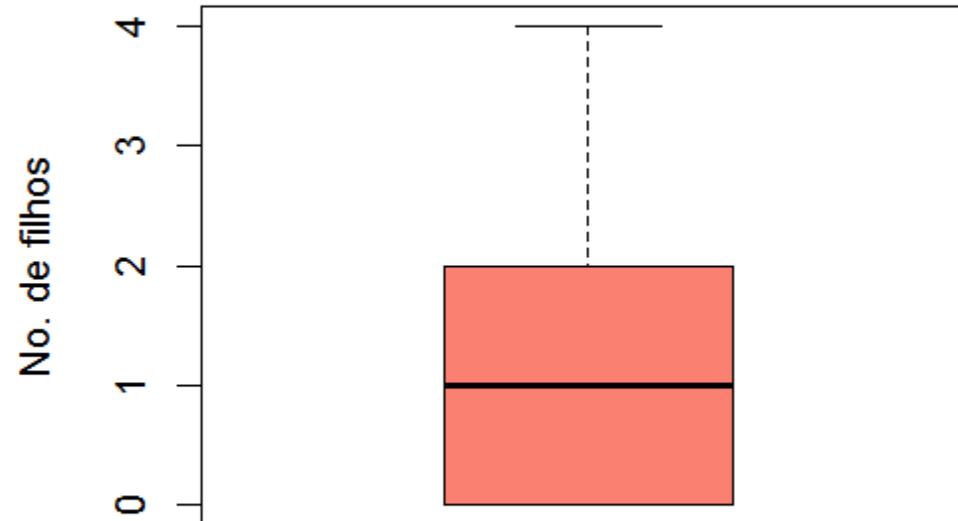
Box-plot para o número de vezes/semana de exercícios praticados pelos pacientes da clínica TAL. Araraquara, 2015



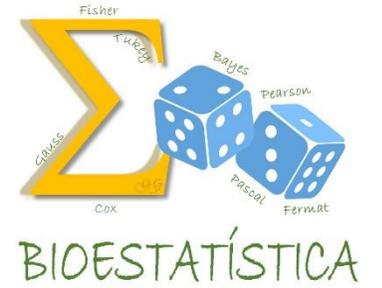
Exercício 7



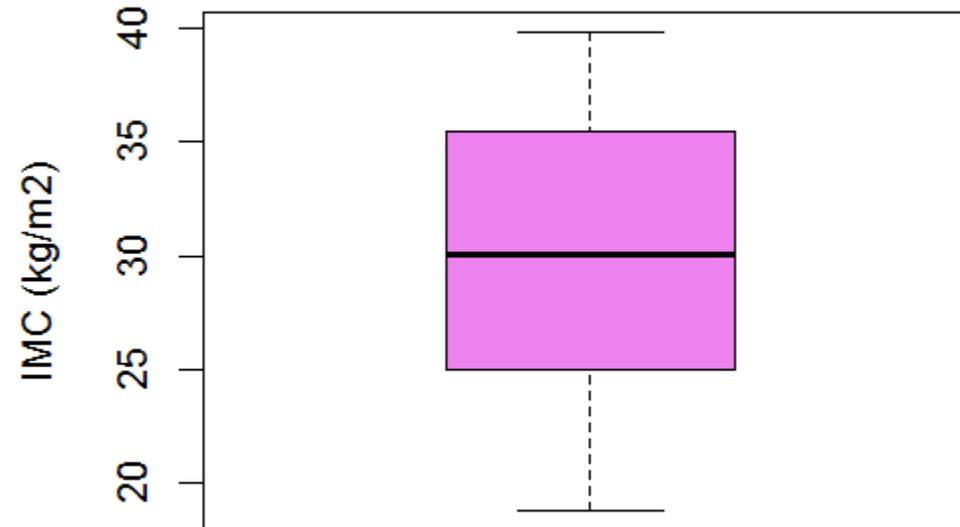
Box-plot para o número de filhos dos pacientes da clínica TAL.
Araraquara, 2015



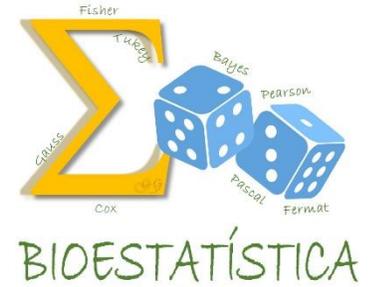
Exercício 7



Box-plot para o índice de massa corpórea dos pacientes da clínica TAL. Araraquara, 2015



Exercício 8

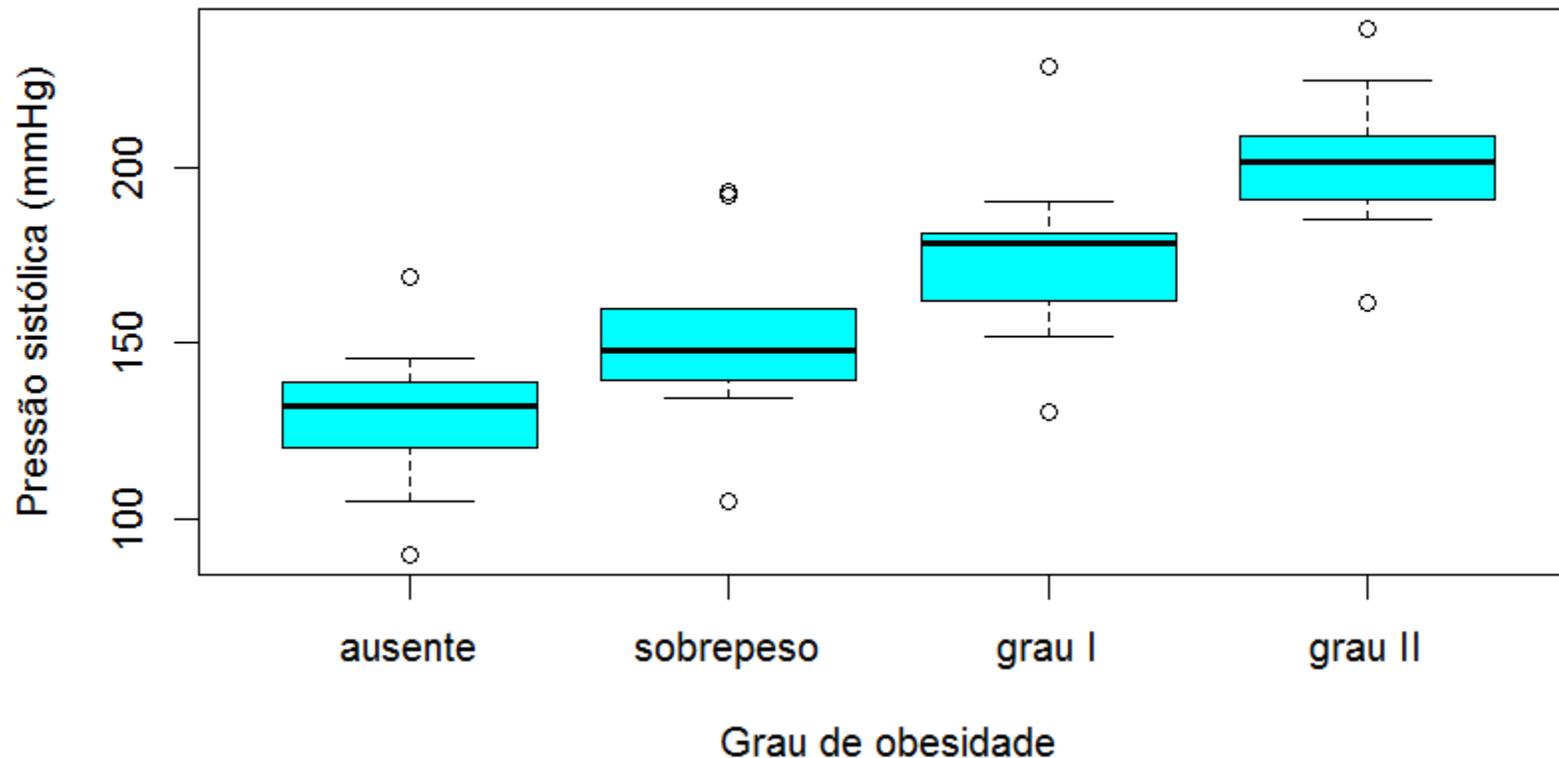


| | ausente | sobrepeso | grau I | grau II | total |
|------------|---------|-----------|--------|---------|-------|
| Q1 | 120,2 | 139,3 | 161,8 | 190,6 | 137,1 |
| Q2 | 132,2 | 148,2 | 178,5 | 201,3 | 161,6 |
| Q3 | 139,0 | 159,9 | 181,2 | 209,1 | 191,4 |
| Diq | 18,8 | 20,6 | 19,4 | 18,5 | 54,4 |
| 1,5 Diq | 28,2 | 30,9 | 29,1 | 27,8 | 81,5 |
| Q1-1,5 Diq | 92,0 | 108,4 | 132,7 | 162,9 | 55,5 |
| Q3+1,5 Diq | 167,2 | 190,8 | 210,3 | 236,9 | 272,9 |

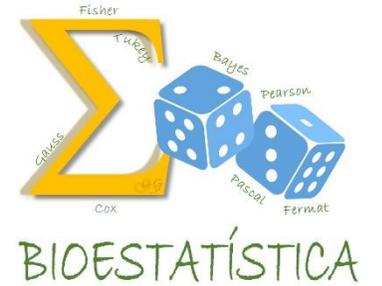
Exercício 8



Box-plot para a pressão sistólica, segundo o grau de obesidade.
Araraquara, 2016.



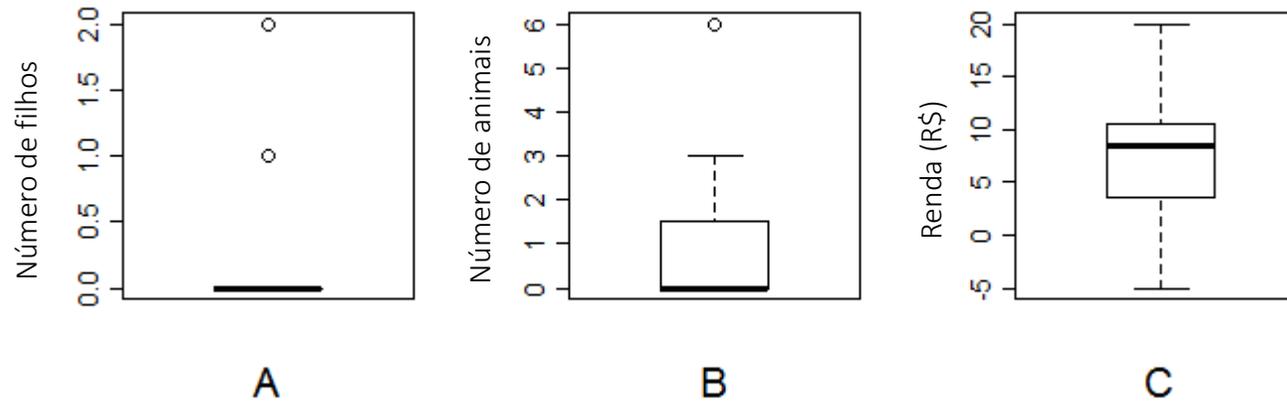
Exercício 9



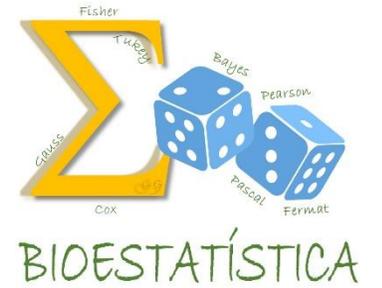
- ✓ $A=(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 2, 2)$
- ✓ $B=(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 2, 3, 6)$
- ✓ $C=(-5, -1, 3, 4, 5, 7, 10, 10, 10, 11, 12, 20)$

| | A | B | C |
|------------|---|-------|------|
| Q1 | 0 | 0 | 3,5 |
| Q2 | 0 | 0 | 8,5 |
| Q3 | 0 | 1,5 | 10,5 |
| Diq | 0 | 1,5 | 7,0 |
| 1.5*Diq | 0 | 2,25 | 10,5 |
| Q1-1.5*Diq | 0 | -2,25 | -7,0 |
| Q3+1.5*Diq | 0 | 3,75 | 21,0 |

Exercício 9



| | A | B | C |
|------------|---|-------|------|
| Q1 | 0 | 0 | 3,5 |
| Q2 | 0 | 0 | 8,5 |
| Q3 | 0 | 1,5 | 10,5 |
| Diq | 0 | 1,5 | 7,0 |
| 1.5*Diq | 0 | 2,25 | 10,5 |
| Q1-1.5*Diq | 0 | -2,25 | -7,0 |
| Q3+1.5*Diq | 0 | 3,75 | 21,0 |



ANÁLISE DESCRITIVA

Aprendendo a construir um Histograma

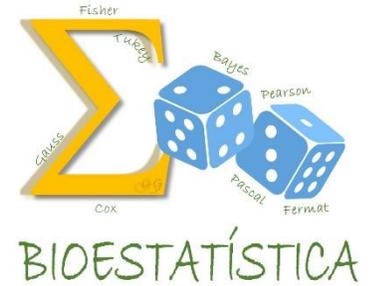
(veja o vídeo 7 no Moodle)



VÍDEO 7

Aprendendo a construir um Histograma

Variáveis Quantitativas



Medidas resumo

- ✓ Medidas de posição (média, mediana, moda)
- ✓ Medidas de dispersão (variância, desvio-padrão, amplitude, quartis)

Gráficos quantitativas contínuas

- ✓ Box plot
- ✓ Histograma
- ✓ Polígono de frequências
- ✓ Ogiva de frequências

Para as variáveis quantitativas

discretas que assumem poucos valores:

- ✓ Além destas ferramentas, podem ser utilizadas aquelas descritas para variáveis as qualitativas
- ✓ De fato, em algumas situações, aquelas podem ser mais interessantes

Histograma

Gráfico de barras contíguas cujas bases são os intervalos de classe.

Permite visualizar:

- ✓ a distribuição dos dados
- ✓ posição central
- ✓ dispersão dos dados
- ✓ assimetria e caudas
- ✓ permite comparar a distribuição dos dados com distribuições teóricas conhecidas, como a Normal, Poisson, etc.



Tabela de Frequências para uma variável contínua

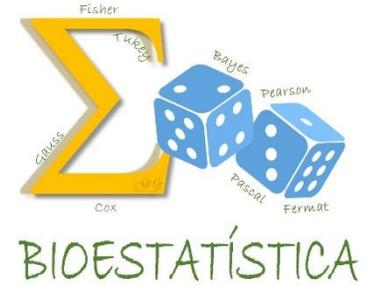
Exemplo

Como parte de uma avaliação médica, foi medida a frequência cardíaca de 160 pacientes. Os resultados estão sumarizados no quadro ao lado.

Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

| Frequência cardíaca (bpm) | | n |
|---------------------------|-----|-----|
| 60 | 65 | 11 |
| 65 | 70 | 35 |
| 70 | 75 | 68 |
| 75 | 80 | 20 |
| 80 | 85 | 12 |
| 85 | 90 | 10 |
| 90 | 95 | 1 |
| 95 | 100 | 3 |
| Total | | 160 |

Tabela de Frequências para uma variável contínua



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

| Frequência cardíaca (bpm) | n | p |
|------------------------------|-----|---|
| 60 --- 65 | 11 | |
| 65 --- 70 | 35 | |
| 70 --- 75 | 68 | |
| 75 --- 80 | 20 | |
| 80 --- 85 | 12 | |
| 85 --- 90 | 10 | |
| 90 --- 95 | 1 | |
| 95 --- 100 | 3 | |
| Total | 160 | |

Proporção ou probabilidade:

$$p = \frac{n}{total}$$

Tabela de Frequências para uma variável contínua



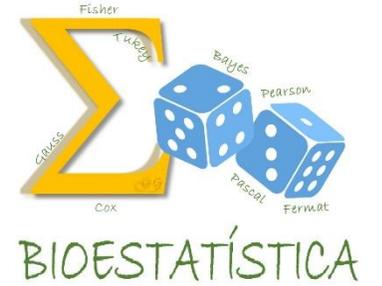
Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

| Frequência cardíaca (bpm) | n | p |
|---------------------------|-----|--------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 |
| 65 --- 70 | 35 | |
| 70 --- 75 | 68 | |
| 75 --- 80 | 20 | |
| 80 --- 85 | 12 | |
| 85 --- 90 | 10 | |
| 90 --- 95 | 1 | |
| 95 --- 100 | 3 | |
| Total | 160 | |

Proporção ou probabilidade:

$$p = \frac{n}{total}$$

Tabela de Frequências para uma variável contínua



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

| Frequência cardíaca (bpm) | n | p |
|---------------------------|-----|--------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 |
| Total | 160 | 1,0000 |

Proporção ou probabilidade:

$$p = \frac{n}{total}$$

Para construir o Histograma, vamos calcular mais algumas quantidades



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

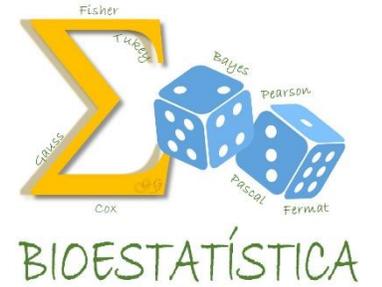
| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p_{acum} |
|---------------------------|-----|--------|------------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | |
| Total | 160 | 1,0000 | |

Proporção acumulada (p_{acum}):

✓ Para a 1ª classe

p_{acum} até 65 bpm

Para construir o Histograma, vamos calcular mais algumas quantidades



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

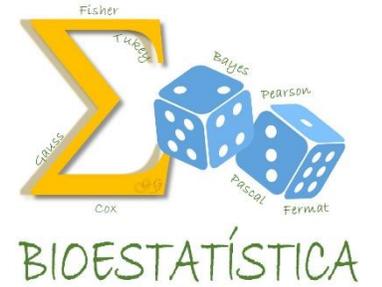
| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p_{acum} |
|---------------------------|-----|--------|------------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | |
| Total | 160 | 1,0000 | |

Proporção acumulada (p_{acum}):

✓ Para a 1ª classe

$$p_{acum} \text{ até } 65 \text{ bpm} = 0,0688$$

Para construir o Histograma, vamos calcular mais algumas quantidades



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p_{acum} |
|---------------------------|-----|--------|------------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | |
| Total | 160 | 1,0000 | |

Proporção acumulada (p_{acum}):

✓ Para a 1ª classe

$$p_{acum} \text{ até 65 bpm} = 0,0688$$

✓ Para a 2ª classe

$$p_{acum} \text{ até 70 bpm} = 0,0688 + 0,2188 = 0,2875$$

✓ Para a 3ª classe

...

Para construir o Histograma, vamos calcular mais algumas quantidades



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p_{acum} |
|---------------------------|-----|--------|------------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 |
| Total | 160 | 1,0000 | |

Proporção acumulada (p_{acum}):

✓ Para a 1ª classe

$$p_{acum} \text{ até 65 bpm} = 0,0688$$

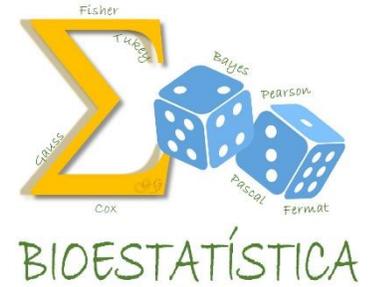
✓ Para a 2ª classe

$$p_{acum} \text{ até 70 bpm} = 0,0688 + 0,2188 = 0,2875$$

✓ Para a 3ª classe

...

Para construir o Histograma, vamos calcular mais algumas quantidades



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p _{acum} | % |
|---------------------------|-----|--------|-------------------|---|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 | |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 | |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 | |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 | |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 | |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 | |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 | |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 | |
| Total | 160 | 1,0000 | | |

Proporção ou probabilidade:

$$p = \frac{n}{total}$$

Porcentagem:

$$\% = 100p$$

Para construir o Histograma, vamos calcular mais algumas quantidades



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p _{acum} | % |
|---------------------------|-----|--------|-------------------|-----|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 | 6,9 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 | |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 | |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 | |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 | |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 | |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 | |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 | |
| Total | 160 | 1,0000 | | |

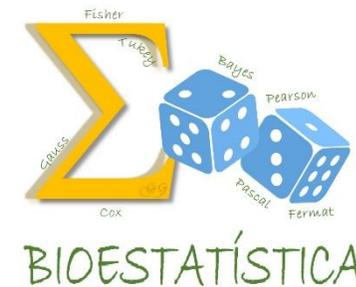
Proporção ou probabilidade:

$$p = \frac{n}{total}$$

Porcentagem:

$$\% = 100p$$

Para construir o Histograma, vamos calcular mais algumas quantidades



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p _{acum} | % |
|---------------------------|-----|--------|-------------------|------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 | 6,9 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 | 21,9 |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 | 42,5 |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 | 12,5 |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 | 7,5 |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 | 6,3 |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 | 0,6 |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 | 1,9 |
| Total | 160 | 1,0000 | | 100 |

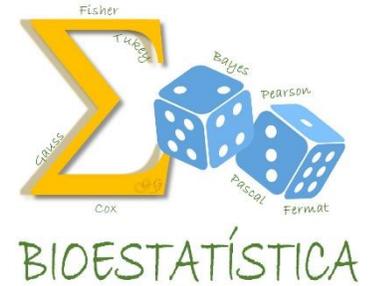
Proporção ou probabilidade:

$$p = \frac{n}{total}$$

Porcentagem:

$$\% = 100p$$

Para construir o Histograma, vamos calcular mais algumas quantidades



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p _{acum} | % | d |
|---------------------------|-----|--------|-------------------|------|---|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 | 6,9 | |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 | 21,9 | |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 | 42,5 | |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 | 12,5 | |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 | 7,5 | |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 | 6,3 | |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 | 0,6 | |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 | 1,9 | |
| Total | 160 | 1,0000 | | 100 | |

Densidade de frequência:

$$d = \frac{p}{\text{amplitude da classe}}$$

Para a 1ª classe:

$$d = \frac{0,0688}{65 - 60} = 0,01375$$

Para construir o Histograma, vamos calcular mais algumas quantidades



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p _{acum} | % | d |
|---------------------------|-----|--------|-------------------|------|---------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 | 6,9 | 0,01375 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 | 21,9 | |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 | 42,5 | |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 | 12,5 | |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 | 7,5 | |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 | 6,3 | |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 | 0,6 | |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 | 1,9 | |
| Total | 160 | 1,0000 | | 100 | |

Densidade de frequência:

$$d = \frac{p}{\text{amplitude da classe}}$$

Para a 1ª classe:

$$d = \frac{0,069}{65 - 60} = 0,01375$$

Para construir o Histograma, vamos calcular mais algumas quantidades



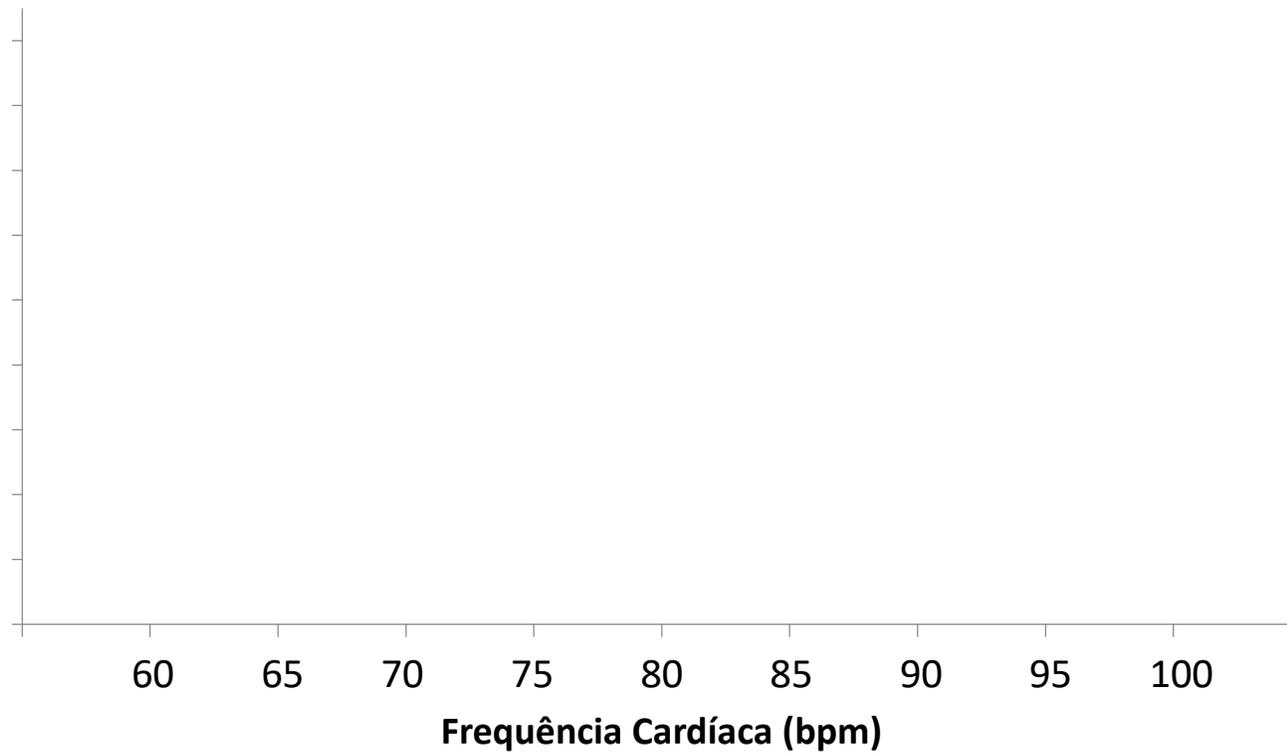
Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p _{acum} | % | d |
|---------------------------|-----|--------|-------------------|------|---------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 | 6,9 | 0,01375 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 | 21,9 | 0,04375 |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 | 42,5 | 0,08500 |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 | 12,5 | 0,02500 |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 | 7,5 | 0,01500 |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 | 6,3 | 0,01250 |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 | 0,6 | 0,00125 |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 | 1,9 | 0,00375 |
| Total | 160 | 1,0000 | | 100 | |

Densidade de frequência:

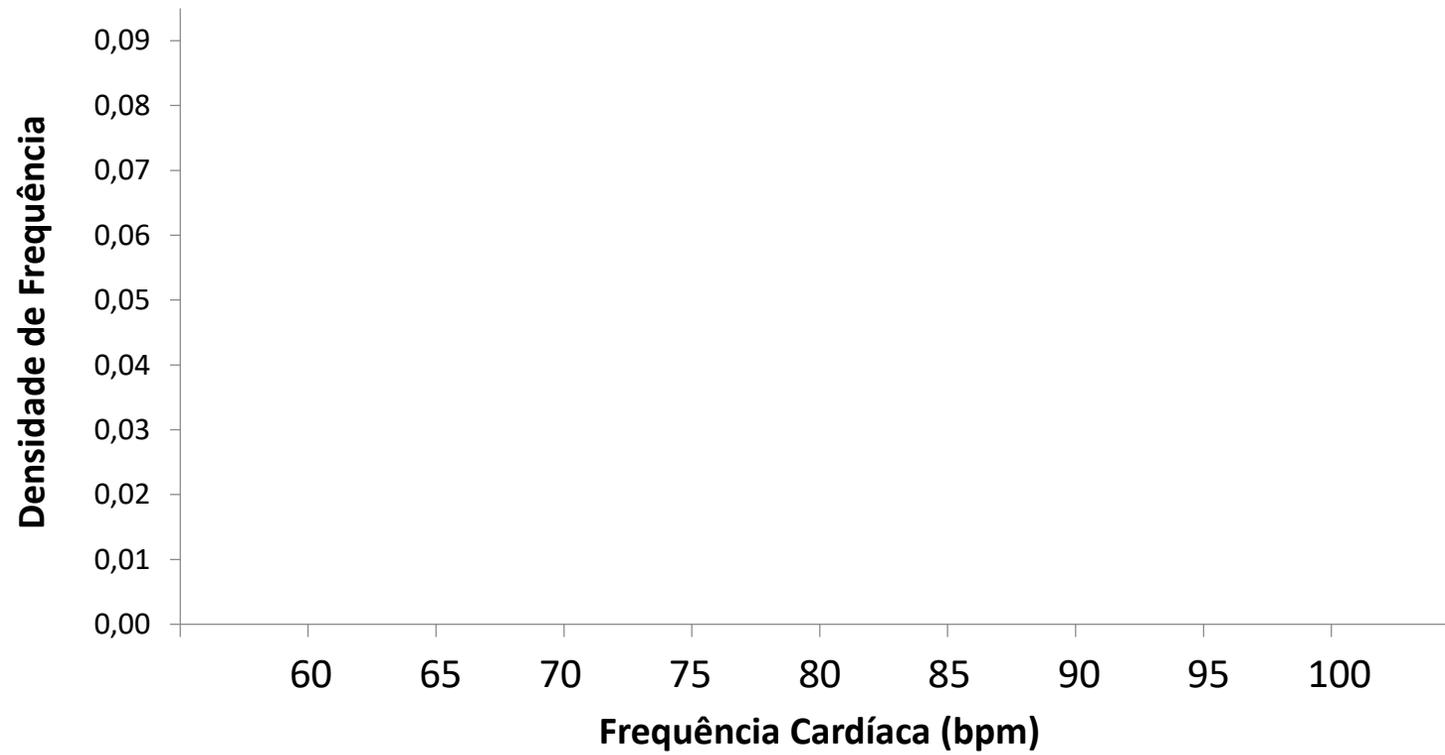
$$d = \frac{p}{\text{amplitude da classe}}$$

Histograma



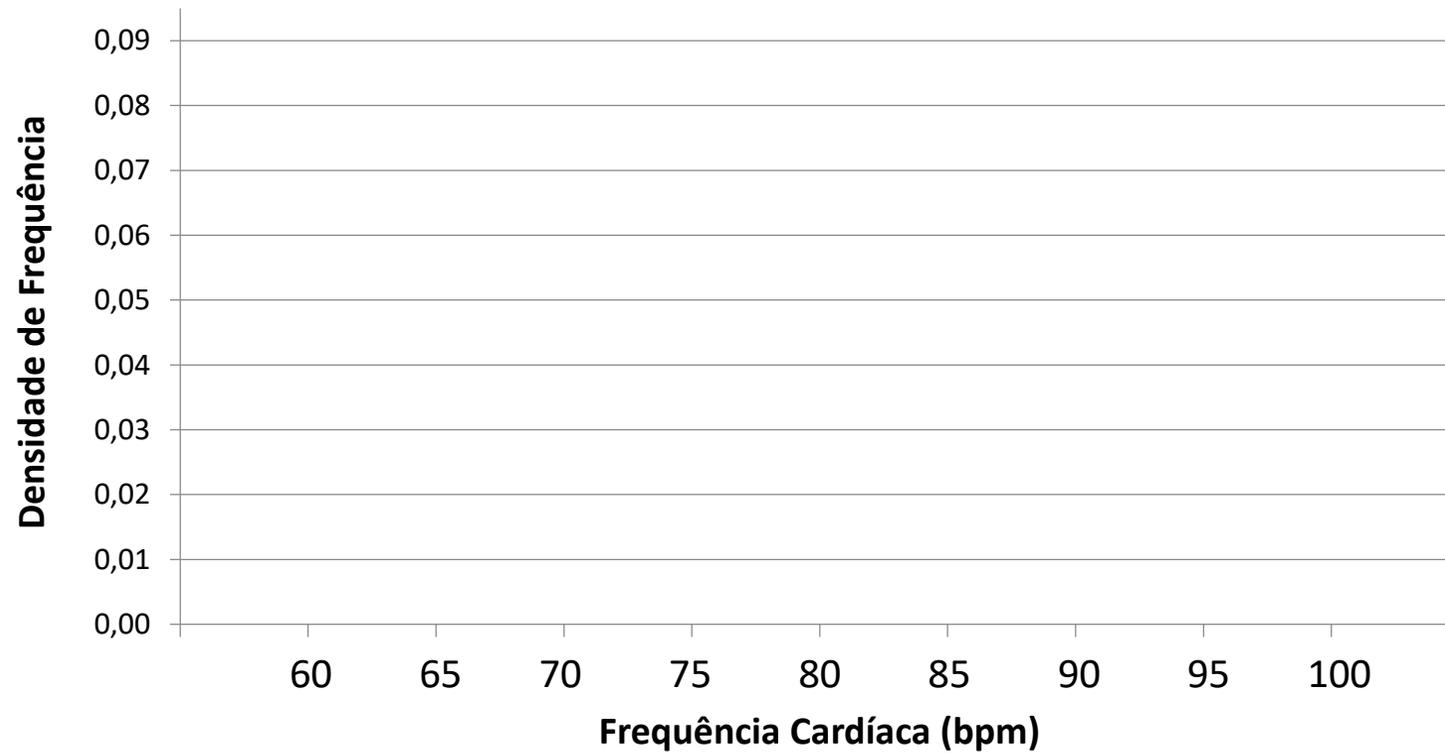
| Frequência cardíaca (bpm) | d |
|---------------------------|---------|
| 60 --- 65 | 0,01375 |
| 65 --- 70 | 0,04375 |
| 70 --- 75 | 0,08500 |
| 75 --- 80 | 0,02500 |
| 80 --- 85 | 0,01500 |
| 85 --- 90 | 0,01250 |
| 90 --- 95 | 0,00125 |
| 95 --- 100 | 0,00375 |
| Total | |

Histograma



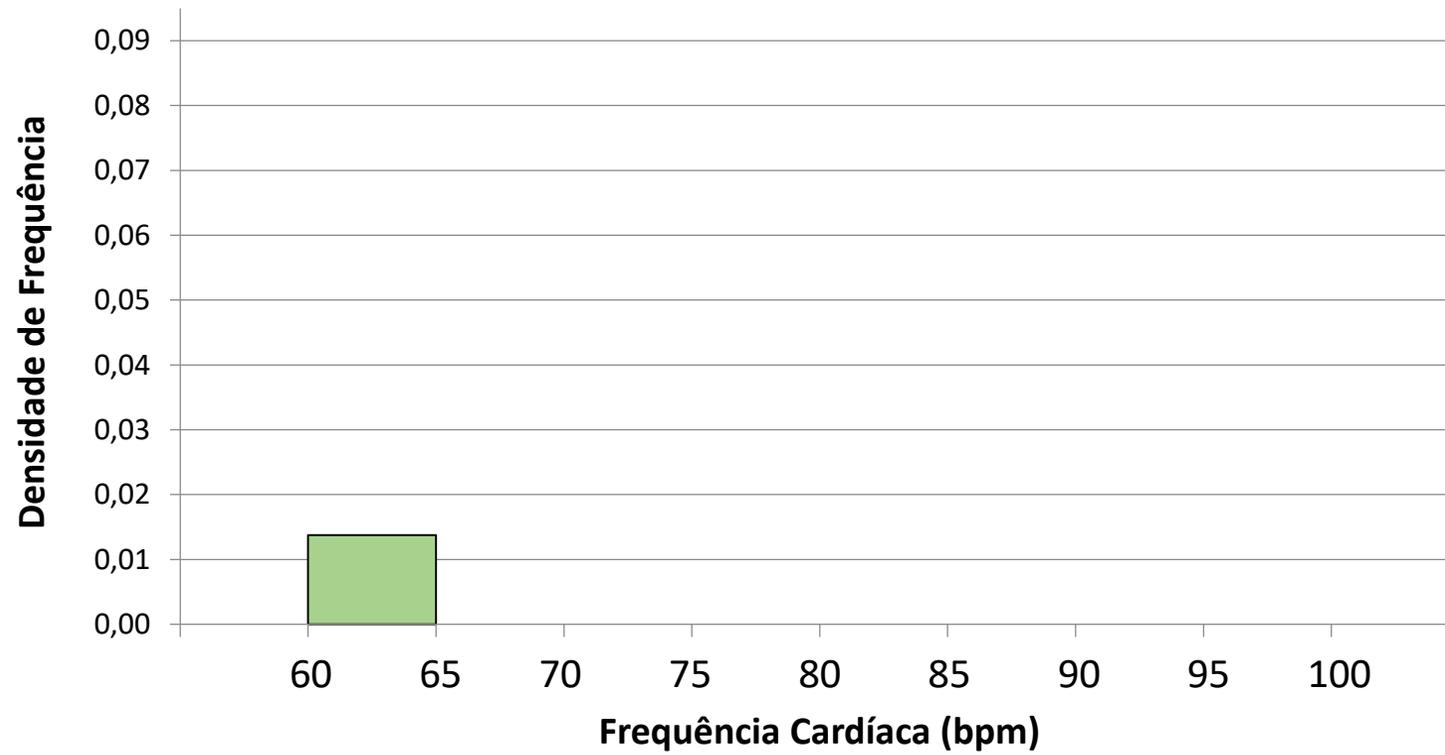
| Frequência cardíaca (bpm) | d |
|---------------------------|---------|
| 60 --- 65 | 0,01375 |
| 65 --- 70 | 0,04375 |
| 70 --- 75 | 0,08500 |
| 75 --- 80 | 0,02500 |
| 80 --- 85 | 0,01500 |
| 85 --- 90 | 0,01250 |
| 90 --- 95 | 0,00125 |
| 95 --- 100 | 0,00375 |
| Total | |

Histograma



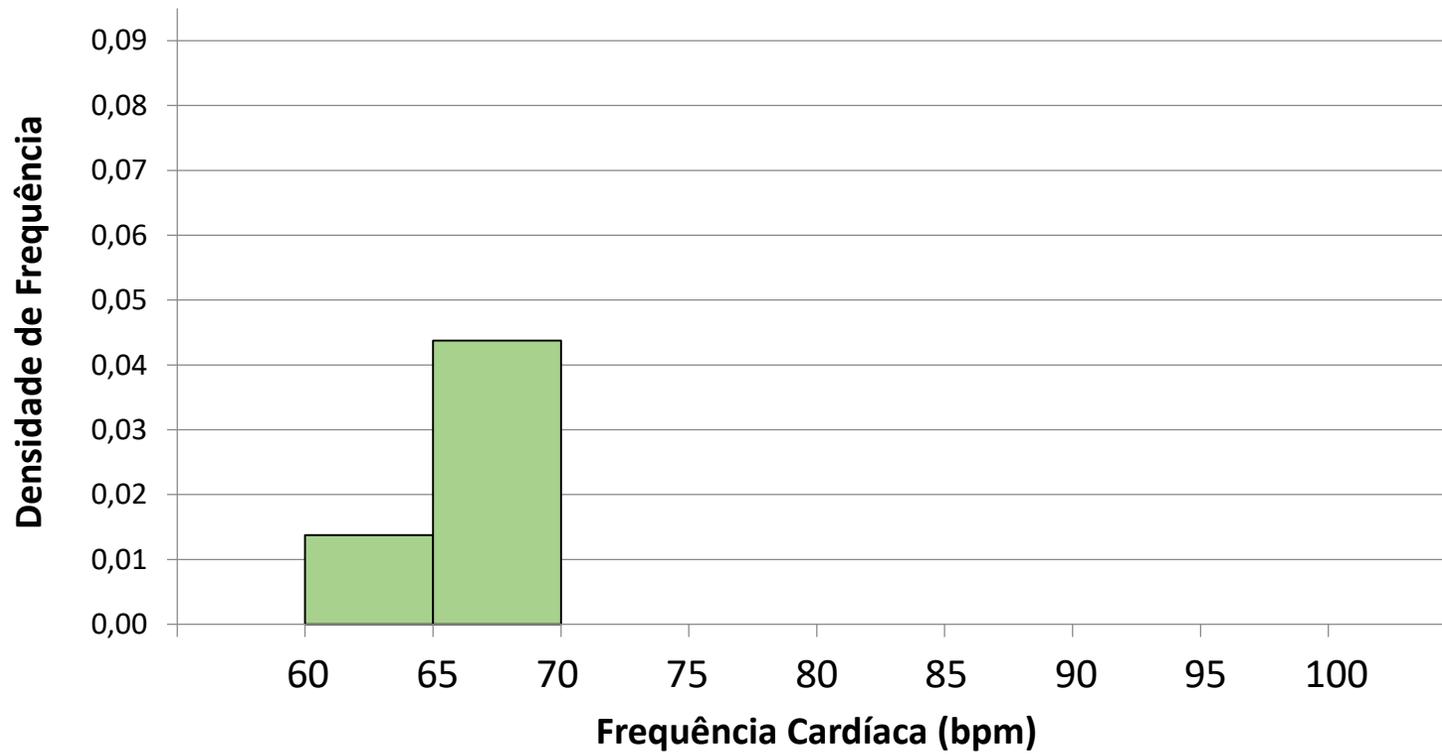
| Frequência cardíaca (bpm) | d |
|---------------------------|---------|
| 60 --- 65 | 0,01375 |
| 65 --- 70 | 0,04375 |
| 70 --- 75 | 0,08500 |
| 75 --- 80 | 0,02500 |
| 80 --- 85 | 0,01500 |
| 85 --- 90 | 0,01250 |
| 90 --- 95 | 0,00125 |
| 95 --- 100 | 0,00375 |
| Total | |

Histograma



| Frequência cardíaca (bpm) | d |
|---------------------------|---------|
| 60 --- 65 | 0,01375 |
| 65 --- 70 | 0,04375 |
| 70 --- 75 | 0,08500 |
| 75 --- 80 | 0,02500 |
| 80 --- 85 | 0,01500 |
| 85 --- 90 | 0,01250 |
| 90 --- 95 | 0,00125 |
| 95 --- 100 | 0,00375 |
| Total | |

Histograma

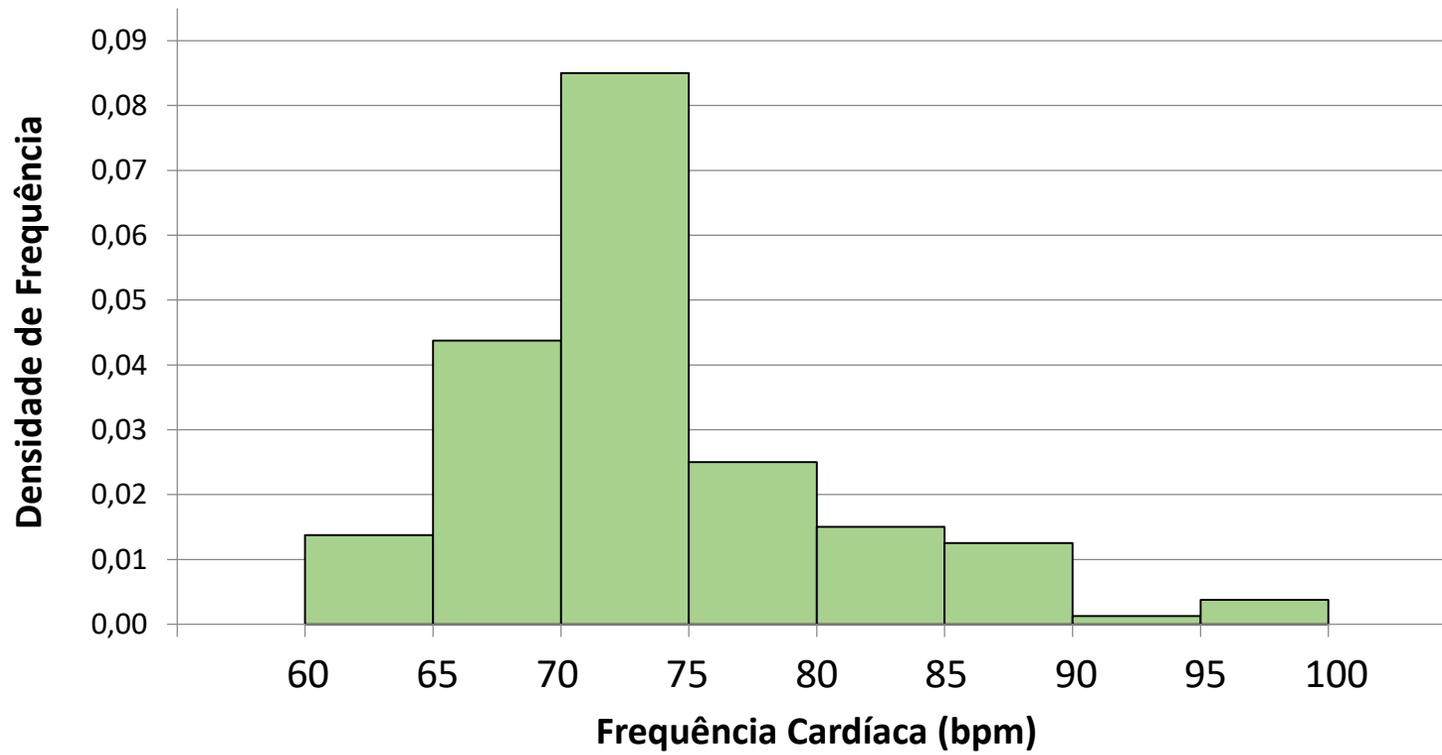


| Frequência cardíaca (bpm) | d |
|---------------------------|---------|
| 60 --- 65 | 0,01375 |
| 65 --- 70 | 0,04375 |
| 70 --- 75 | 0,08500 |
| 75 --- 80 | 0,02500 |
| 80 --- 85 | 0,01500 |
| 85 --- 90 | 0,01250 |
| 90 --- 95 | 0,00125 |
| 95 --- 100 | 0,00375 |
| Total | |

Histograma



BIOESTATÍSTICA

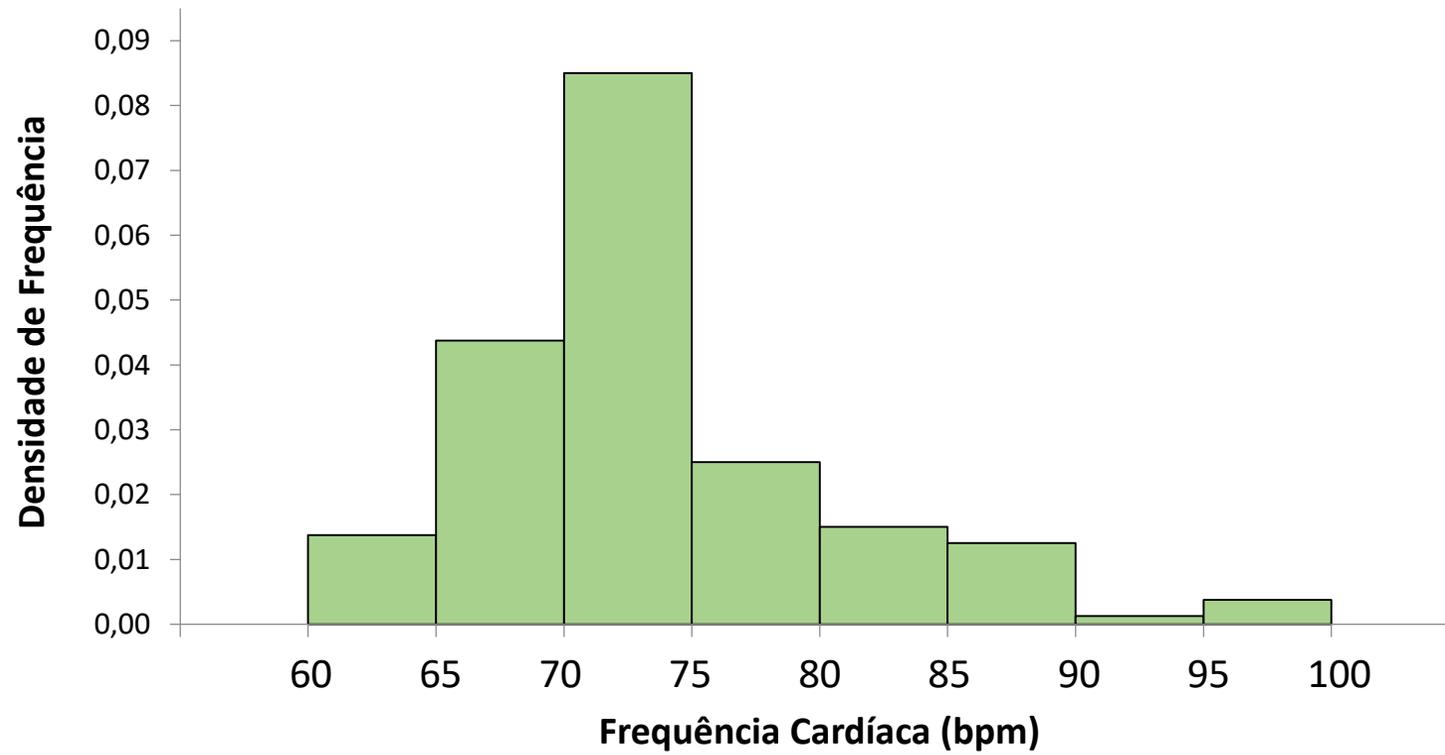


| Frequência cardíaca (bpm) | d |
|---------------------------|---------|
| 60 --- 65 | 0,01375 |
| 65 --- 70 | 0,04375 |
| 70 --- 75 | 0,08500 |
| 75 --- 80 | 0,02500 |
| 80 --- 85 | 0,01500 |
| 85 --- 90 | 0,01250 |
| 90 --- 95 | 0,00125 |
| 95 --- 100 | 0,00375 |
| Total | |

Histograma



BIOESTATÍSTICA

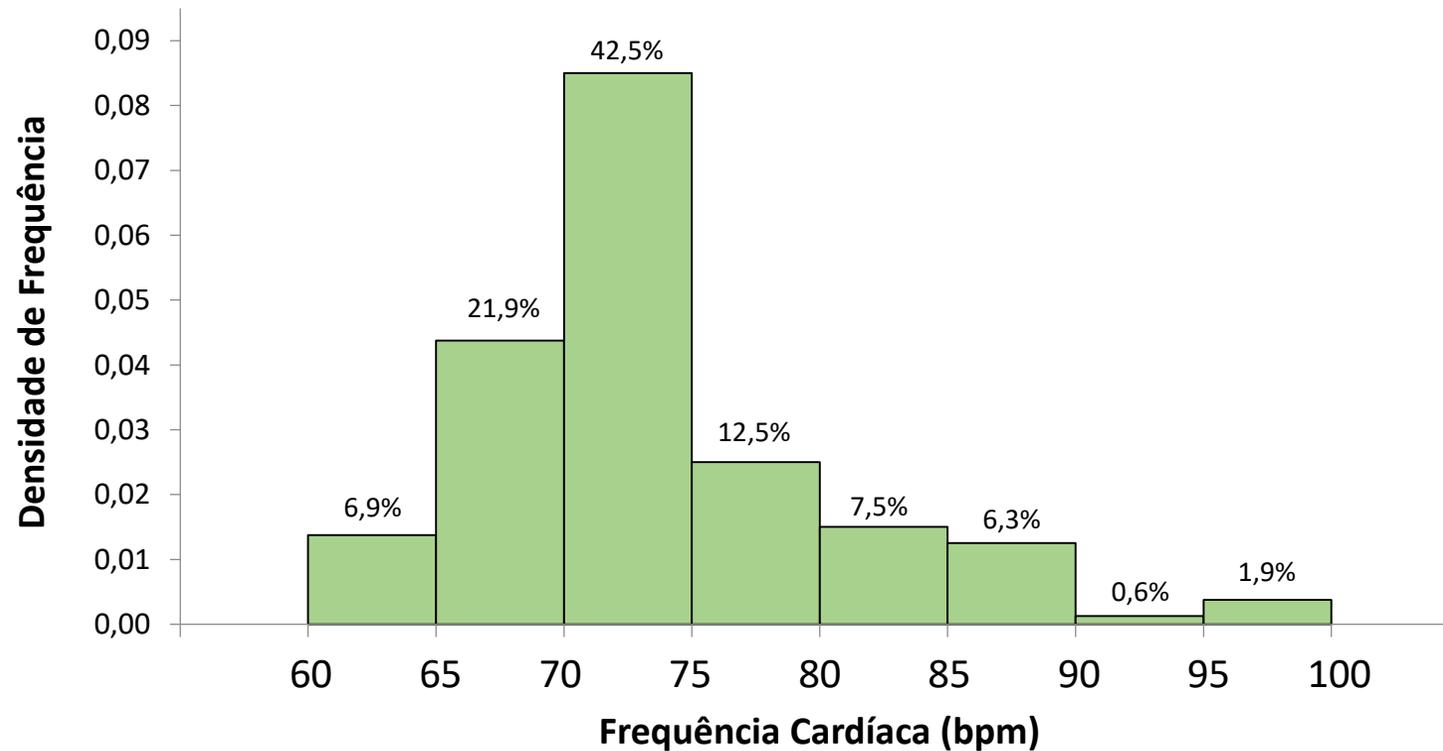


| Frequência cardíaca (bpm) | d |
|---------------------------|---------|
| 60 --- 65 | 0,01375 |
| 65 --- 70 | 0,04375 |
| 70 --- 75 | 0,08500 |
| 75 --- 80 | 0,02500 |
| 80 --- 85 | 0,01500 |
| 85 --- 90 | 0,01250 |
| 90 --- 95 | 0,00125 |
| 95 --- 100 | 0,00375 |
| Total | |

Histograma



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

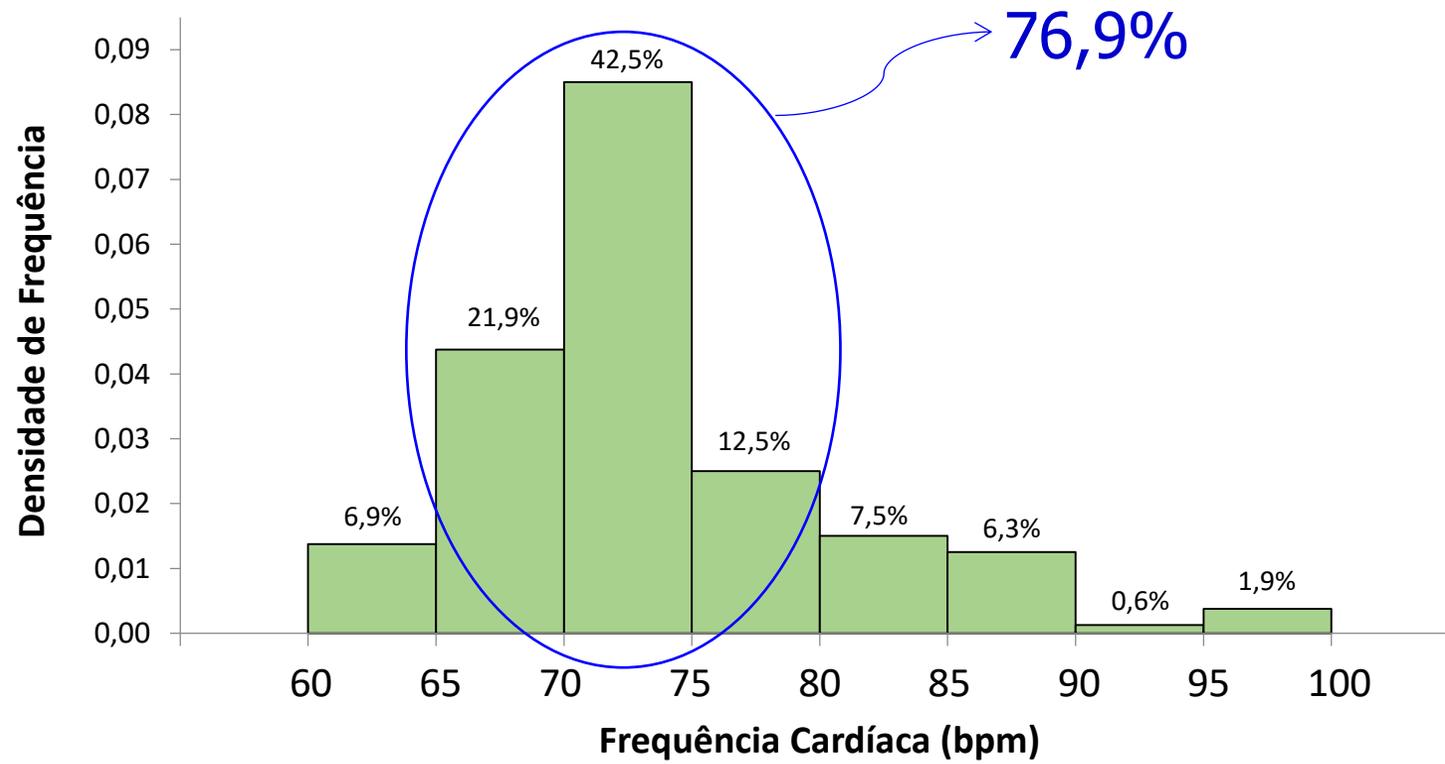


| Frequência cardíaca (bpm) | % |
|---------------------------|------|
| 60 --- 65 | 6,9 |
| 65 --- 70 | 21,9 |
| 70 --- 75 | 42,5 |
| 75 --- 80 | 12,5 |
| 80 --- 85 | 7,5 |
| 85 --- 90 | 6,3 |
| 90 --- 95 | 0,6 |
| 95 --- 100 | 1,9 |
| Total | 100 |

Histograma



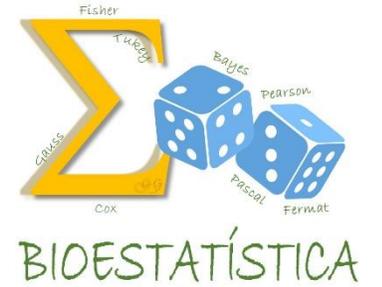
Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.



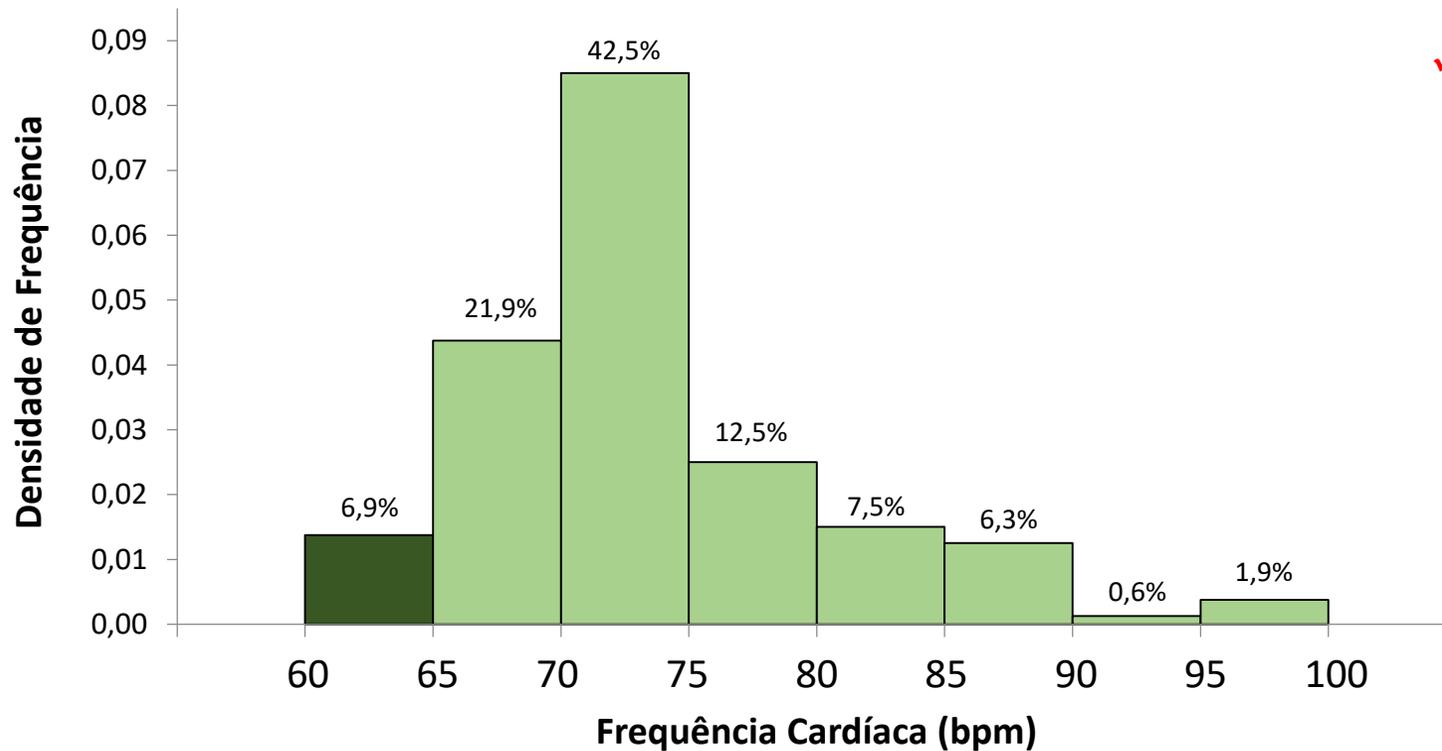
| Frequência cardíaca (bpm) | % |
|---------------------------|------|
| 60 --- 65 | 6,9 |
| 65 --- 70 | 21,9 |
| 70 --- 75 | 42,5 |
| 75 --- 80 | 12,5 |
| 80 --- 85 | 7,5 |
| 85 --- 90 | 6,3 |
| 90 --- 95 | 0,6 |
| 95 --- 100 | 1,9 |
| Total | 100 |

Histograma

Propriedades



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.



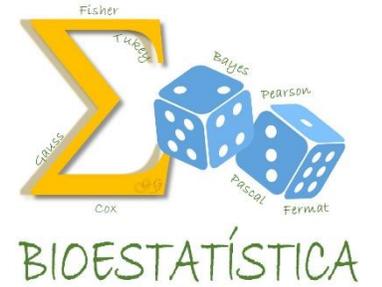
✓ A área de cada retângulo é a probabilidade da classe.

Por ex., para o primeiro retângulo:

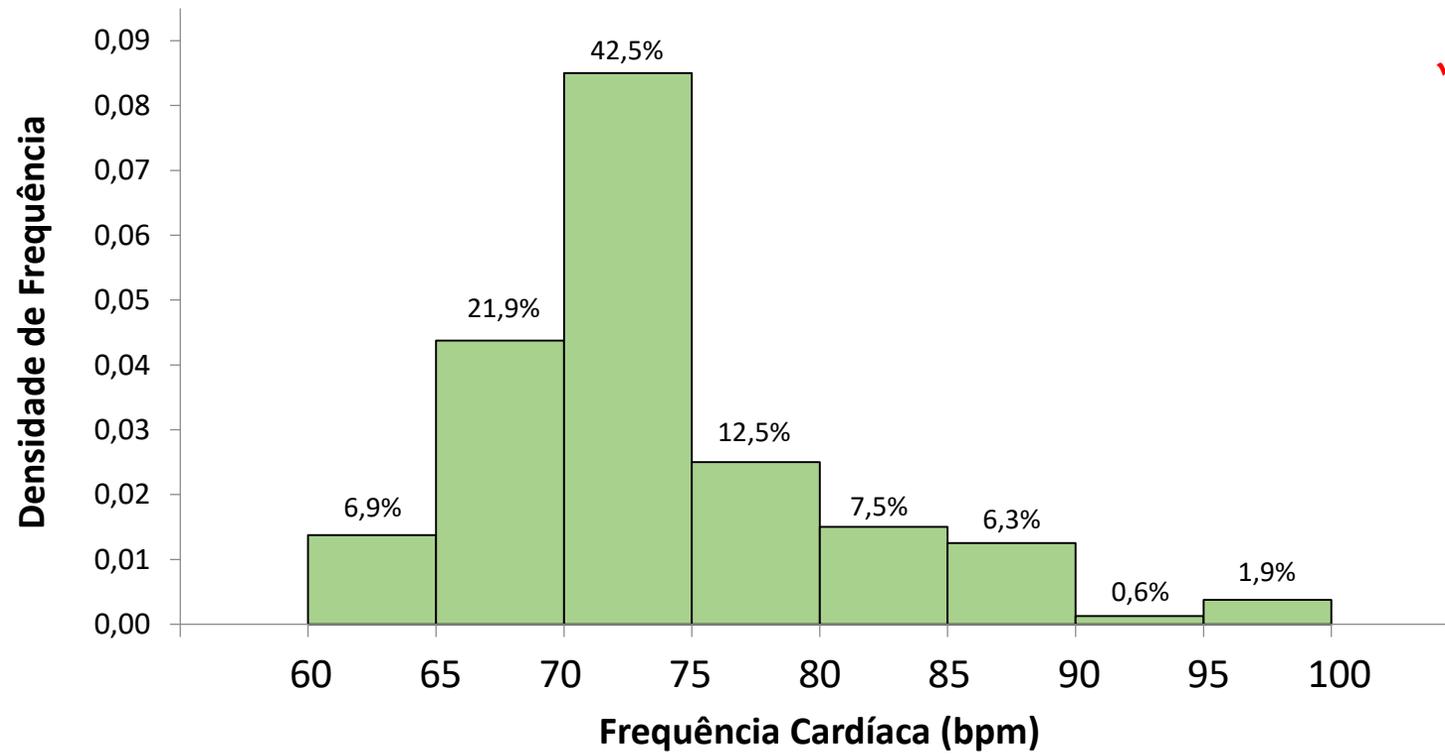
$$\begin{aligned} A &= b \times h \\ &= (65-60) \times 0,0137 = \\ &= 0,069 \end{aligned}$$

Histograma

Propriedades



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.



✓ A área sob a figura é 1.

Histograma



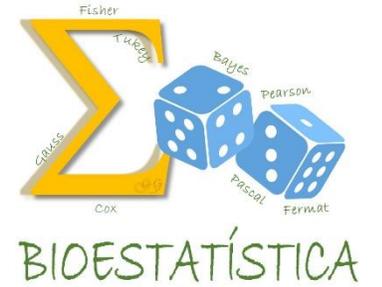
- ✓ Gráfico em retângulos contíguos, com bases proporcionais aos intervalos de classe.
- ✓ Área de cada retângulo proporcional à respectiva frequência.
- ✓ Altura de cada retângulo proporcional a alguma dessas quantidades:
 - a frequência absoluta (n_i)
 - a proporção (p_i)
 - a frequência relativa (n_i/Δ_i), onde Δ_i é a amplitude da classe i
 - a proporção relativa ou densidade de classe (p_i/Δ_i)

Histograma

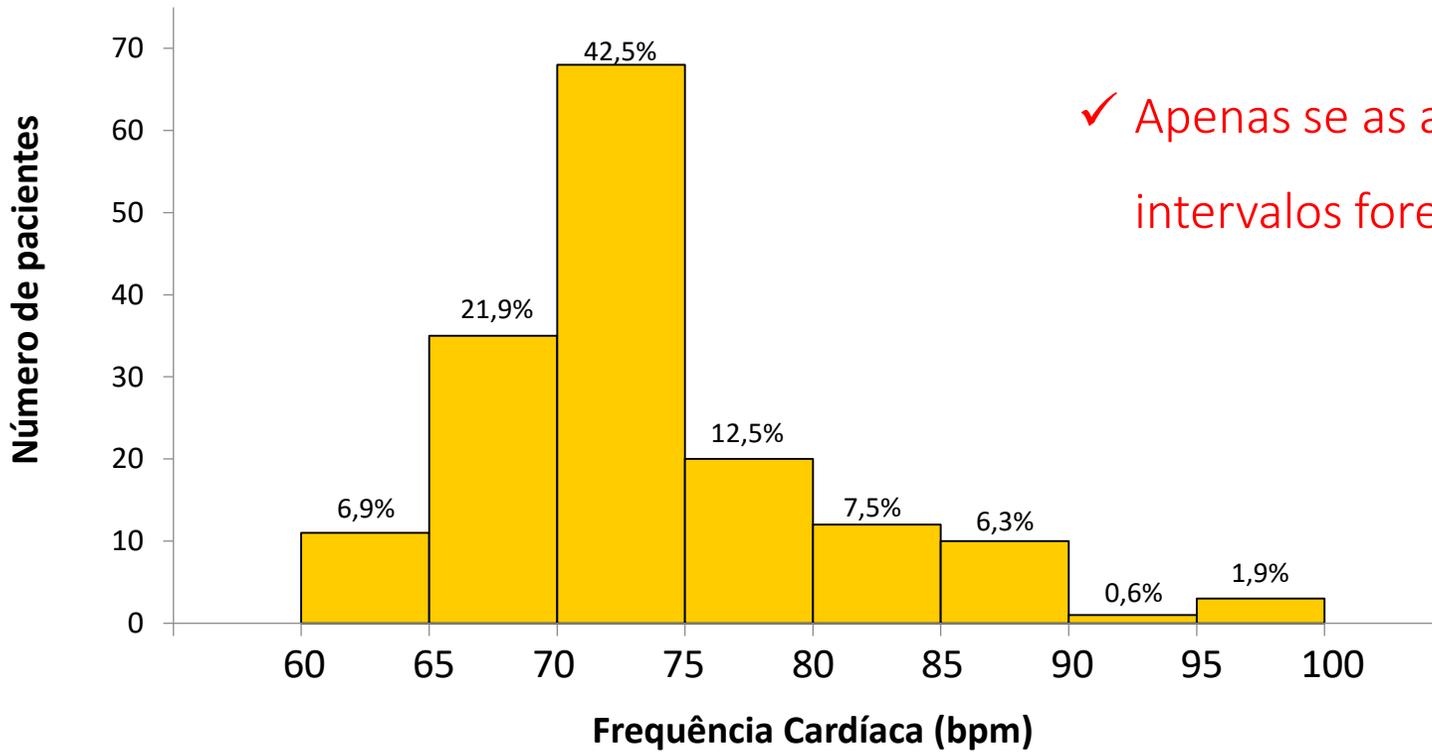


- ✓ Se todos intervalos de classe tiverem a mesma amplitude, qualquer das quantidades anteriores é adequada e todos os histogramas terão a mesma forma.
- ✓ Se as amplitudes dos intervalos não forem todas iguais, apenas a frequência relativa ou a densidade serão adequadas.
- ✓ O histograma construído com a densidade tem propriedades interessantes:
 - a área de cada retângulo fornece a probabilidade de ocorrência de cada classe, isto é, a área abaixo da curva é a probabilidade.
 - área total do histograma é igual a 1.

Histograma

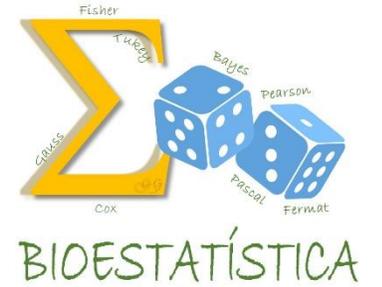


Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

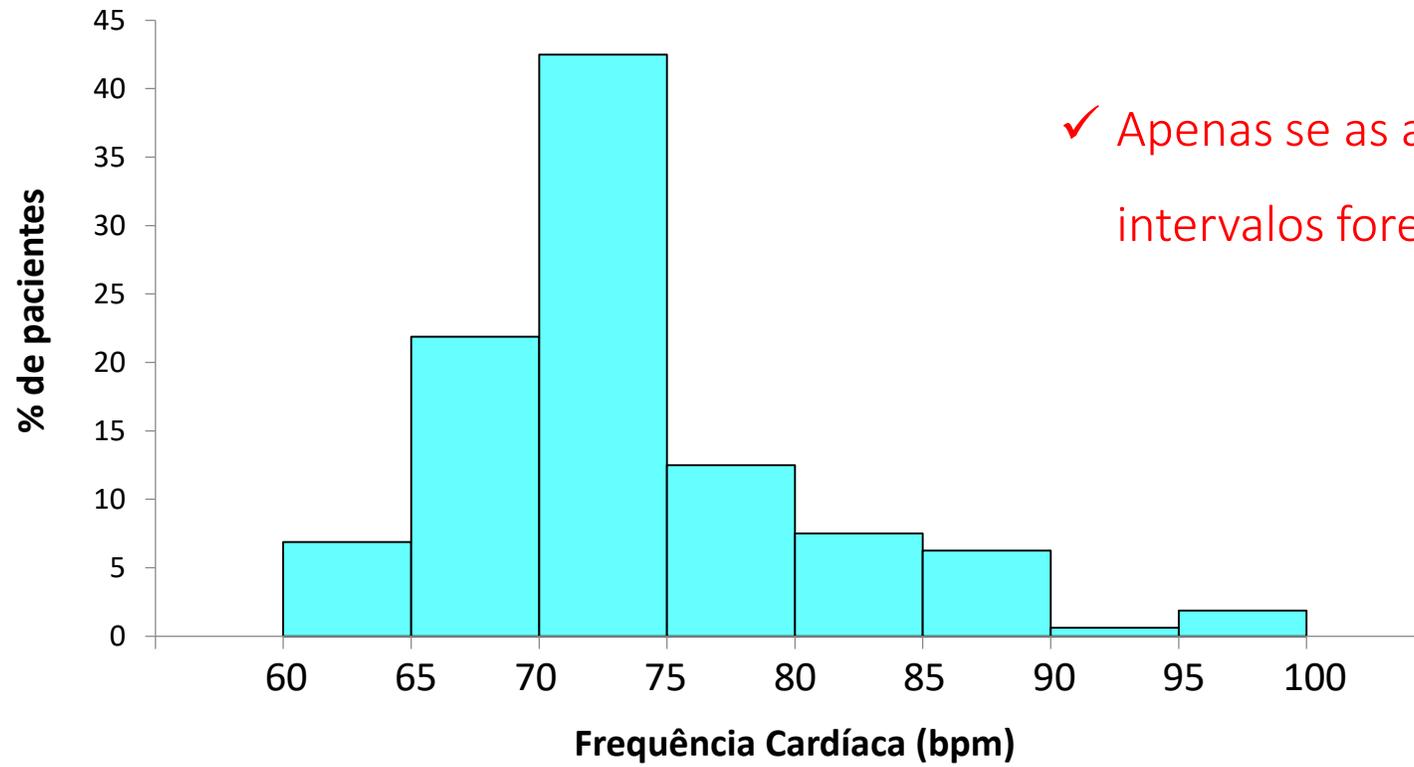


✓ Apenas se as amplitudes dos intervalos forem iguais

Histograma



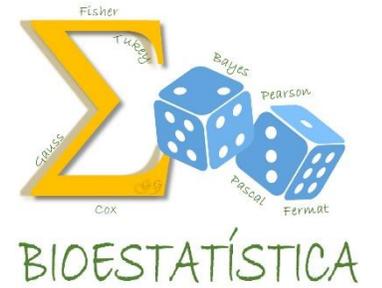
Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.



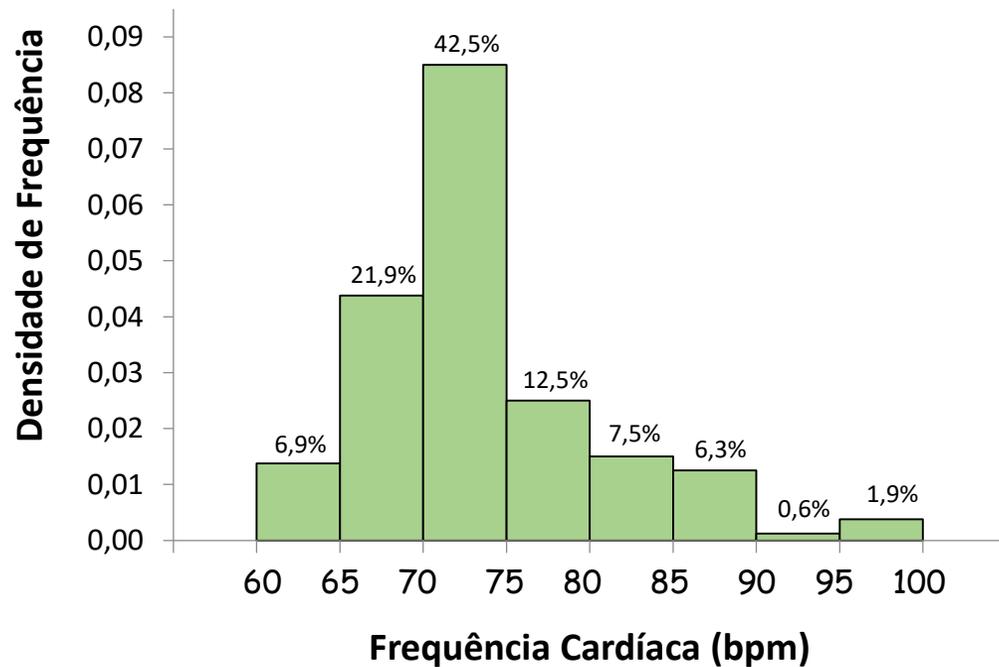
✓ Apenas se as amplitudes dos intervalos forem iguais

Histograma

Obtendo estimativas para os quartis

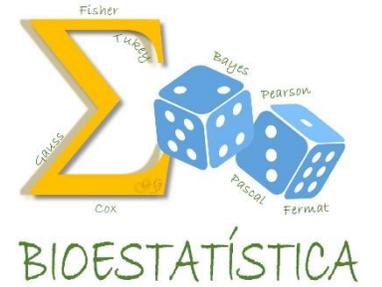


Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

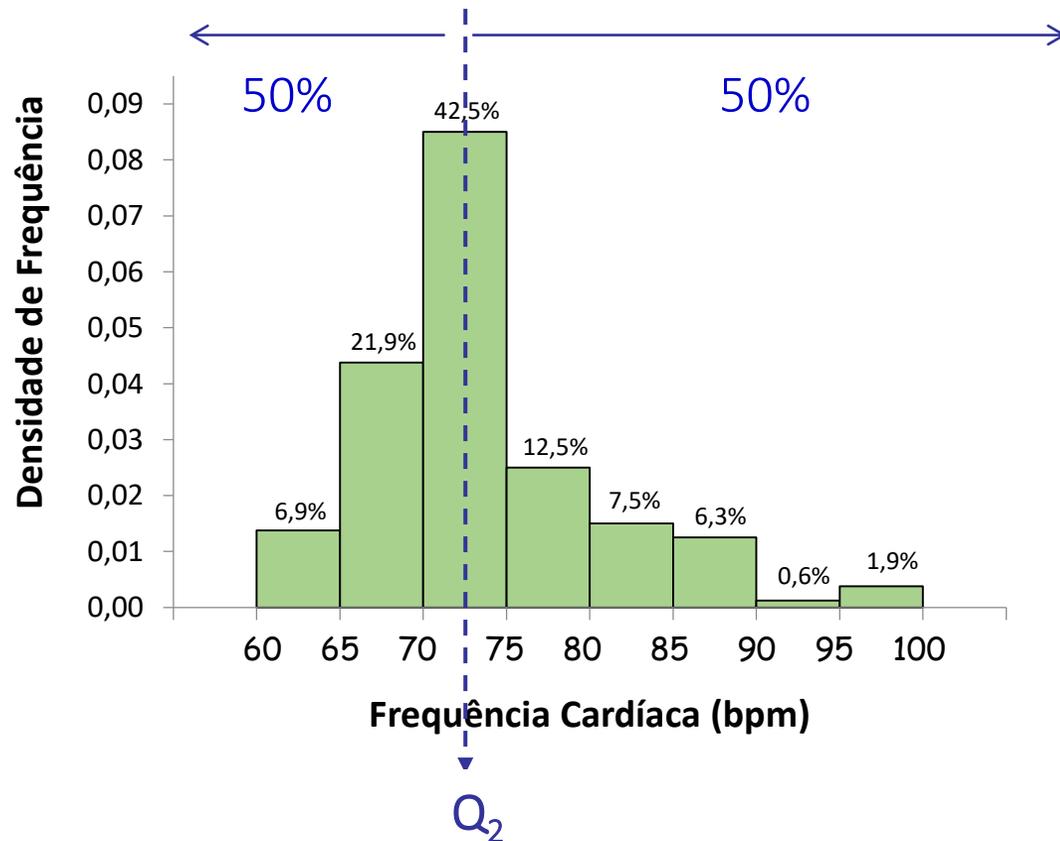


Histograma

Obtendo estimativas para os quartis



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

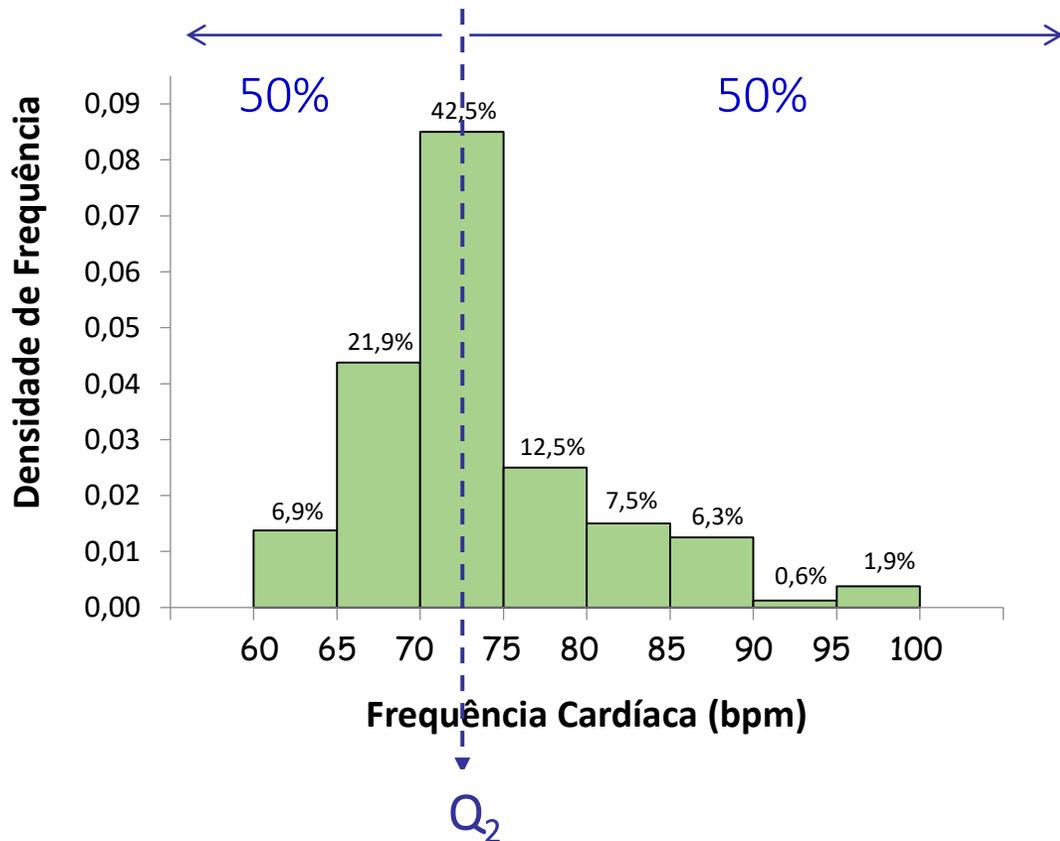


Histograma

Obtendo estimativas para os quartis



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.



| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | P _{acum} | d |
|---------------------------|-----|--------|-------------------|---------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 | 0,01375 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 | 0,04375 |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 | 0,08500 |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 | 0,02500 |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 | 0,01500 |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 | 0,01250 |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 | 0,00125 |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 | 0,00375 |
| Total | 160 | 1,0000 | | |

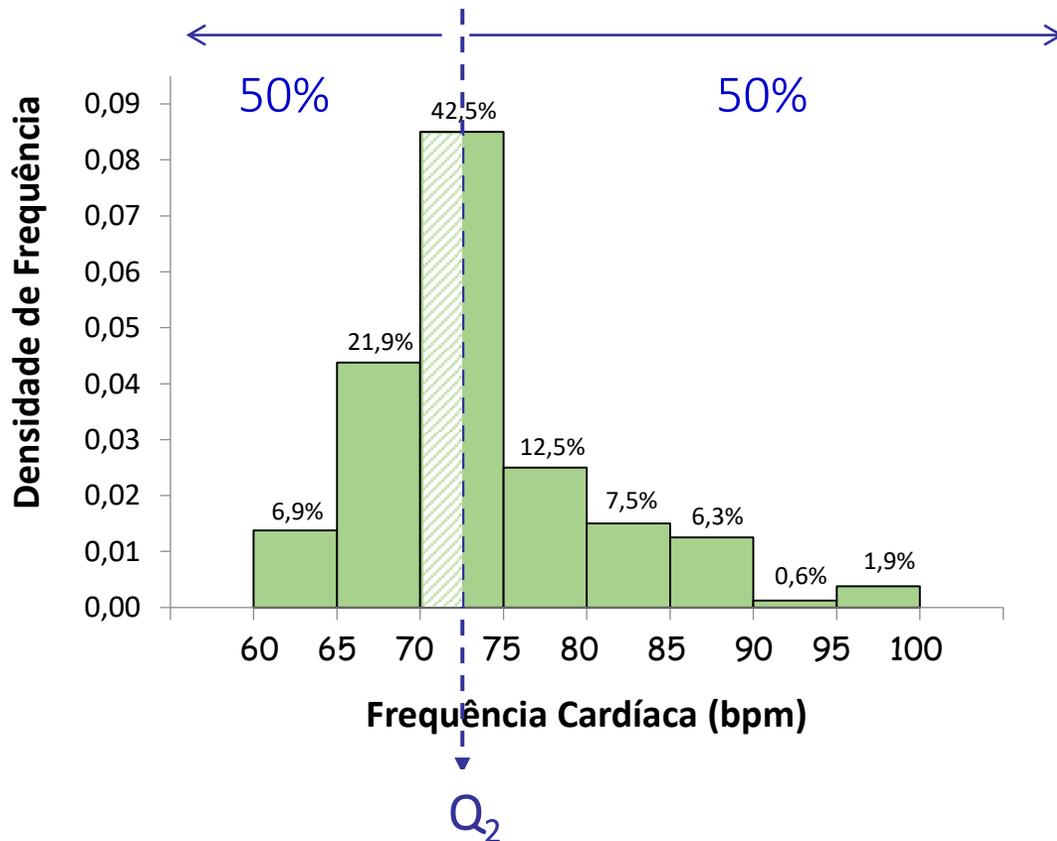
$$0,5 - 0,2875 = 0,2125$$

Histograma

Obtendo estimativas para os quartis



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.



| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | P _{acum} | d |
|---------------------------|-----|--------|-------------------|---------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 | 0,01375 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 | 0,04375 |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 | 0,08500 |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 | 0,02500 |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 | 0,01500 |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 | 0,01250 |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 | 0,00125 |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 | 0,00375 |
| Total | 160 | 1,0000 | | |

$$0,5 - 0,2875 = 0,2125$$

$$A = b \times h \Rightarrow 0,2125 = (Q_2 - 70) \times 0,08500$$

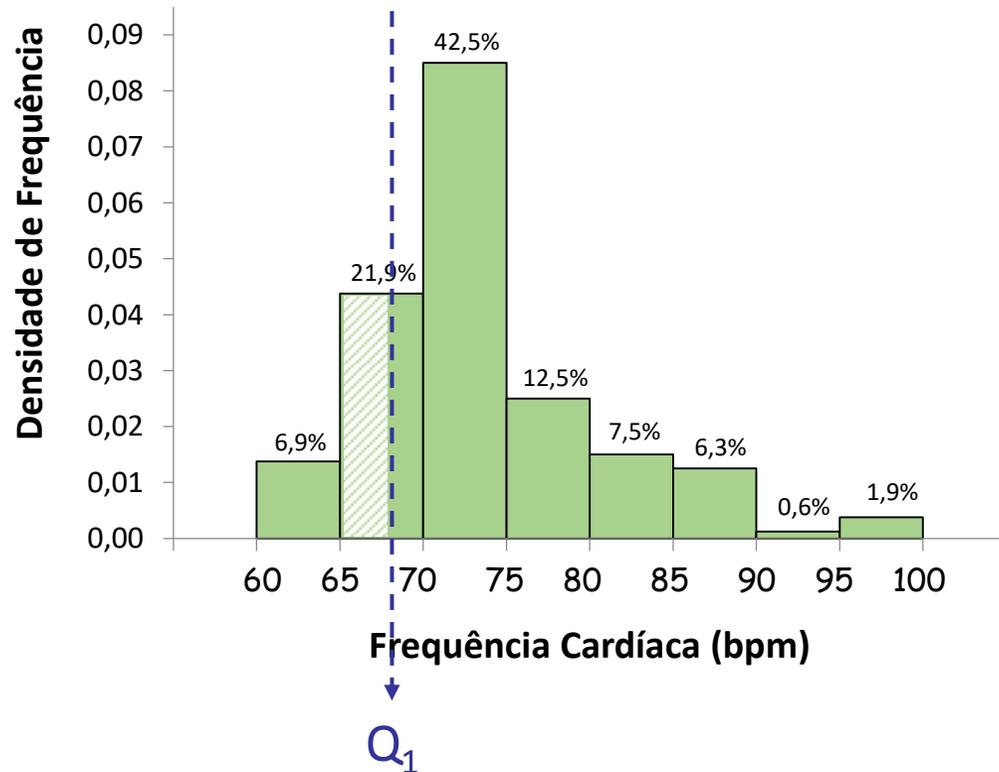
$$\Rightarrow Q_2 = 72,5 \text{ bpm}$$

Histograma

Obtendo estimativas para os quartis



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.



| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p _{acum} | d |
|---------------------------|-----|--------|-------------------|---------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 | 0,01375 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 | 0,04375 |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 | 0,08500 |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 | 0,02500 |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 | 0,01500 |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 | 0,01250 |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 | 0,00125 |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 | 0,00375 |
| Total | 160 | 1,0000 | | |

$$0,25 - 0,0688 = 0,1813$$

$$A = b \times h \Rightarrow 0,1813 = (Q_1 - 65) \times 0,04375$$

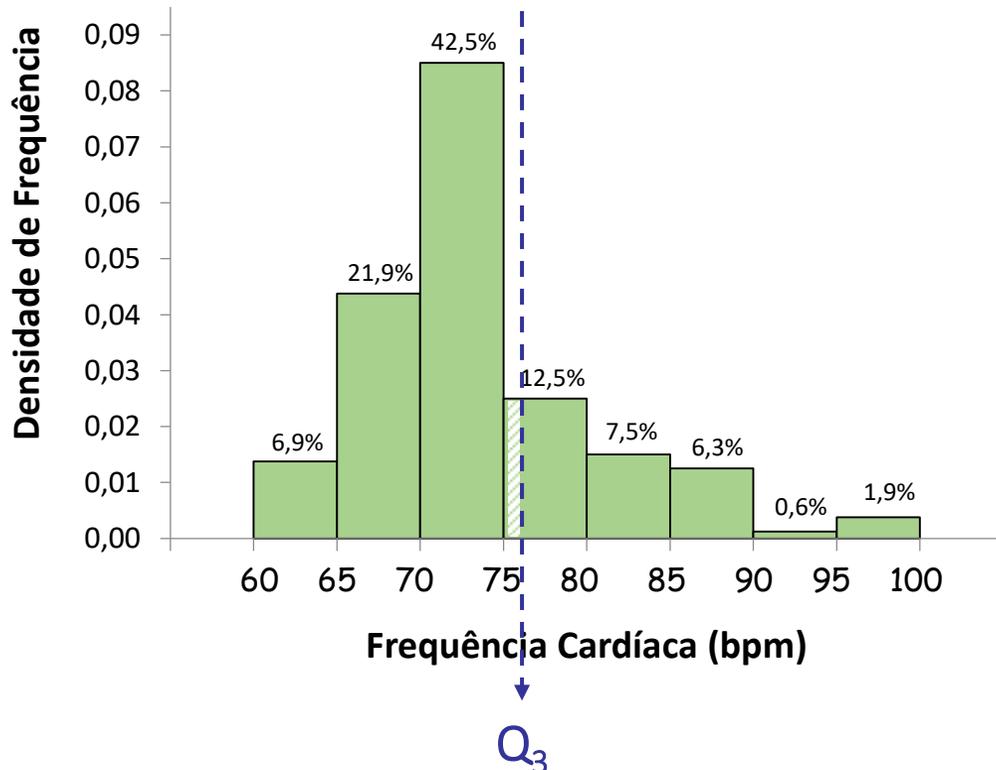
$$\Rightarrow Q_1 = 69,1 \text{ bpm}$$

Histograma

Obtendo estimativas para os quartis



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.



| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p _{acum} | d |
|---------------------------|-----|--------|-------------------|---------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 | 0,01375 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 | 0,04375 |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 | 0,08500 |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 | 0,02500 |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 | 0,01500 |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 | 0,01250 |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 | 0,00125 |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 | 0,00375 |
| Total | 160 | 1,0000 | | |

$$0,75 - 0,7125 = 0,03750$$

$$A = b \times h \Rightarrow 0,03750 = (Q_3 - 75) \times 0,02500$$

$$\Rightarrow Q_3 = 76,5 \text{ bpm}$$

Média e o desvio padrão

a partir de uma tabela de frequências



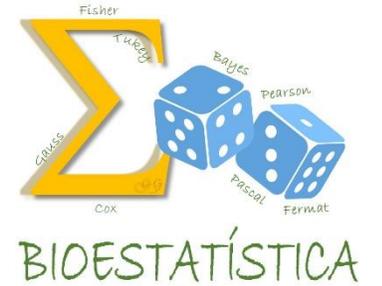
Distribuição dos pacientes
segundo a frequência cardíaca.

| Frequência cardíaca (bpm) | pm | n | p |
|------------------------------|------|-----|--------|
| 60 --- 65 | 62,5 | 11 | 0,0688 |
| 65 --- 70 | 67,5 | 35 | 0,2188 |
| 70 --- 75 | 72,5 | 68 | 0,4250 |
| 75 --- 80 | 77,5 | 20 | 0,1250 |
| 80 --- 85 | 82,5 | 12 | 0,0750 |
| 85 --- 90 | 87,5 | 10 | 0,0625 |
| 90 --- 95 | 92,5 | 1 | 0,0063 |
| 95 --- 100 | 97,5 | 3 | 0,0188 |
| Total | | 160 | 1,0000 |

$$62,5 * 11 + 67,5 * 35$$

Média e o desvio padrão

a partir de uma tabela de frequências



Distribuição dos pacientes
segundo a frequência cardíaca.

| Frequência cardíaca (bpm) | pm | n | p | |
|------------------------------|-----|------|--------|--------|
| 60 --- | 65 | 62,5 | 11 | 0,0688 |
| 65 --- | 70 | 67,5 | 35 | 0,2188 |
| 70 --- | 75 | 72,5 | 68 | 0,4250 |
| 75 --- | 80 | 77,5 | 20 | 0,1250 |
| 80 --- | 85 | 82,5 | 12 | 0,0750 |
| 85 --- | 90 | 87,5 | 10 | 0,0625 |
| 90 --- | 95 | 92,5 | 1 | 0,0063 |
| 95 --- | 100 | 97,5 | 3 | 0,0188 |
| Total | | 160 | 1,0000 | |

$$\bar{X} = \frac{62,5 * 11 + 67,5 * 35 + 72,5 * 68 + \dots + 97,5 * 3}{160} = 73,625 \text{ bpm}$$

$$\begin{aligned} \bar{X} &= 62,5 * 0,0688 + 67,5 * 0,2188 + 72,5 * 0,4250 + \dots + 97,5 * 0,0188 \\ &= 73,625 \text{ bpm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{(62,5 - 73,625)^2 * 11 + (67,5 - 73,625)^2 * 35 + \dots + (97,5 - 73,625)^2 * 3}{160 - 1} \\ &= 50,299 \text{ bpm}^2 \end{aligned}$$

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{50,299} = 7,092 \text{ bpm}$$

Média e o desvio padrão

a partir de uma tabela de frequências



$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k pm_i * n_i}{n_T} = \sum_{i=1}^k pm_i * p_i$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (pm_i - \bar{X})^2 * n_i}{n_T - 1} = \frac{n_T \sum_{i=1}^k (pm_i - \bar{X})^2 * n_i}{n_T (n_T - 1)} = \frac{n_T}{n_T - 1} \sum_{i=1}^k (pm_i - \bar{X})^2 * p_i$$

$$s = \sqrt{s^2}$$

em que n_i é a frequência da classe i

$n_T = \sum_{i=1}^k n_i$ é o número total de observações

pm_i é o ponto médio da classe i

k é o número de classes



ANÁLISE DESCRITIVA

Aprendendo a construir um Polígono de Frequências

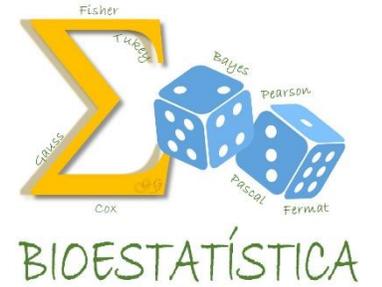
(veja o vídeo 8 no Moodle)



VÍDEO 8

Aprendendo a construir um Polígono de Frequências

Variáveis Quantitativas



Medidas resumo

- ✓ Medidas de posição (média, mediana, moda)
- ✓ Medidas de dispersão (variância, desvio-padrão, amplitude, quartis)

Gráficos

- ✓ Box plot
- ✓ Histograma
- ✓ Polígono de frequências
- ✓ Ogiva de frequências

Para as variáveis quantitativas discretas que assumem poucos valores:

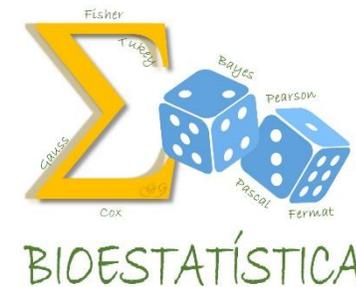
- ✓ Além destas ferramentas, podem ser utilizadas aquelas descritas para variáveis qualitativas
- ✓ De fato, em algumas situações, aquelas podem ser mais interessantes

Polígono de frequências

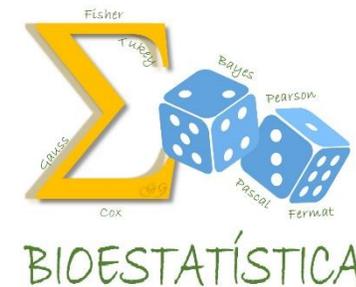
Gráfico semelhante ao histograma, mas construído a partir dos pontos médios dos intervalos de classe.

Assim como o histograma, permite visualizar:

- ✓ a distribuição dos dados
- ✓ posição central
- ✓ dispersão dos dados
- ✓ assimetria e caudas
- ✓ permite comparar a distribuição dos dados com distribuições teóricas conhecidas, como a Normal, Poisson, etc.

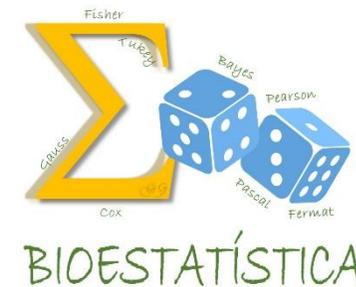


Polígono de frequências



- ✓ Eixo X deve conter os pontos médios dos intervalos de classe.
- ✓ Eixo Y deve conter a frequência (absoluta, relativa, proporção ou densidade).
- ✓ Assim como no histograma:
 - Se todos intervalos de classe tiverem a mesma amplitude, qualquer das quantidades anteriores é adequada e todos os polígonos terão a mesma forma.
 - Se as amplitudes dos intervalos não forem todas iguais, apenas a frequência relativa ou a densidade serão adequadas.

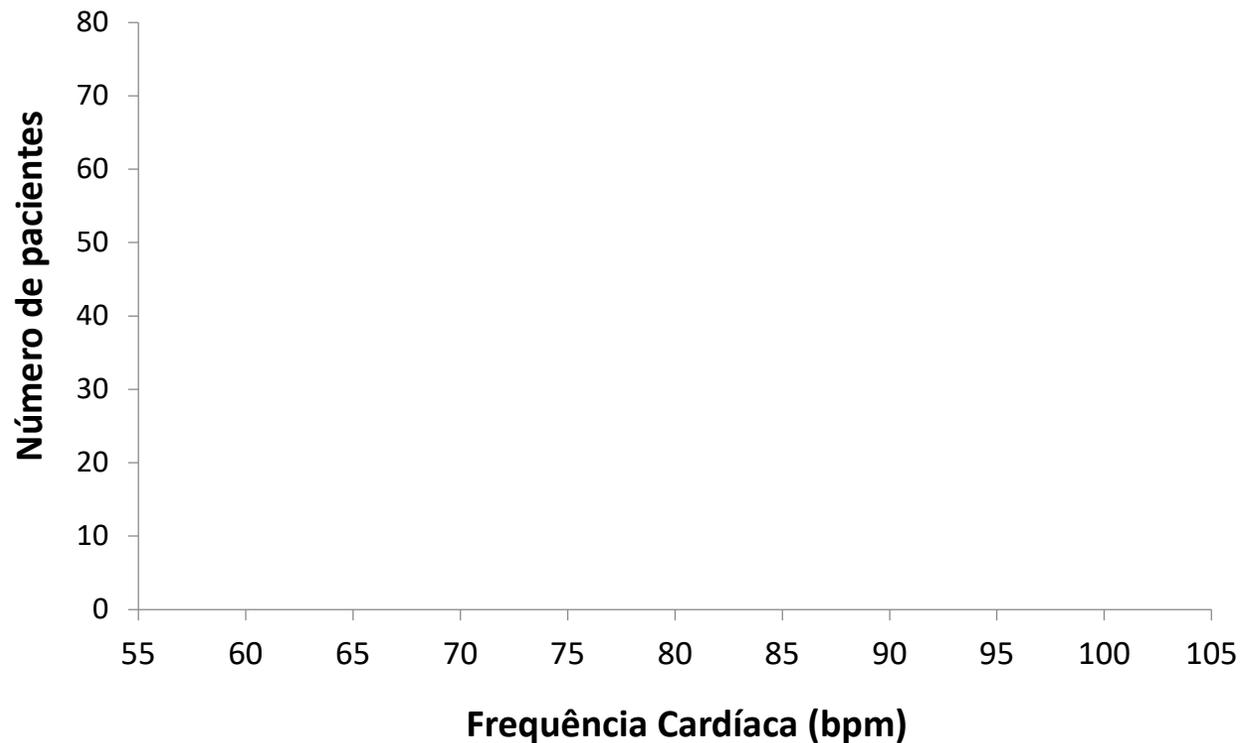
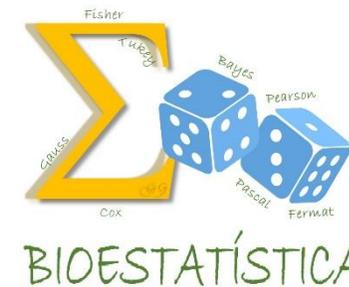
Polígono de frequências



Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

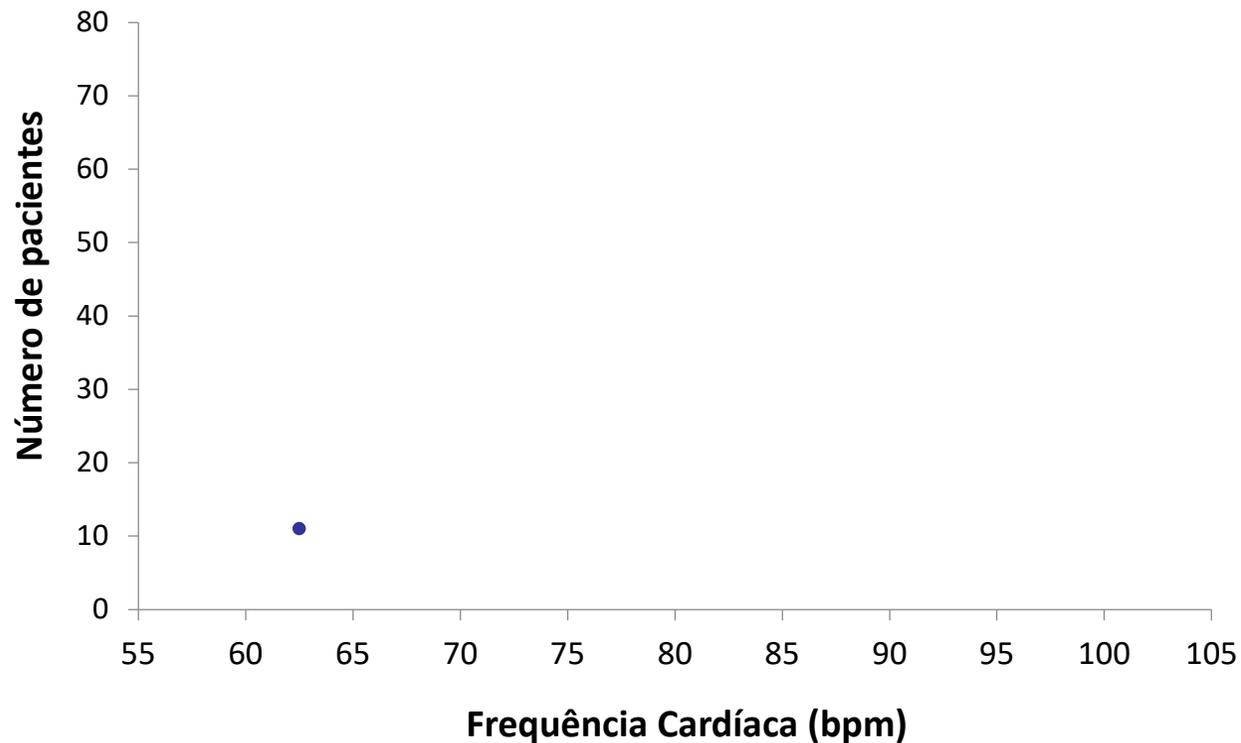
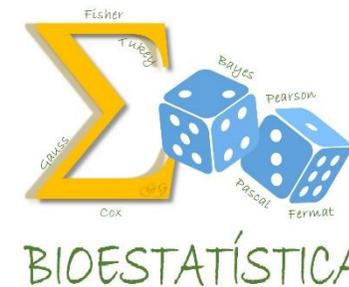
| Frequência cardíaca (bpm) | ponto médio | n |
|------------------------------|----------------|-----|
| 60 --- 65 | 62,5 | 11 |
| 65 --- 70 | 67,5 | 35 |
| 70 --- 75 | 72,5 | 68 |
| 75 --- 80 | 77,5 | 20 |
| 80 --- 85 | 82,5 | 12 |
| 85 --- 90 | 87,5 | 10 |
| 90 --- 95 | 92,5 | 1 |
| 95 --- 100 | 97,5 | 3 |
| Total | | 160 |

Polígono de frequências



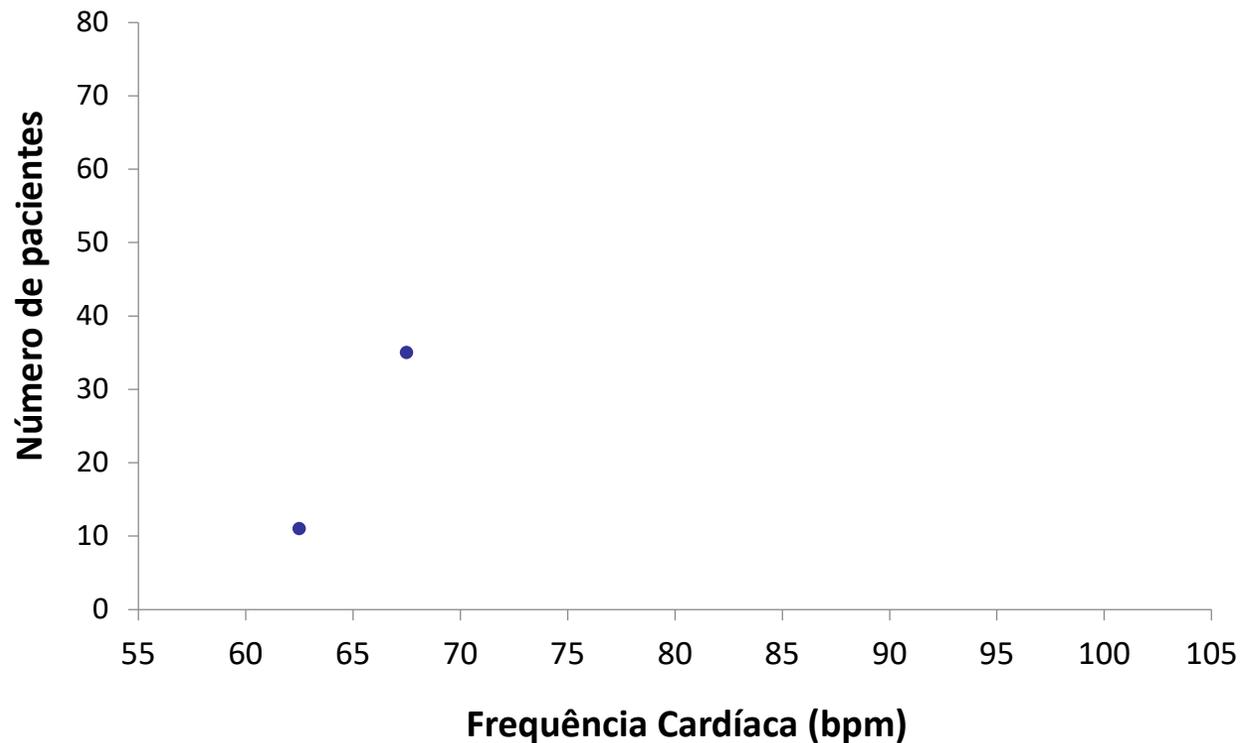
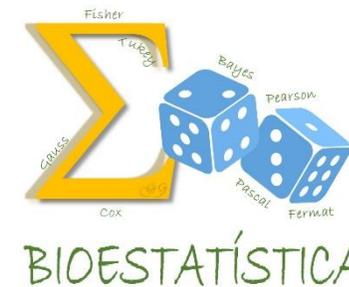
| Frequência cardíaca (bpm) | ponto médio | n |
|---------------------------|-------------|-----|
| 60 --- 65 | 62,5 | 11 |
| 65 --- 70 | 67,5 | 35 |
| 70 --- 75 | 72,5 | 68 |
| 75 --- 80 | 77,5 | 20 |
| 80 --- 85 | 82,5 | 12 |
| 85 --- 90 | 87,5 | 10 |
| 90 --- 95 | 92,5 | 1 |
| 95 --- 100 | 97,5 | 3 |
| Total | | 160 |

Polígono de frequências



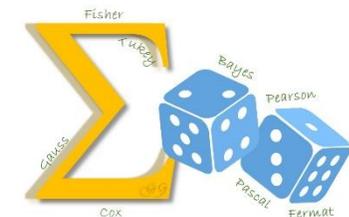
| Frequência cardíaca (bpm) | ponto médio | n |
|---------------------------|-------------|-----|
| 60 --- 65 | 62,5 | 11 |
| 65 --- 70 | 67,5 | 35 |
| 70 --- 75 | 72,5 | 68 |
| 75 --- 80 | 77,5 | 20 |
| 80 --- 85 | 82,5 | 12 |
| 85 --- 90 | 87,5 | 10 |
| 90 --- 95 | 92,5 | 1 |
| 95 --- 100 | 97,5 | 3 |
| Total | | 160 |

Polígono de frequências

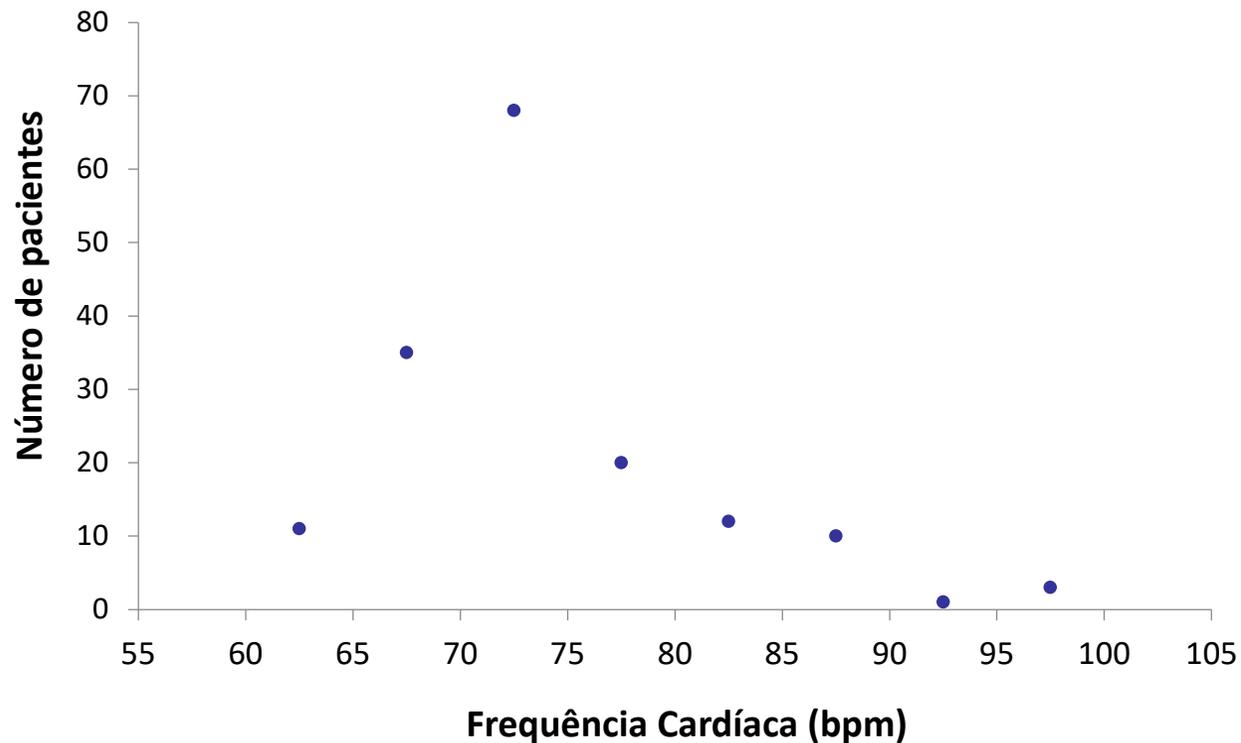


| Frequência cardíaca (bpm) | ponto médio | n |
|---------------------------|-------------|-----|
| 60 --- 65 | 62,5 | 11 |
| 65 --- 70 | 67,5 | 35 |
| 70 --- 75 | 72,5 | 68 |
| 75 --- 80 | 77,5 | 20 |
| 80 --- 85 | 82,5 | 12 |
| 85 --- 90 | 87,5 | 10 |
| 90 --- 95 | 92,5 | 1 |
| 95 --- 100 | 97,5 | 3 |
| Total | | 160 |

Polígono de frequências

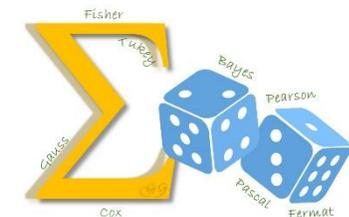


BIOESTATÍSTICA

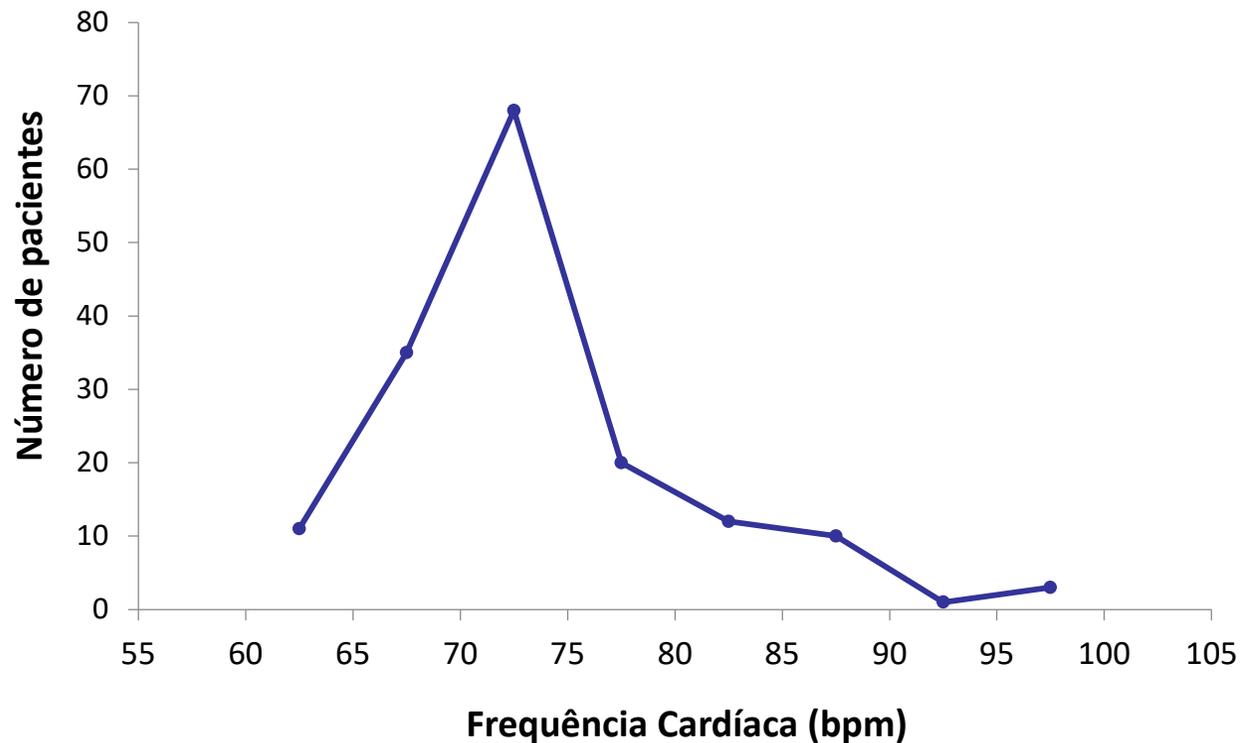


| Frequência cardíaca (bpm) | ponto médio | n |
|---------------------------|-------------|-----|
| 60 --- 65 | 62,5 | 11 |
| 65 --- 70 | 67,5 | 35 |
| 70 --- 75 | 72,5 | 68 |
| 75 --- 80 | 77,5 | 20 |
| 80 --- 85 | 82,5 | 12 |
| 85 --- 90 | 87,5 | 10 |
| 90 --- 95 | 92,5 | 1 |
| 95 --- 100 | 97,5 | 3 |
| Total | | 160 |

Polígono de frequências

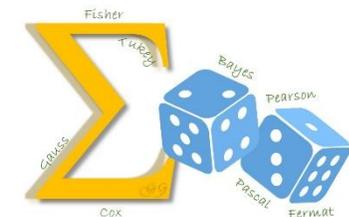


BIOESTATÍSTICA

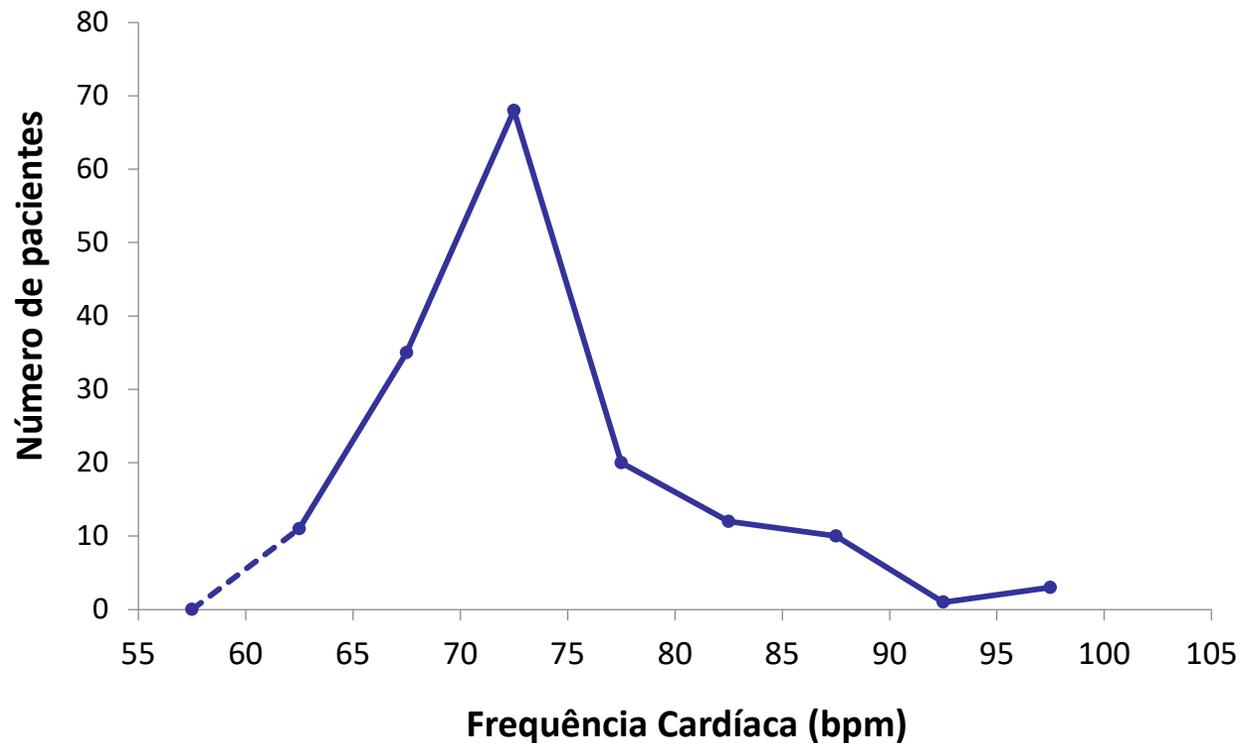


| Frequência cardíaca (bpm) | ponto médio | n |
|---------------------------|-------------|-----|
| 60 --- 65 | 62,5 | 11 |
| 65 --- 70 | 67,5 | 35 |
| 70 --- 75 | 72,5 | 68 |
| 75 --- 80 | 77,5 | 20 |
| 80 --- 85 | 82,5 | 12 |
| 85 --- 90 | 87,5 | 10 |
| 90 --- 95 | 92,5 | 1 |
| 95 --- 100 | 97,5 | 3 |
| Total | | 160 |

Polígono de frequências

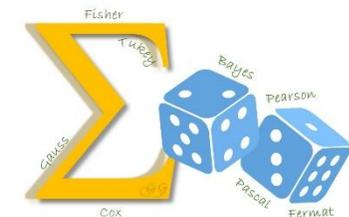


BIOESTATÍSTICA

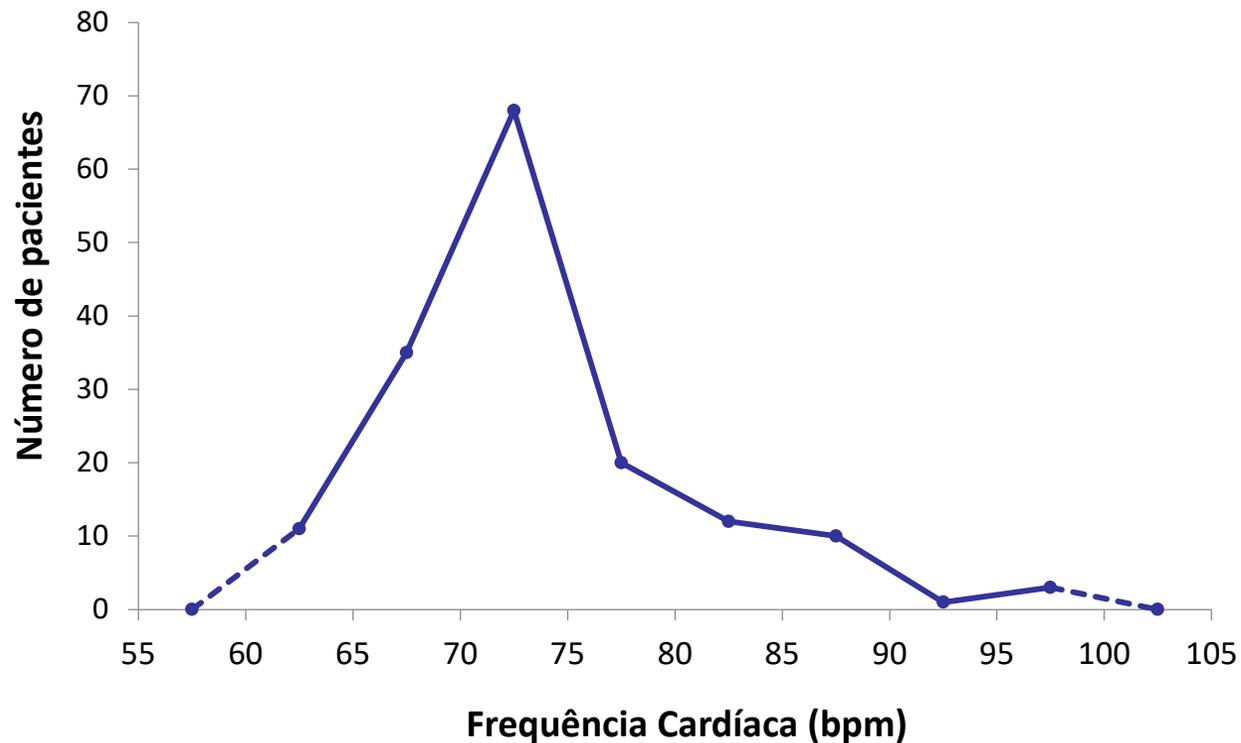


| Frequência cardíaca (bpm) | ponto médio | n |
|---------------------------|-------------|-----|
| 60 --- 65 | 62,5 | 11 |
| 65 --- 70 | 67,5 | 35 |
| 70 --- 75 | 72,5 | 68 |
| 75 --- 80 | 77,5 | 20 |
| 80 --- 85 | 82,5 | 12 |
| 85 --- 90 | 87,5 | 10 |
| 90 --- 95 | 92,5 | 1 |
| 95 --- 100 | 97,5 | 3 |
| Total | | 160 |

Polígono de frequências

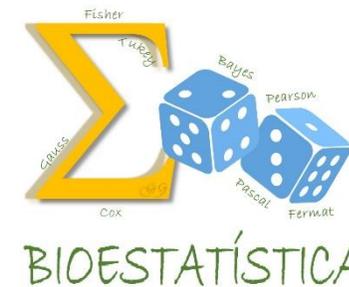


BIOESTATÍSTICA

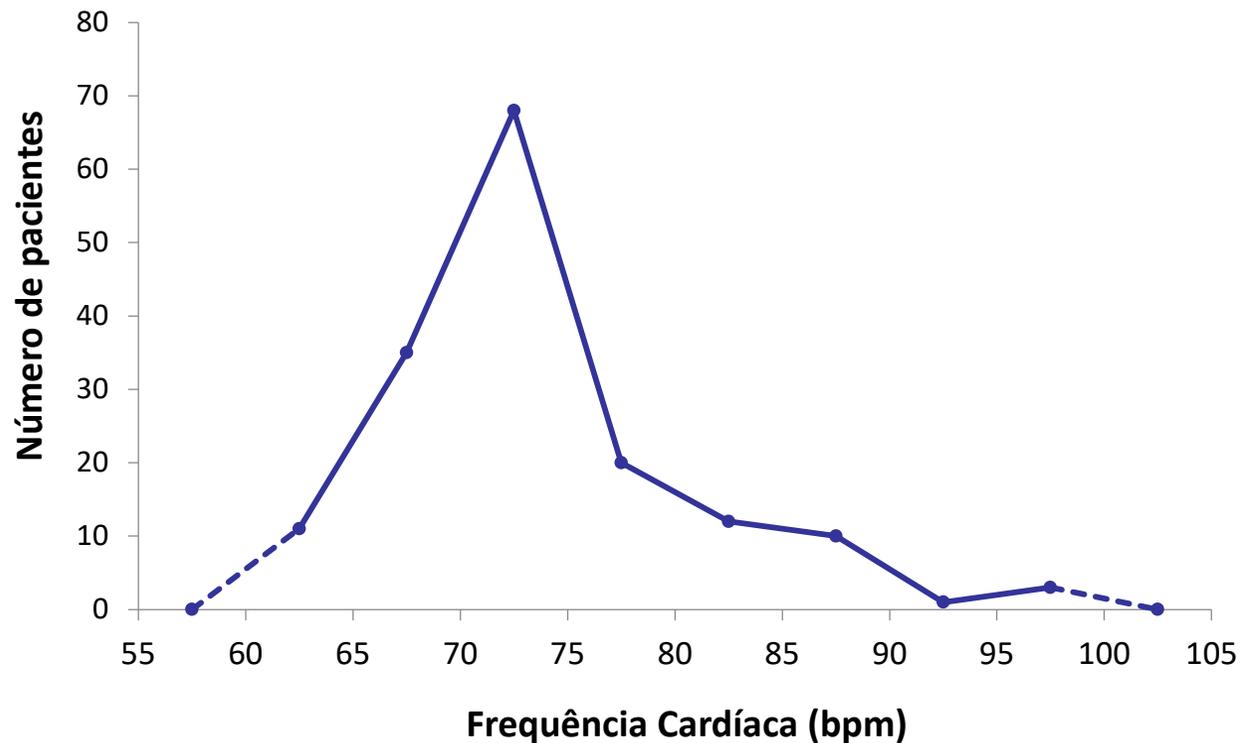


| Frequência cardíaca (bpm) | ponto médio | n |
|---------------------------|-------------|-----|
| 60 --- 65 | 62,5 | 11 |
| 65 --- 70 | 67,5 | 35 |
| 70 --- 75 | 72,5 | 68 |
| 75 --- 80 | 77,5 | 20 |
| 80 --- 85 | 82,5 | 12 |
| 85 --- 90 | 87,5 | 10 |
| 90 --- 95 | 92,5 | 1 |
| 95 --- 100 | 97,5 | 3 |
| Total | | 160 |

Polígono de frequências

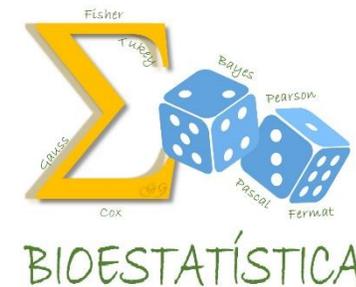


Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.

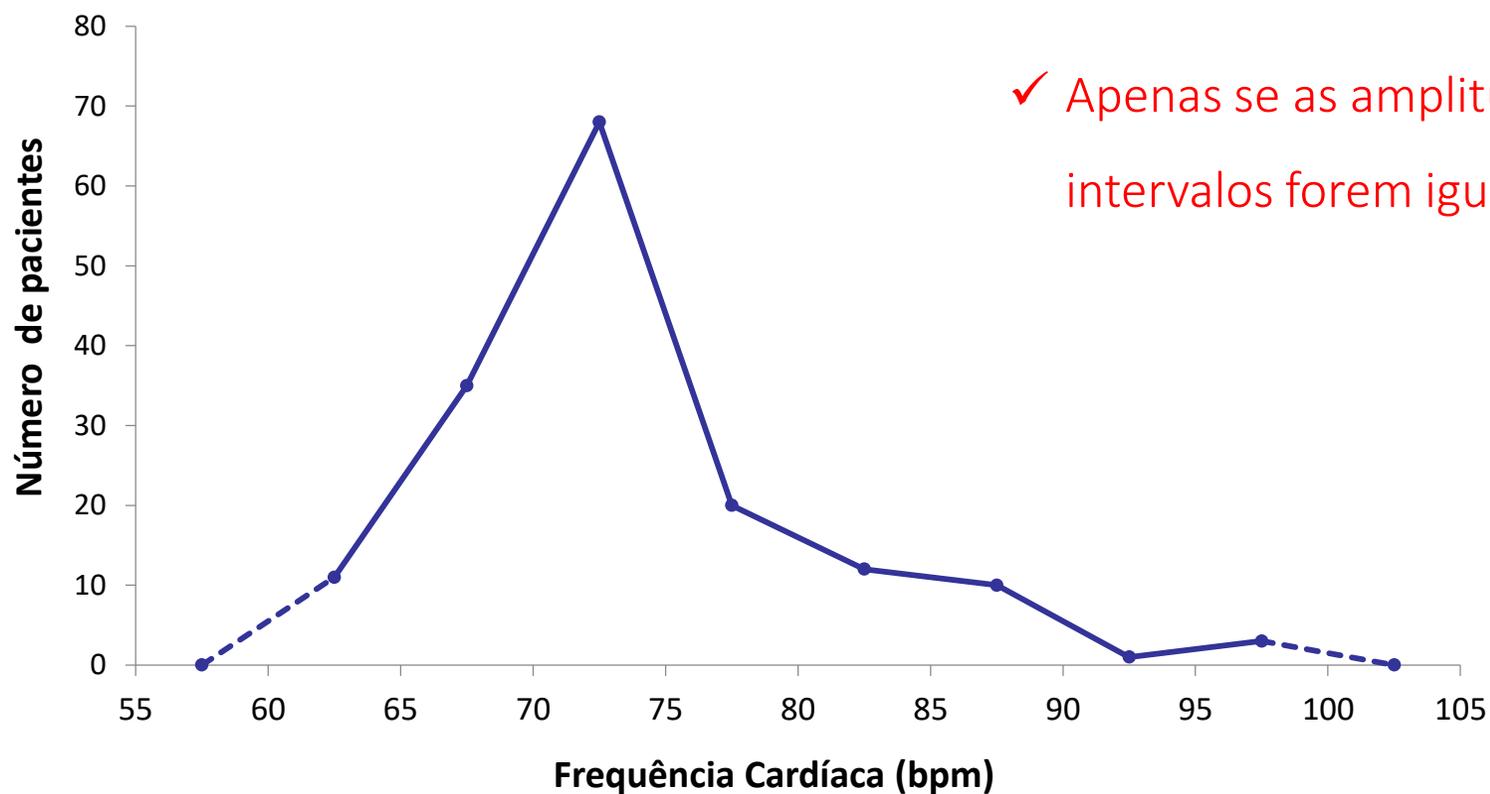


| Frequência cardíaca (bpm) | ponto médio | n |
|---------------------------|-------------|-----|
| 60 --- 65 | 62,5 | 11 |
| 65 --- 70 | 67,5 | 35 |
| 70 --- 75 | 72,5 | 68 |
| 75 --- 80 | 77,5 | 20 |
| 80 --- 85 | 82,5 | 12 |
| 85 --- 90 | 87,5 | 10 |
| 90 --- 95 | 92,5 | 1 |
| 95 --- 100 | 97,5 | 3 |
| Total | | 160 |

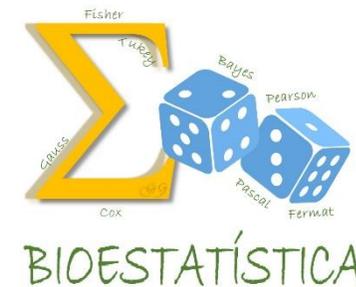
Polígono de frequências



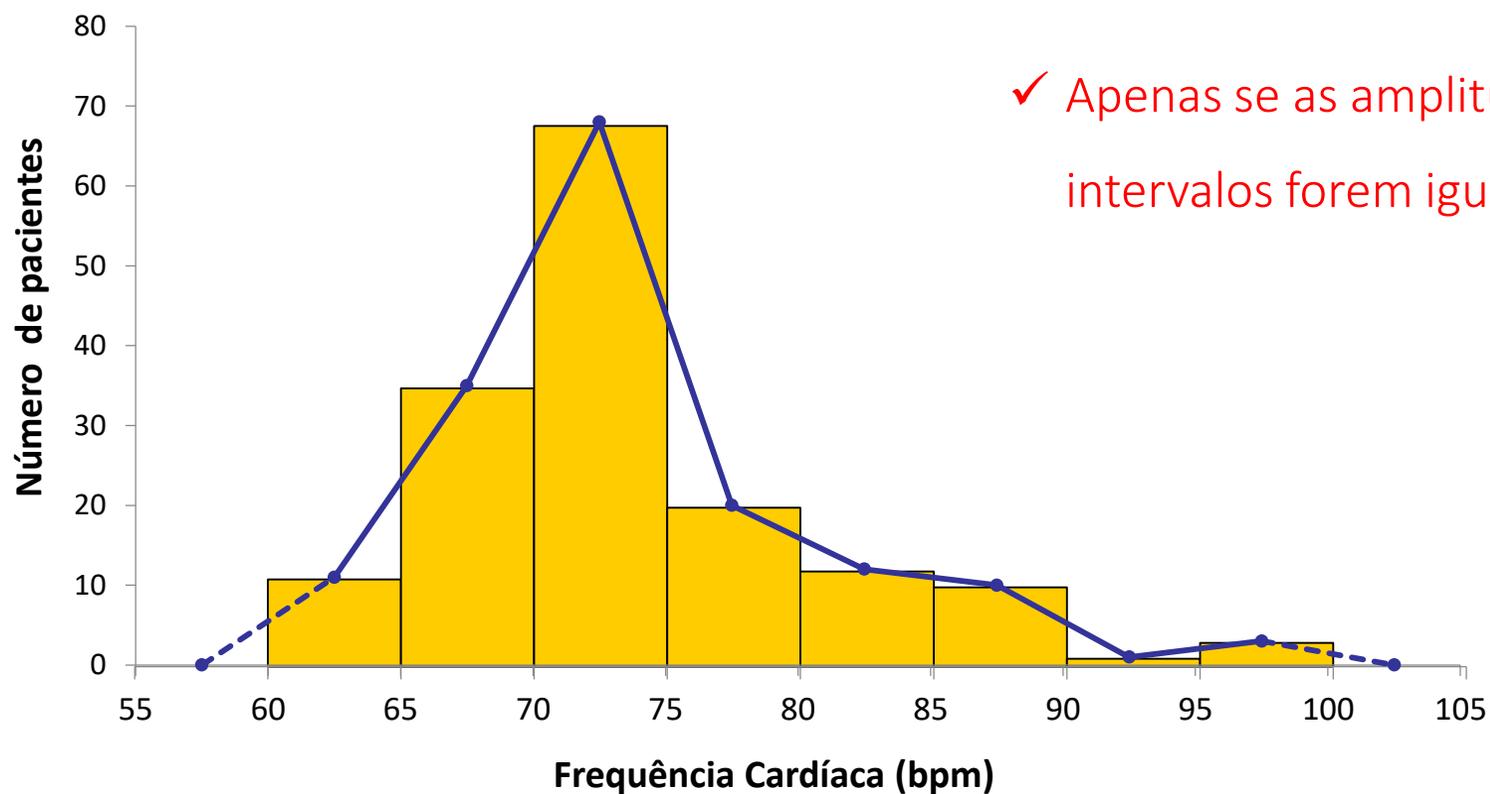
Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.



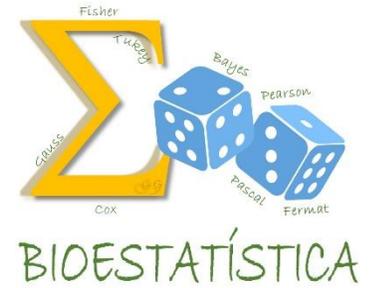
Polígono de frequências



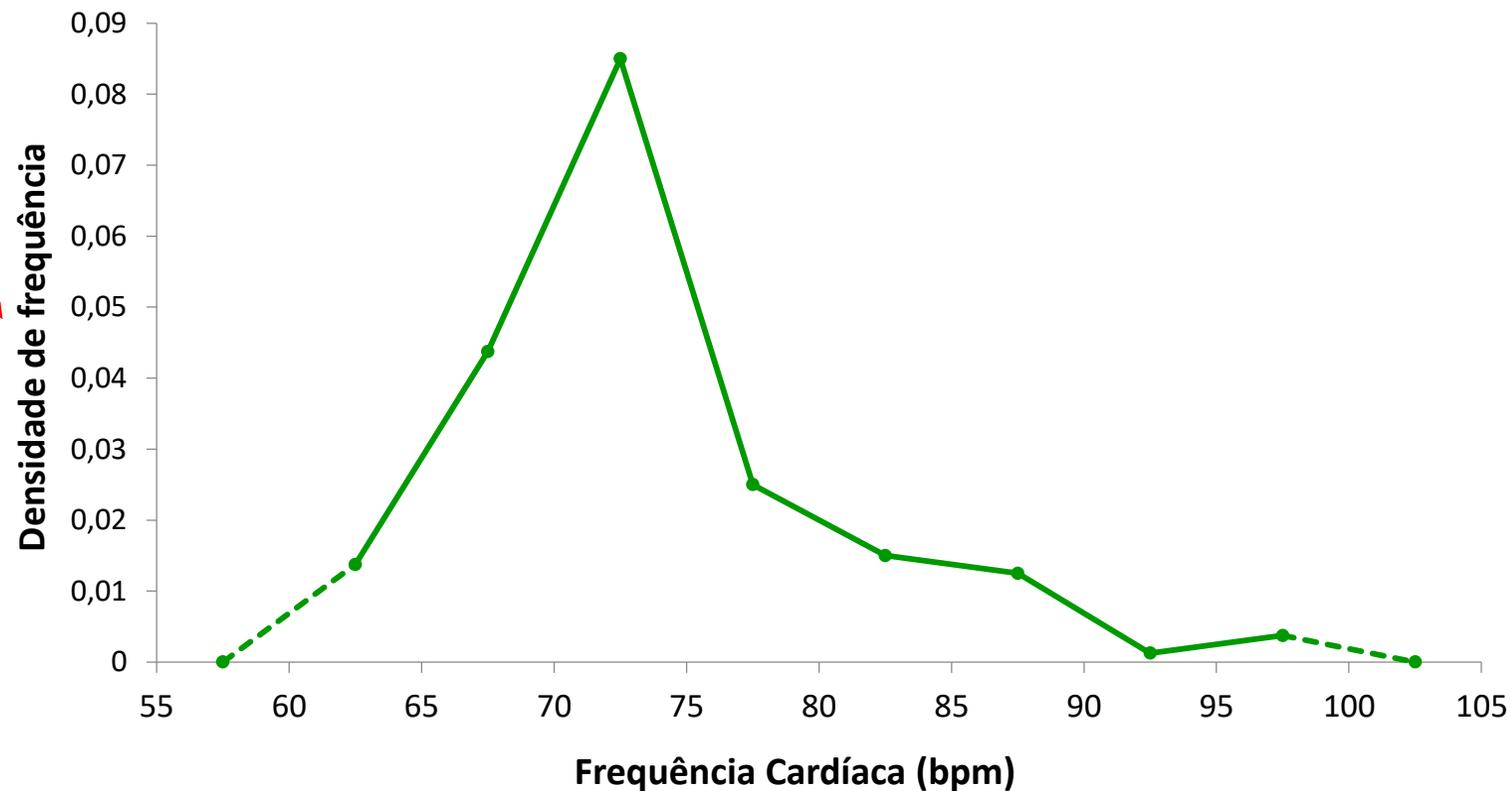
Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.



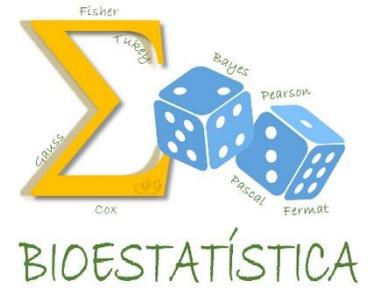
Polígono com densidades de frequências



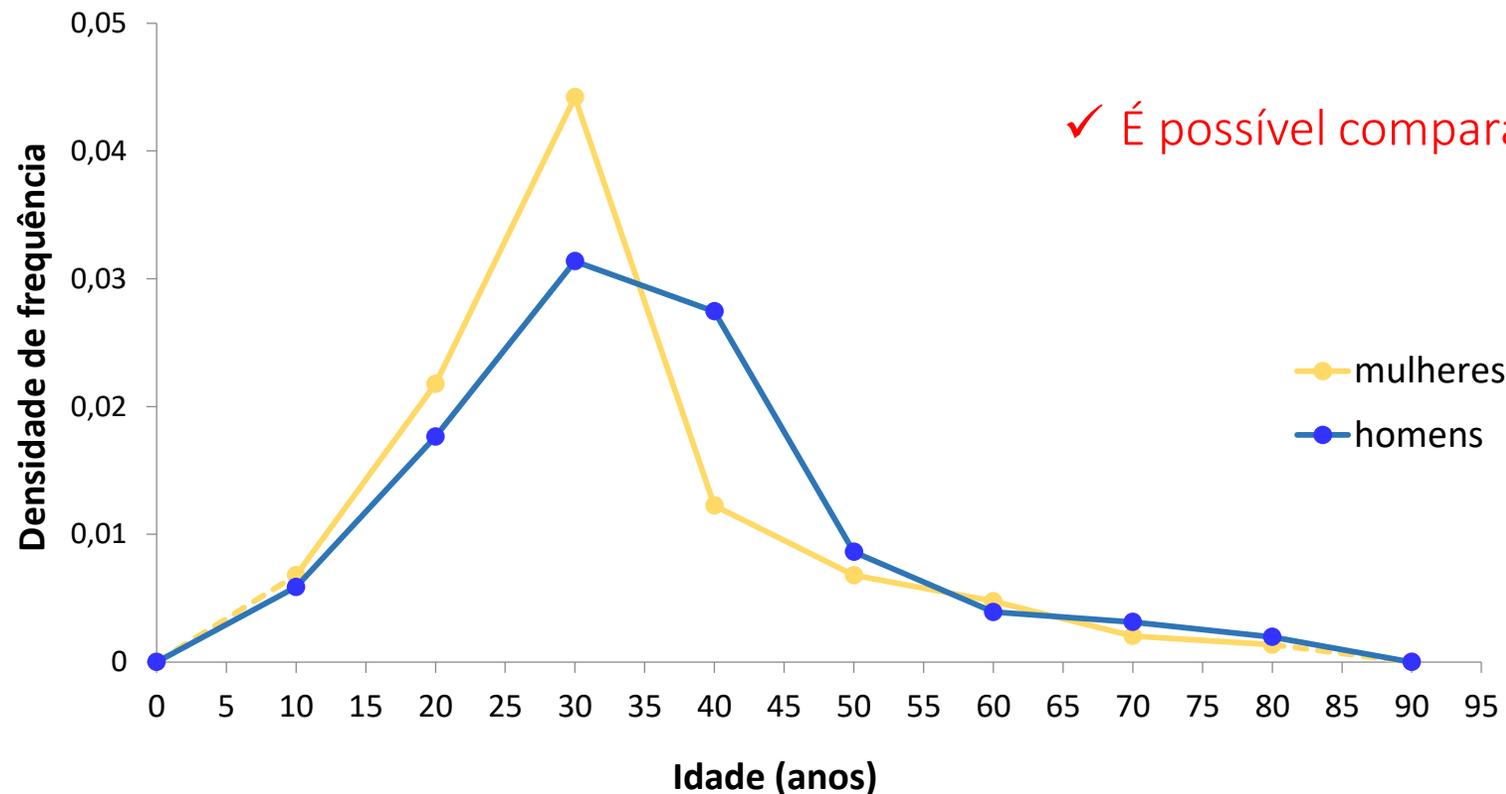
Distribuição dos pacientes segundo a frequência cardíaca.



Polígono com densidades de frequências



Distribuição dos pacientes segundo a idade.

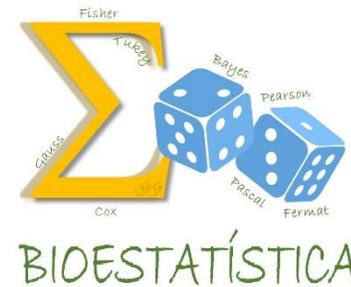




ANÁLISE DESCRITIVA

Aprendendo a construir uma Ogiva

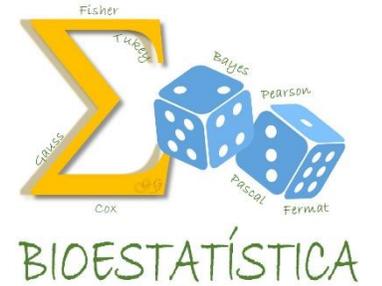
(veja o vídeo 9 no Moodle)



VÍDEO 9

Aprendendo a construir uma Ogiva

Variáveis Quantitativas



Medidas resumo

- ✓ Medidas de posição (média, mediana, moda)
- ✓ Medidas de dispersão (variância, desvio-padrão, amplitude, quartis)

Gráficos

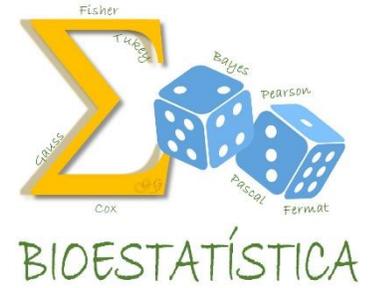
- ✓ Box plot
- ✓ Histograma
- ✓ Polígono de frequências
- ✓ Ogiva de frequências

Para as variáveis quantitativas

discretas que assumem poucos valores:

- ✓ Além destas ferramentas, podem ser utilizadas aquelas descritas para variáveis as qualitativas
- ✓ De fato, em algumas situações, aquelas podem ser mais interessantes

Ogiva



- ✓ Apresenta a distribuição de frequências acumulada.
- ✓ Eixo X deve conter os limites superiores dos intervalos de classe.
- ✓ Eixo Y deve conter a proporção ou porcentagem acumulada

Ogiva

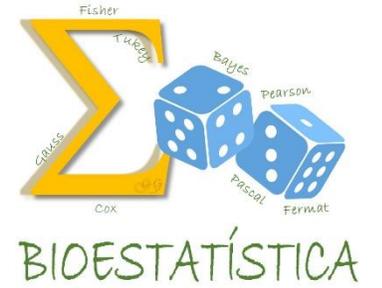
Distribuição dos pacientes
segundo a frequência cardíaca



| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p _{acum} |
|------------------------------|-----|--------|-------------------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 |
| Total | 160 | 1,0000 | |

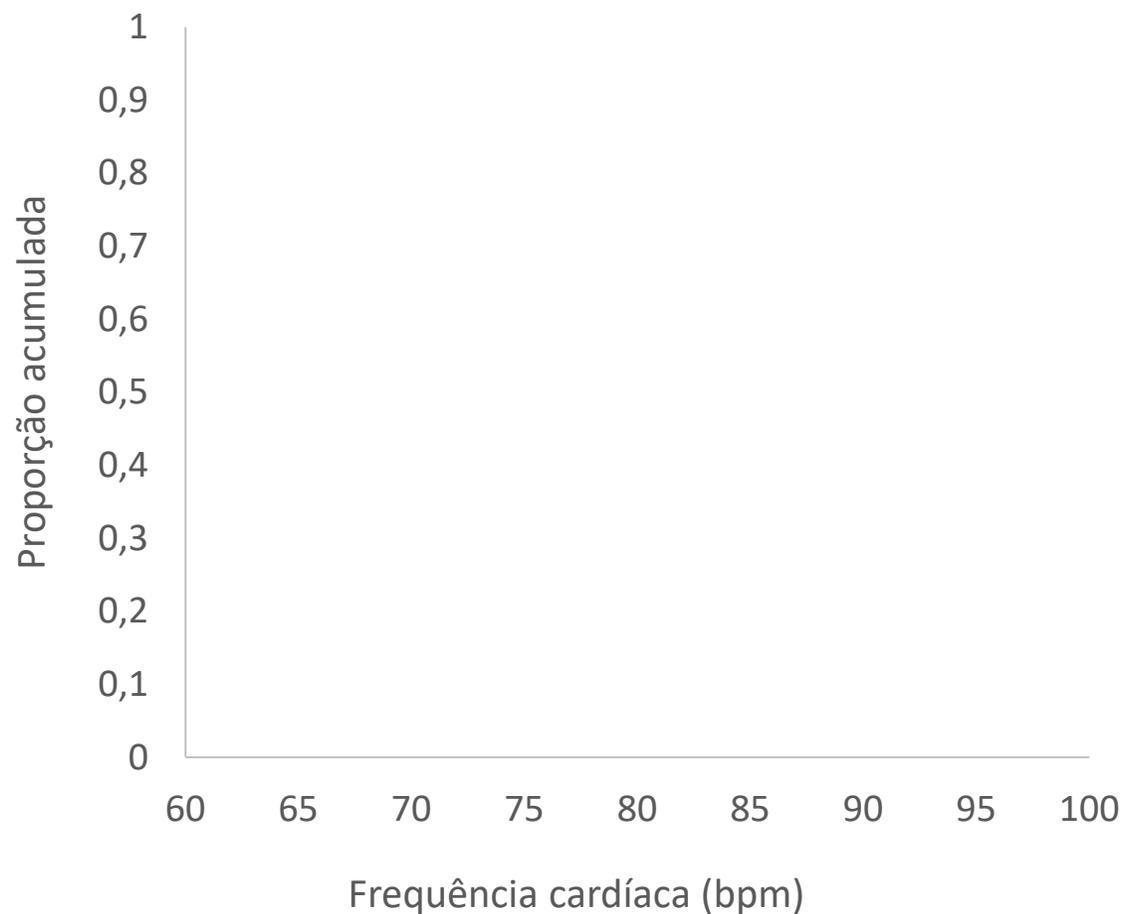
Ogiva

Distribuição dos pacientes
segundo a frequência cardíaca



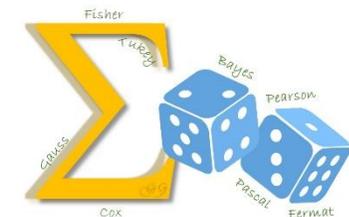
| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p _{acum} |
|------------------------------|-----|--------|-------------------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 |
| Total | 160 | 1,0000 | |

Ogiva



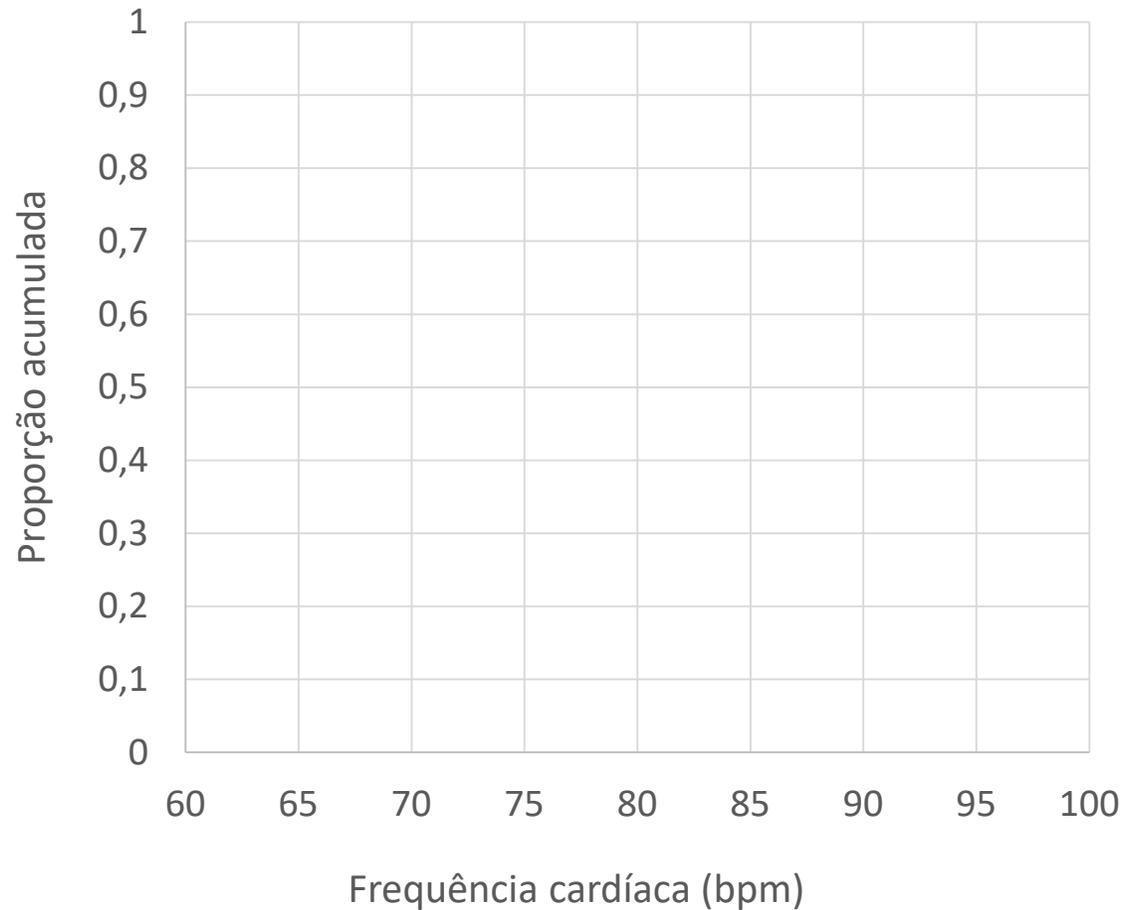
Distribuição dos pacientes
segundo a frequência cardíaca

| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p _{acum} |
|---------------------------|-----|--------|-------------------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 |
| Total | 160 | 1,0000 | |



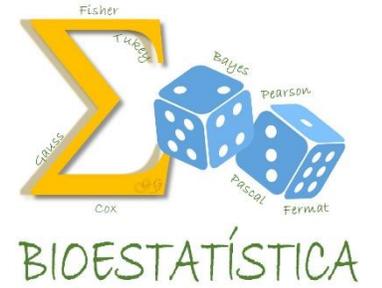
BIOESTATÍSTICA

Ogiva

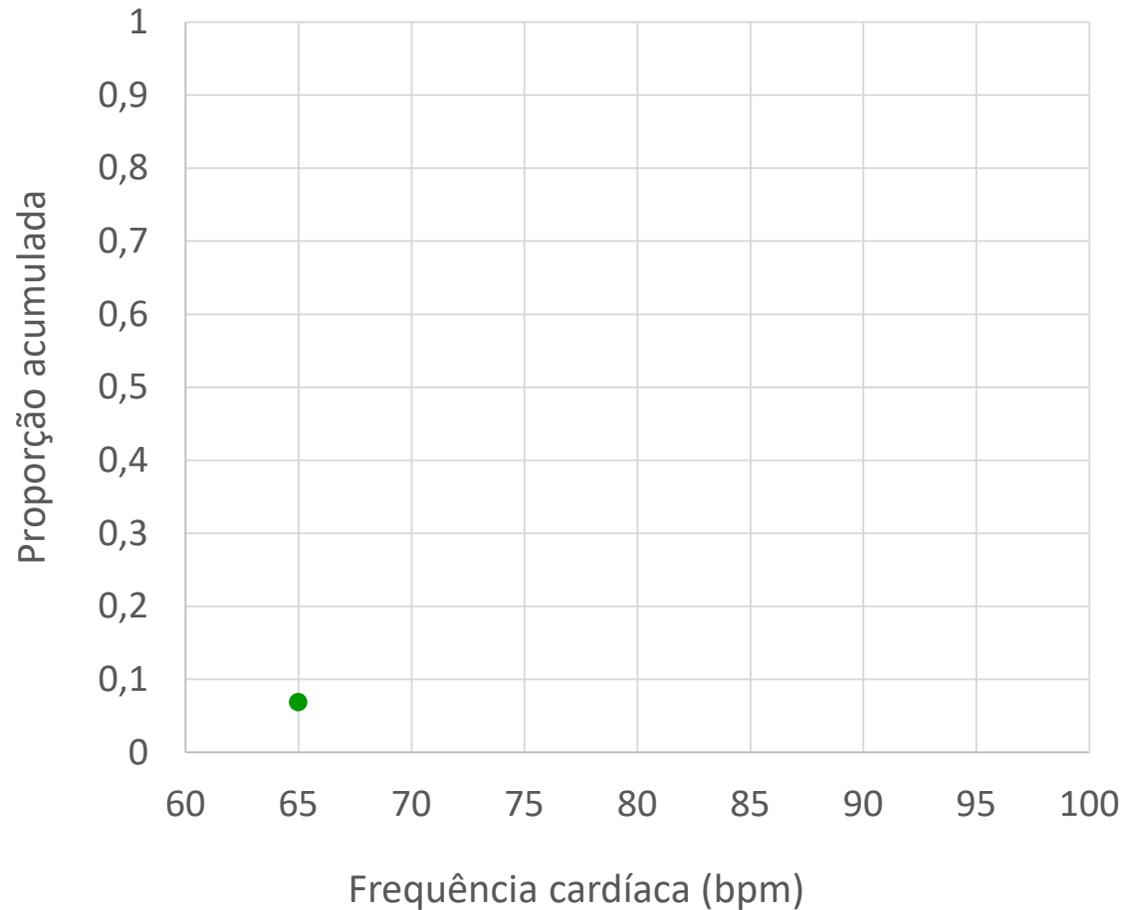


Distribuição dos pacientes
segundo a frequência cardíaca

| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p _{acum} |
|---------------------------|-----|--------|-------------------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 |
| Total | 160 | 1,0000 | |



Ogiva

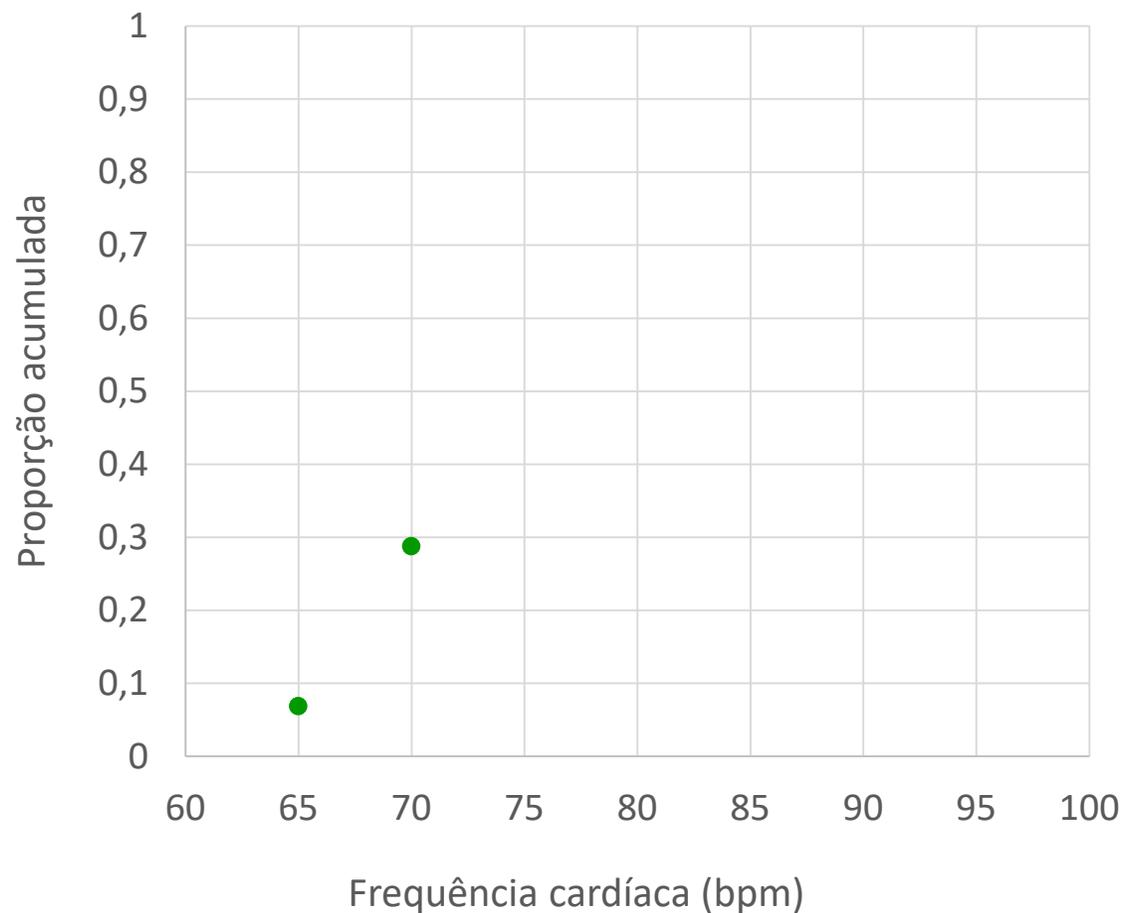


Distribuição dos pacientes
segundo a frequência cardíaca

| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p _{acum} |
|---------------------------|-----|--------|-------------------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 |
| Total | 160 | 1,0000 | |

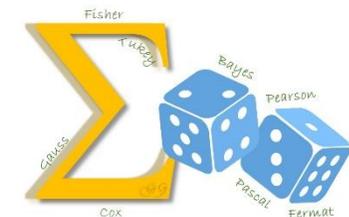


Ogiva



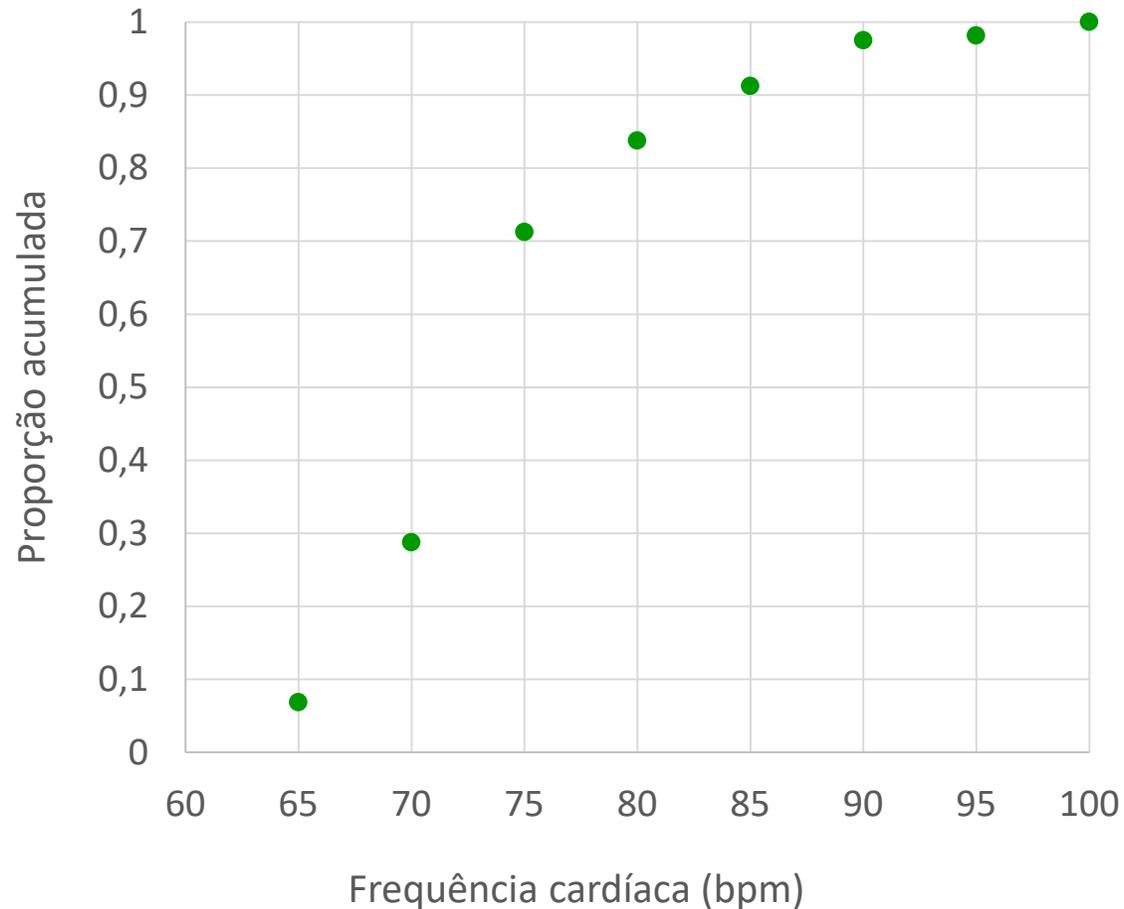
Distribuição dos pacientes
segundo a frequência cardíaca

| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p _{acum} |
|---------------------------|-----|--------|-------------------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 |
| Total | 160 | 1,0000 | |



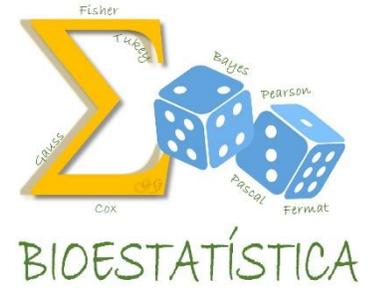
BIOESTATÍSTICA

Ogiva



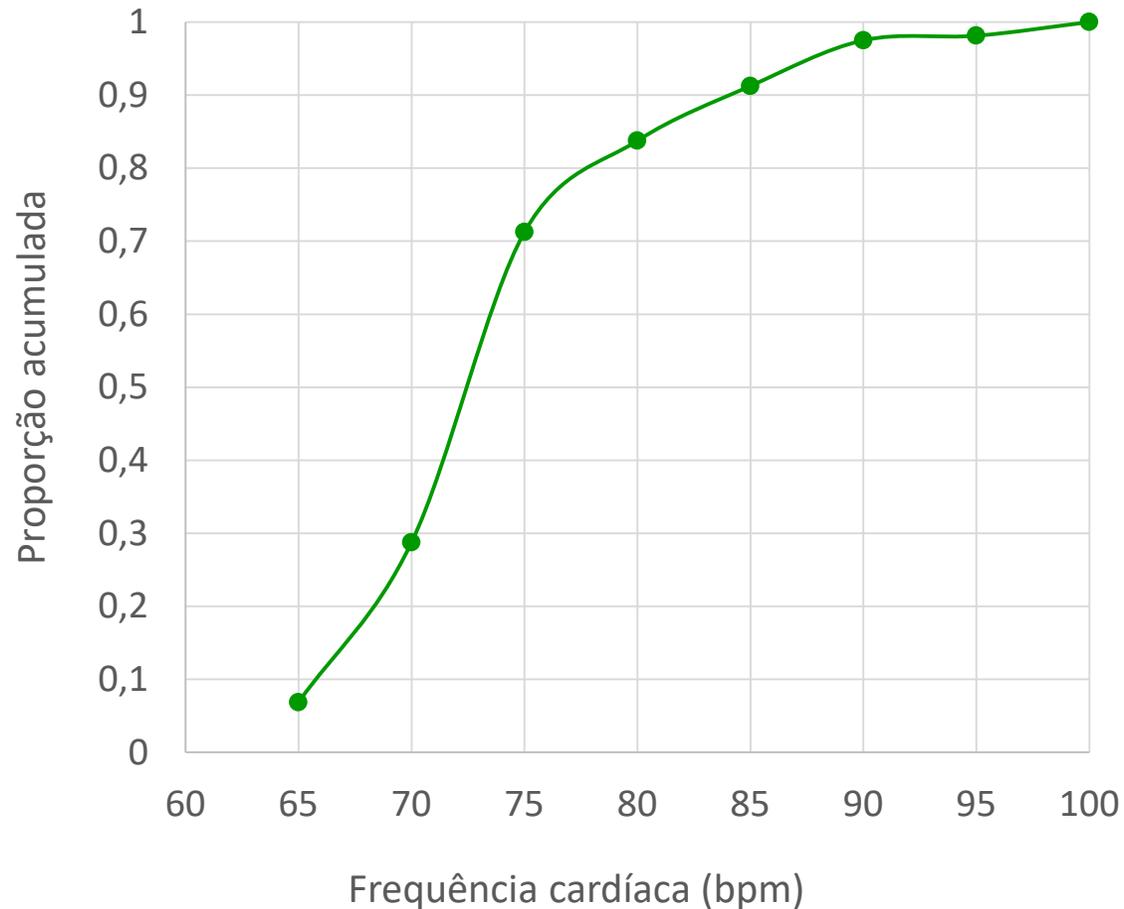
Distribuição dos pacientes
segundo a frequência cardíaca

| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p _{acum} |
|---------------------------|-----|--------|-------------------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 |
| Total | 160 | 1,0000 | |



Ogiva

Ogiva para a frequência cardíaca



Distribuição dos pacientes
segundo a frequência cardíaca

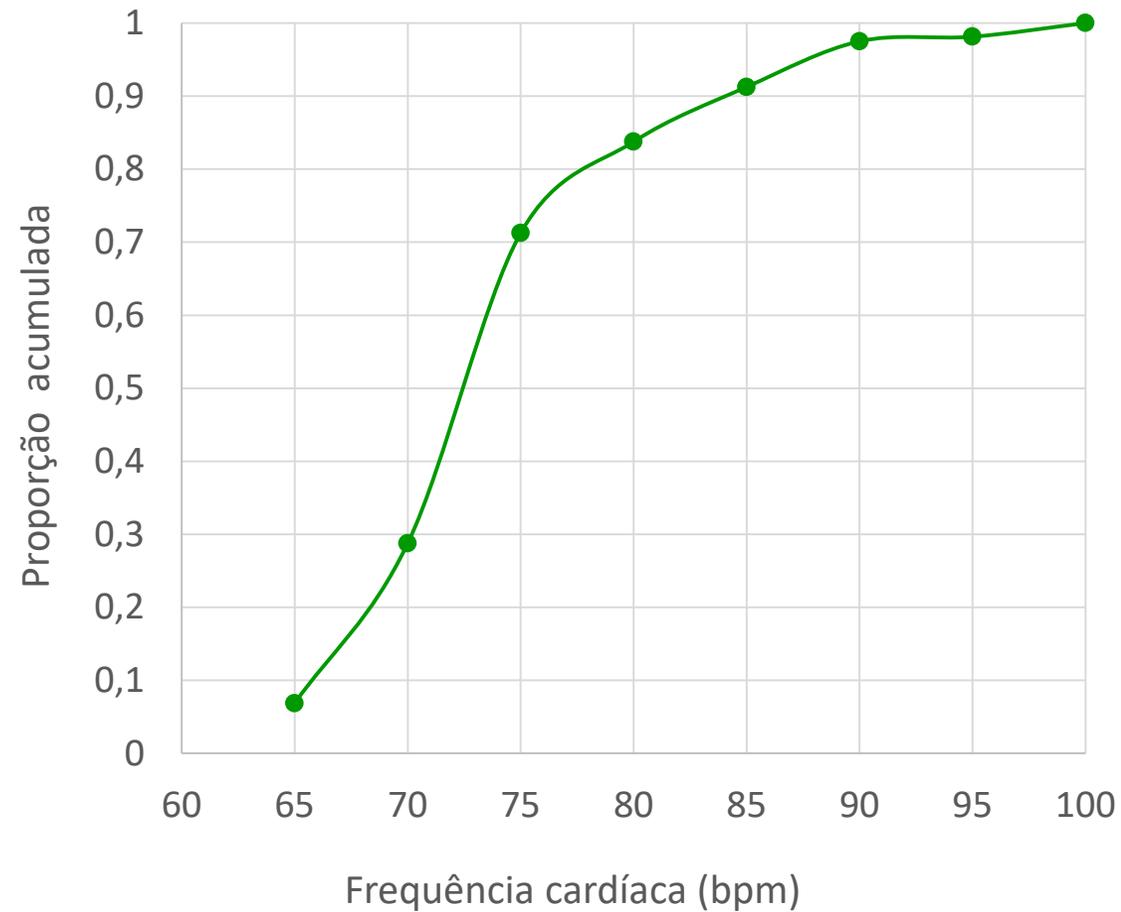
| Frequência cardíaca (bpm) | n | p | p _{acum} |
|---------------------------|-----|--------|-------------------|
| 60 --- 65 | 11 | 0,0688 | 0,0688 |
| 65 --- 70 | 35 | 0,2188 | 0,2875 |
| 70 --- 75 | 68 | 0,4250 | 0,7125 |
| 75 --- 80 | 20 | 0,1250 | 0,8375 |
| 80 --- 85 | 12 | 0,0750 | 0,9125 |
| 85 --- 90 | 10 | 0,0625 | 0,9750 |
| 90 --- 95 | 1 | 0,0063 | 0,9813 |
| 95 --- 100 | 3 | 0,0188 | 1,0000 |
| Total | 160 | 1,0000 | |



Ogiva



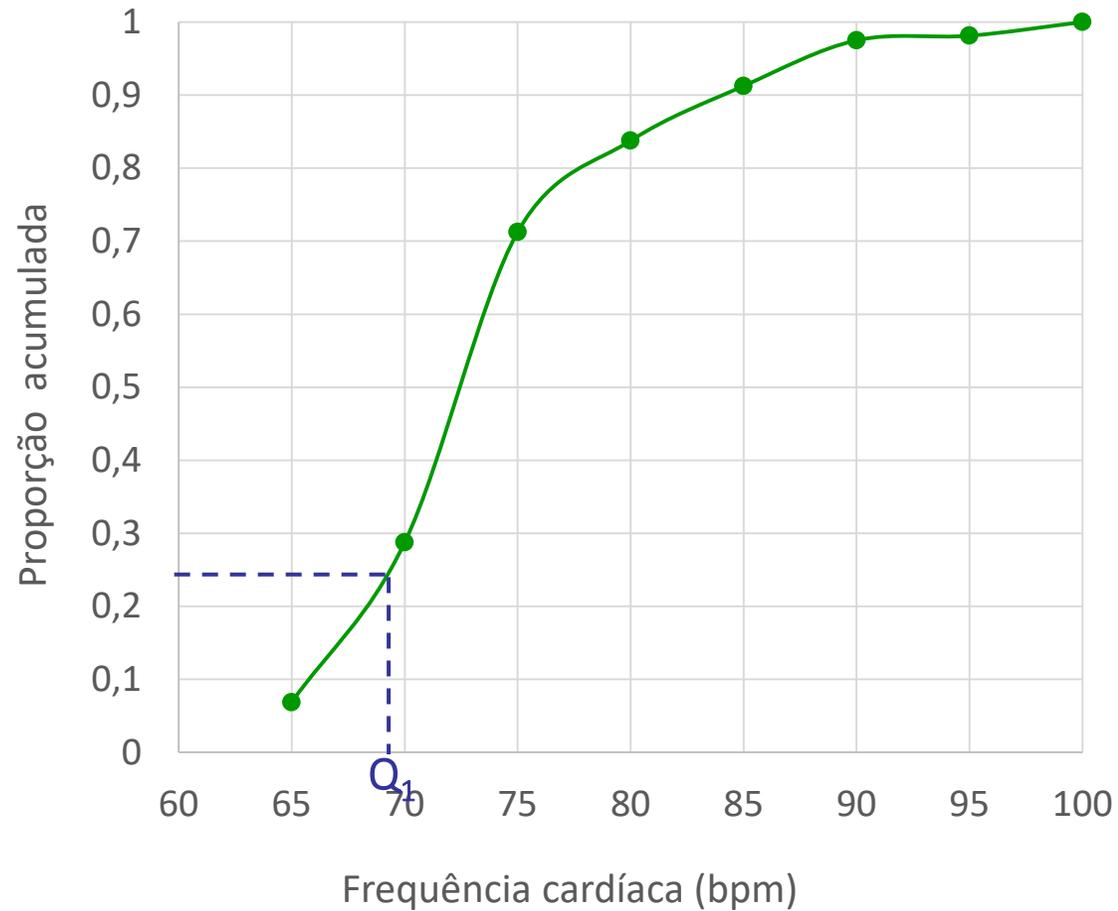
Ogiva para a frequência cardíaca



Ogiva



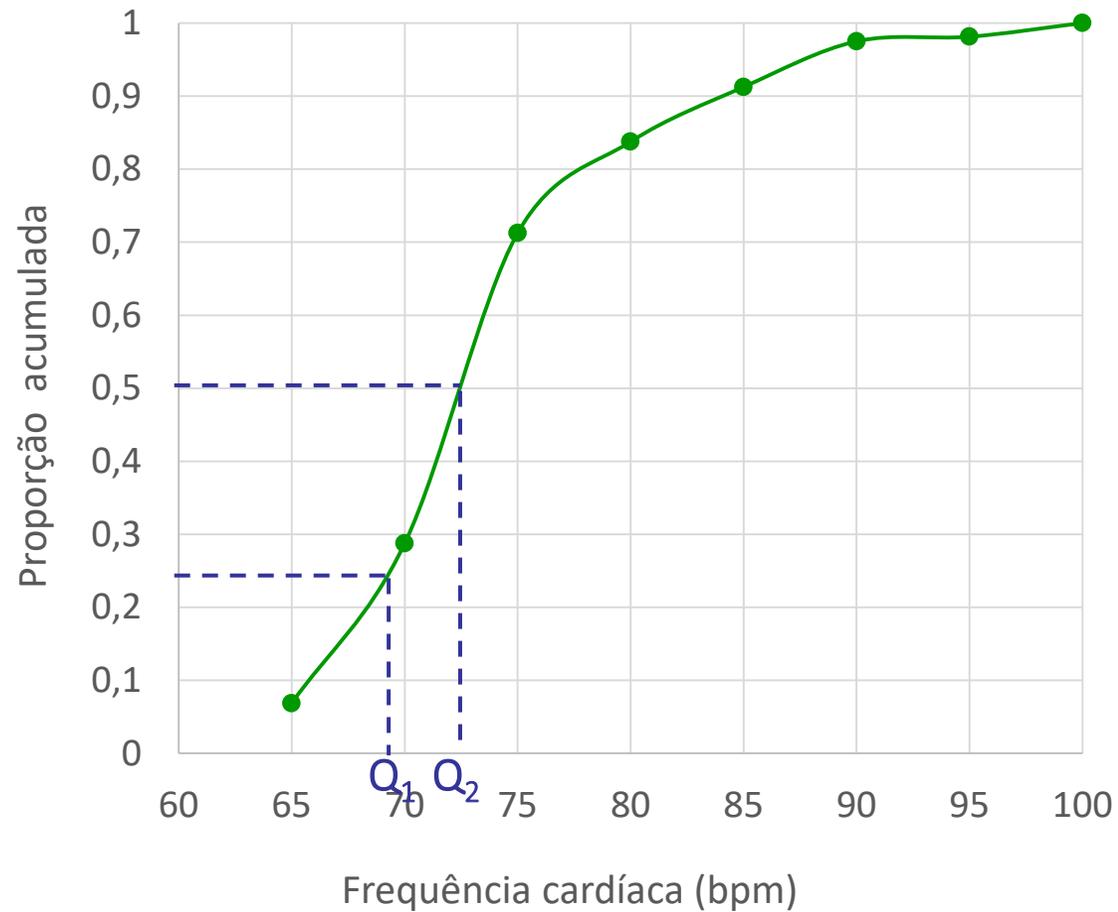
Ogiva para a frequência cardíaca



Ogiva



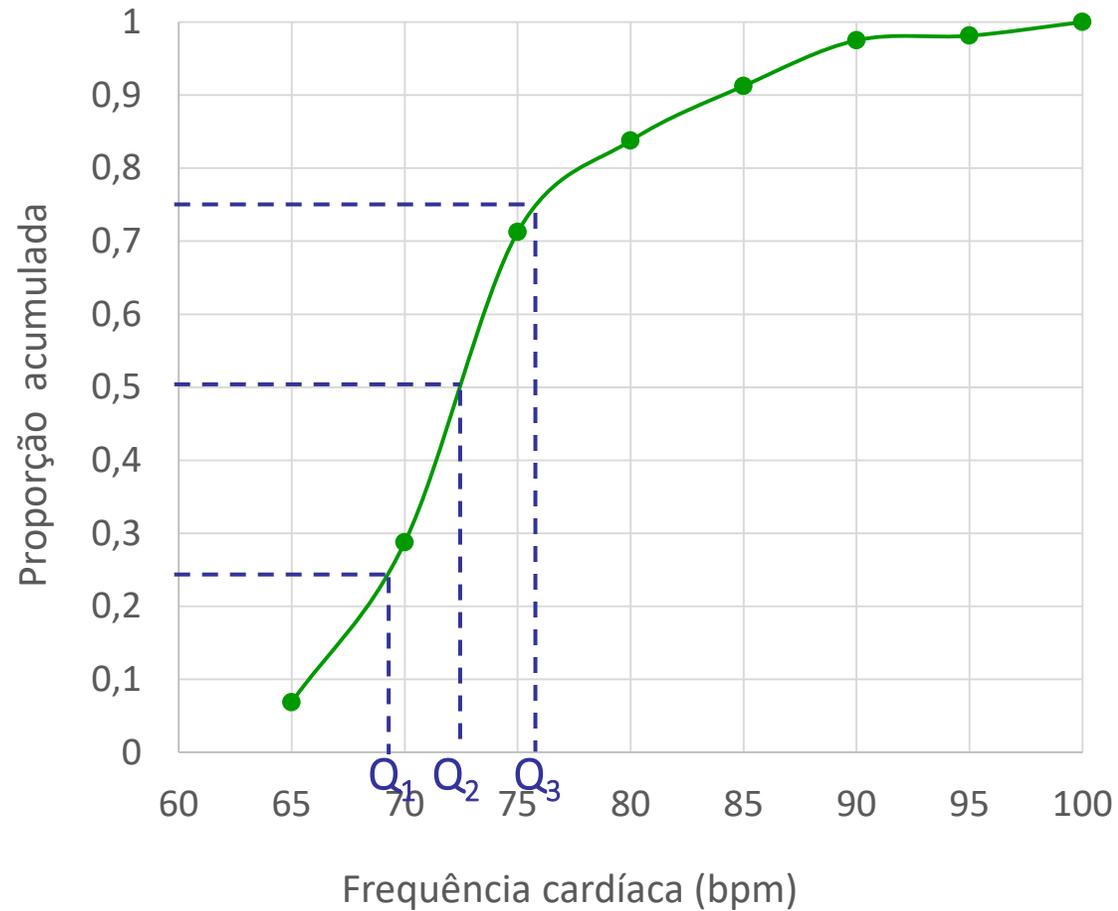
Ogiva para a frequência cardíaca



Ogiva



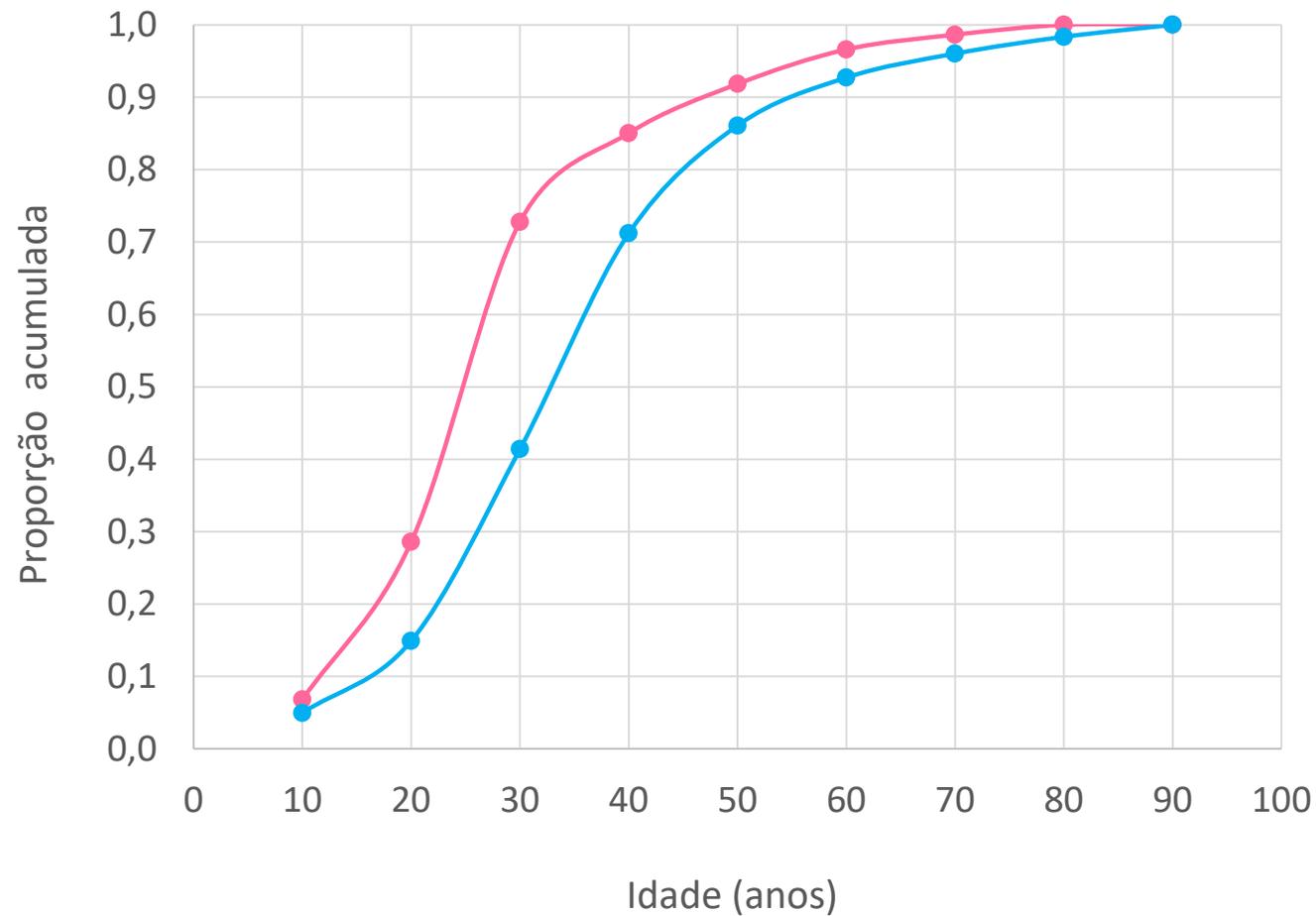
Ogiva para a frequência cardíaca



Ogiva



Ogiva para a idade



✓ É possível comparar distribuições

—●— mulheres
—●— homens

Exercício 10

Em uma pesquisa realizada na Maternidade X, foi avaliado o peso ao nascer de todos os recém-nascidos durante os anos de 2010 e 2011. Os resultados estão na tabela ao lado.

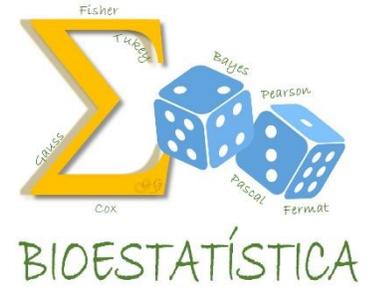
- Construa o histograma. Interprete-o.
- Obtenha estimativas para os quartis do peso. Interprete-as.
- Obtenha estimativas para a média e para o desvio padrão do peso. Interprete-as.
- Construa o polígono de frequências para o peso. Interprete-o.
- Construa a ogiva para o peso. Interprete-a.



Distribuição dos bebês segundo peso ao nascer. Maternidade X, 2010-2011.

| Peso ao nascer (kg) | n |
|---------------------|------|
| 1,0 —— 1,5 | 80 |
| 1,5 —— 2,5 | 290 |
| 2,5 —— 3,0 | 730 |
| 3,0 —— 3,5 | 1130 |
| 3,5 —— 4,5 | 770 |
| Total | 3000 |

Exercício 11



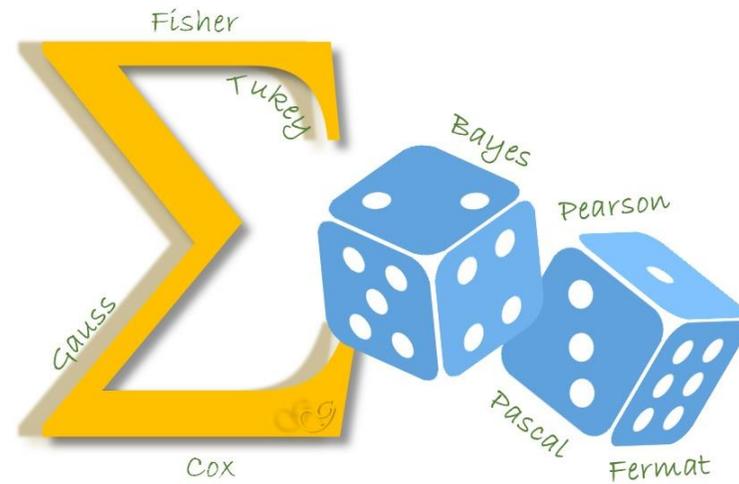
Utilizando o banco de dados DC.PDF:

- a) Construa uma tabela de frequências para a variável pressão sistólica. Para tanto, agrupe os valores em classes (intervalos) de amplitude 25, a partir do 90.
- b) Construa o histograma. Interprete-o.
- c) Construa o polígono de frequências. Interprete-o.
- d) Construa a ogiva. Interprete-a.

A partir do o histograma:

- a) Obtenha estimativas para os quartis da pressão sistólica. Interprete-as.
- b) Obtenha estimativas para a média e para o desvio padrão da pressão sistólica.

Interprete-as.



BIOESTATÍSTICA

Solução dos exercícios

Exercício 10

Em uma pesquisa realizada na Maternidade X, foi avaliado o peso ao nascer de todos os recém-nascidos durante os anos de 2010 e 2011. Os resultados estão na tabela ao lado.

- Construa o histograma. Interprete-o.
- Obtenha estimativas para os quartis do peso. Interprete-as.
- Obtenha estimativas para a média e para o desvio padrão do peso. Interprete-as.
- Construa o polígono de frequências para o peso. Interprete-o.
- Construa a ogiva para o peso. Interprete-a.



Distribuição dos bebês segundo peso ao nascer. Maternidade X, 2010-2011.

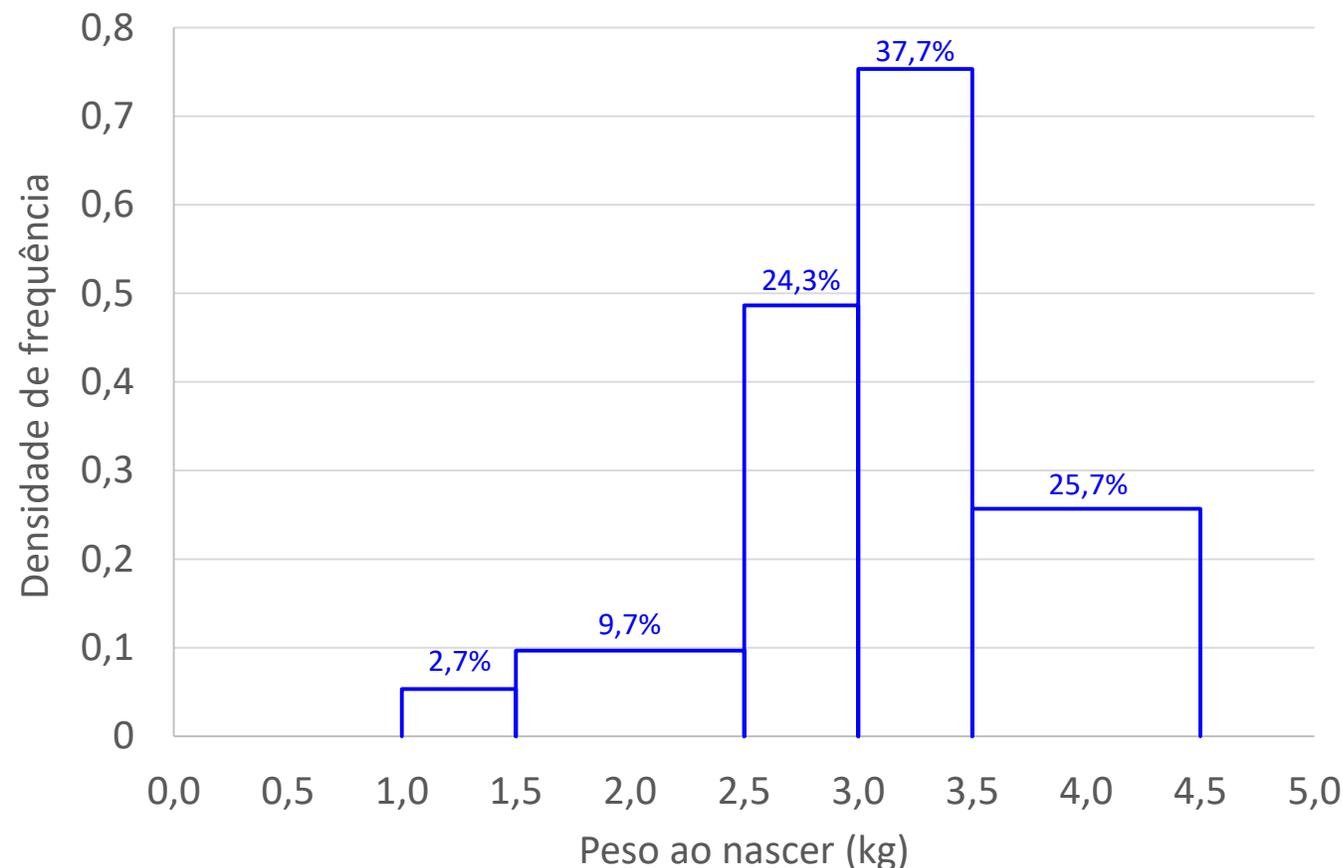
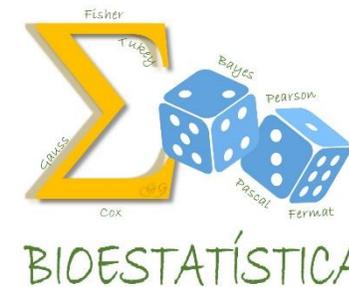
| Peso ao nascer (kg) | n |
|---------------------|------|
| 1,0 —— 1,5 | 80 |
| 1,5 —— 2,5 | 290 |
| 2,5 —— 3,0 | 730 |
| 3,0 —— 3,5 | 1130 |
| 3,5 —— 4,5 | 770 |
| Total | 3000 |

Exercício 10 a)

Distribuição dos bebês segundo peso ao nascer. Maternidade X, 2010-2011.

| Peso ao nascer (kg) | n | p | d |
|---------------------|------|-------|-------|
| 1,0 — 1,5 | 80 | 0,027 | 0,053 |
| 1,5 — 2,5 | 290 | 0,097 | 0,097 |
| 2,5 — 3,0 | 730 | 0,243 | 0,487 |
| 3,0 — 3,5 | 1130 | 0,377 | 0,753 |
| 3,5 — 4,5 | 770 | 0,257 | 0,257 |
| Total | 3000 | 1,000 | |

Como as amplitudes dos intervalos não são iguais, é necessário construir o histograma com a densidade!

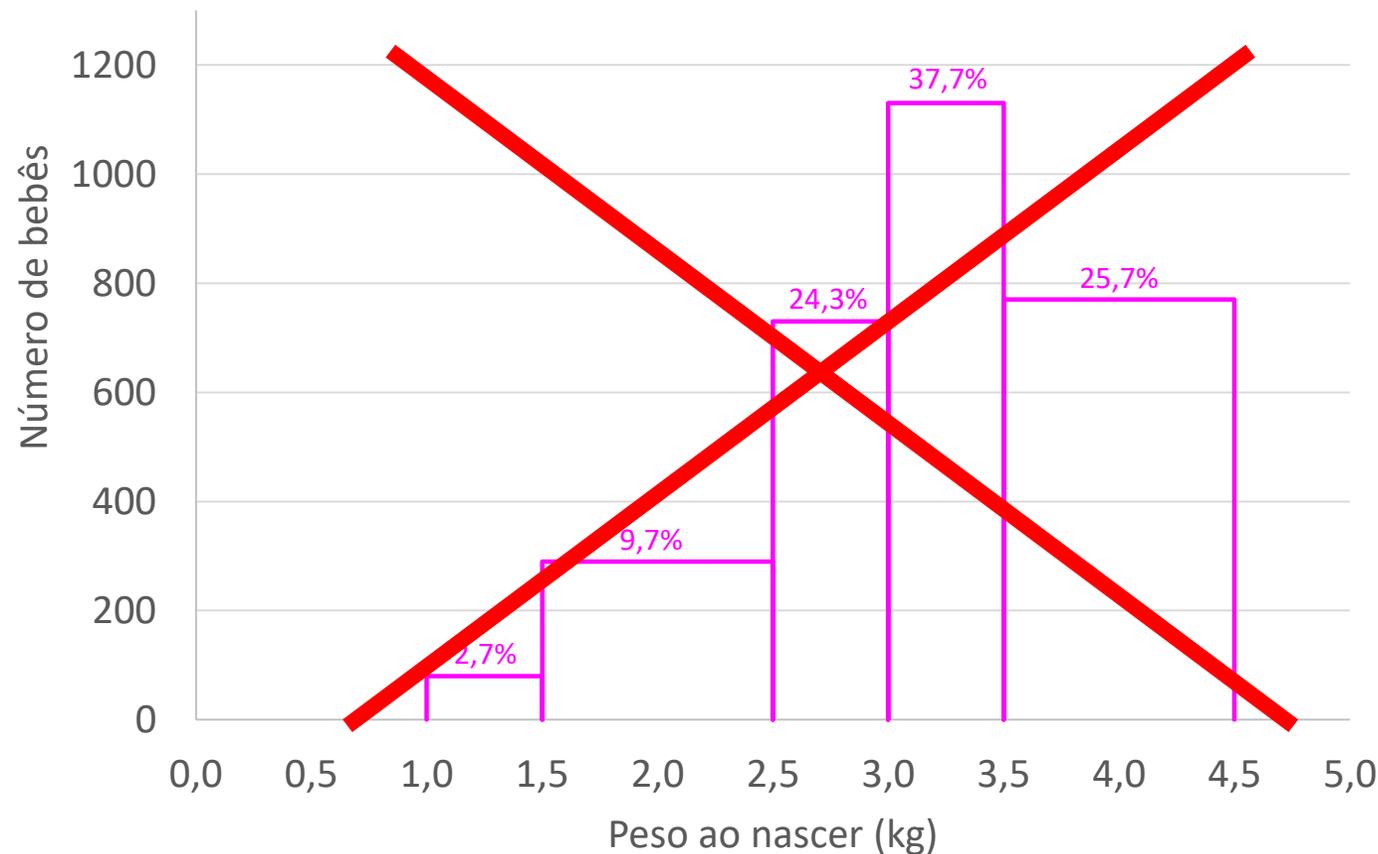
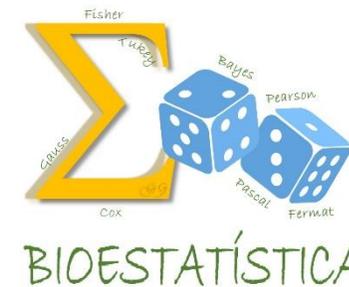


Exercício 10 a)

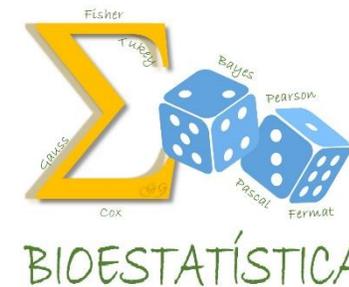
Distribuição dos bebês segundo peso ao nascer. Maternidade X, 2010-2011.

| Peso ao nascer (kg) | n | p | d |
|---------------------|------|-------|-------|
| 1,0 — 1,5 | 80 | 0,027 | 0,053 |
| 1,5 — 2,5 | 290 | 0,097 | 0,097 |
| 2,5 — 3,0 | 730 | 0,243 | 0,487 |
| 3,0 — 3,5 | 1130 | 0,377 | 0,753 |
| 3,5 — 4,5 | 770 | 0,257 | 0,257 |
| Total | 3000 | 1,000 | |

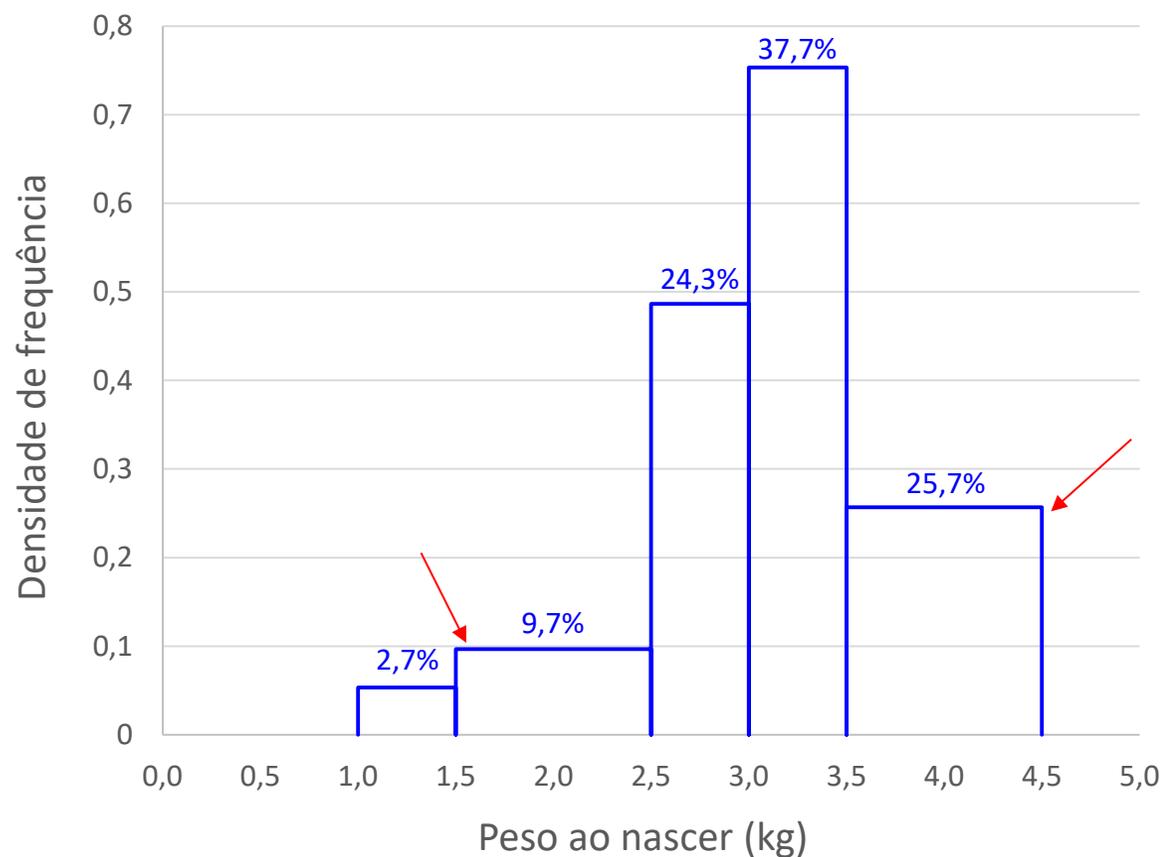
Como as amplitudes dos intervalos não são iguais, é necessário construir o histograma com a densidade!



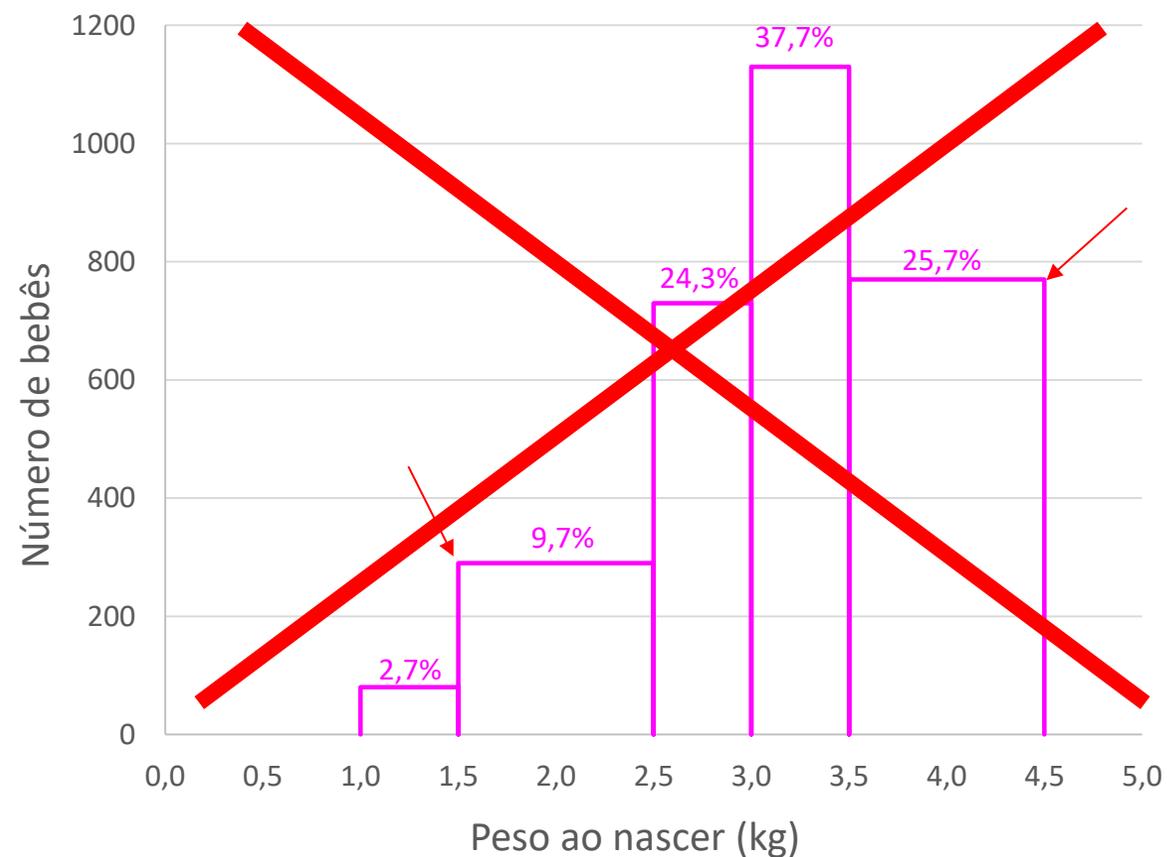
Exercício 10 a)



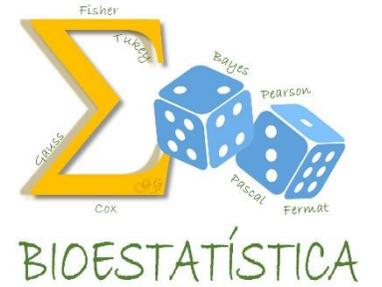
Densidade de frequência



Frequência absoluta



Exercício 10 b)



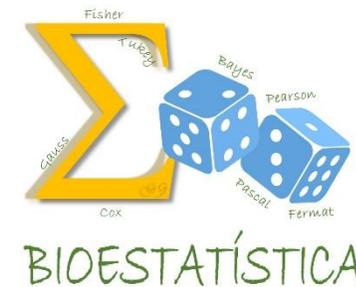
A partir do histograma:

✓ $Q_1 = 2,76 \text{ kg}$

✓ $Q_2 = 3,18 \text{ kg}$

✓ $Q_3 = 3,50 \text{ kg}$

Exercício 10 c)



A partir do histograma:

✓ $\bar{X} = 3,147 \text{ kg}$

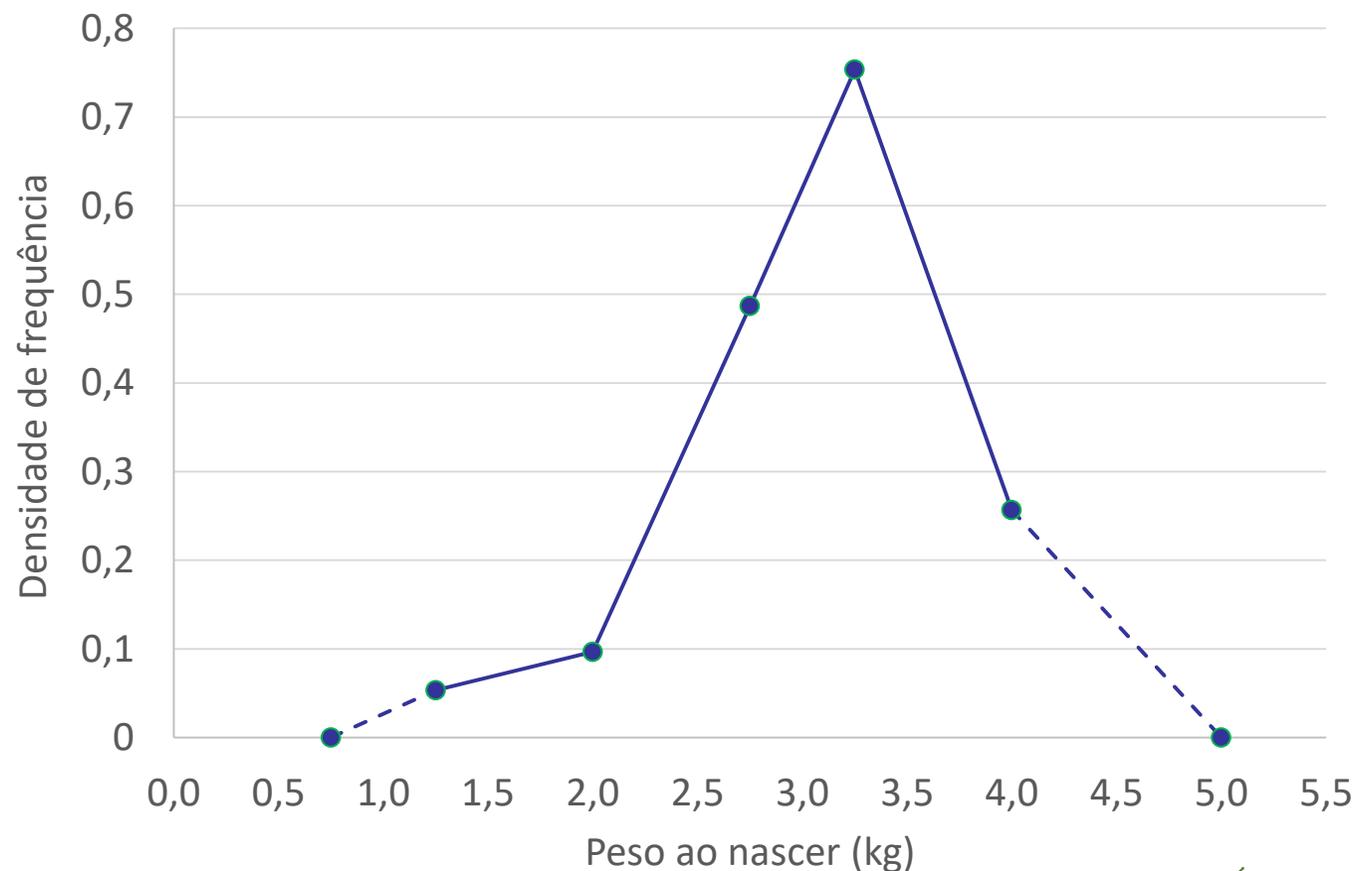
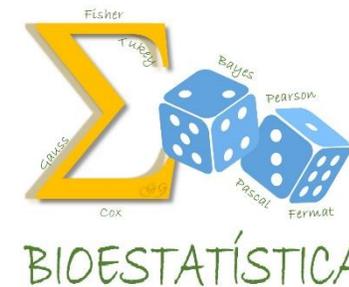
✓ $S = 0,673 \text{ kg}$

Exercício 10 d)

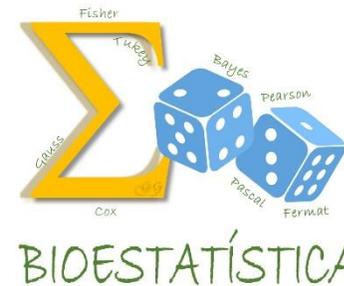
Distribuição dos bebês segundo peso ao nascer. Maternidade X, 2010-2011.

| Peso ao nascer (kg) | n | p | d |
|---------------------|------|-------|-------|
| 1,0 — 1,5 | 80 | 0,027 | 0,053 |
| 1,5 — 2,5 | 290 | 0,097 | 0,097 |
| 2,5 — 3,0 | 730 | 0,243 | 0,487 |
| 3,0 — 3,5 | 1130 | 0,377 | 0,753 |
| 3,5 — 4,5 | 770 | 0,257 | 0,257 |
| Total | 3000 | 1,000 | |

Como as amplitudes dos intervalos não são iguais, é necessário construir o histograma com a densidade!



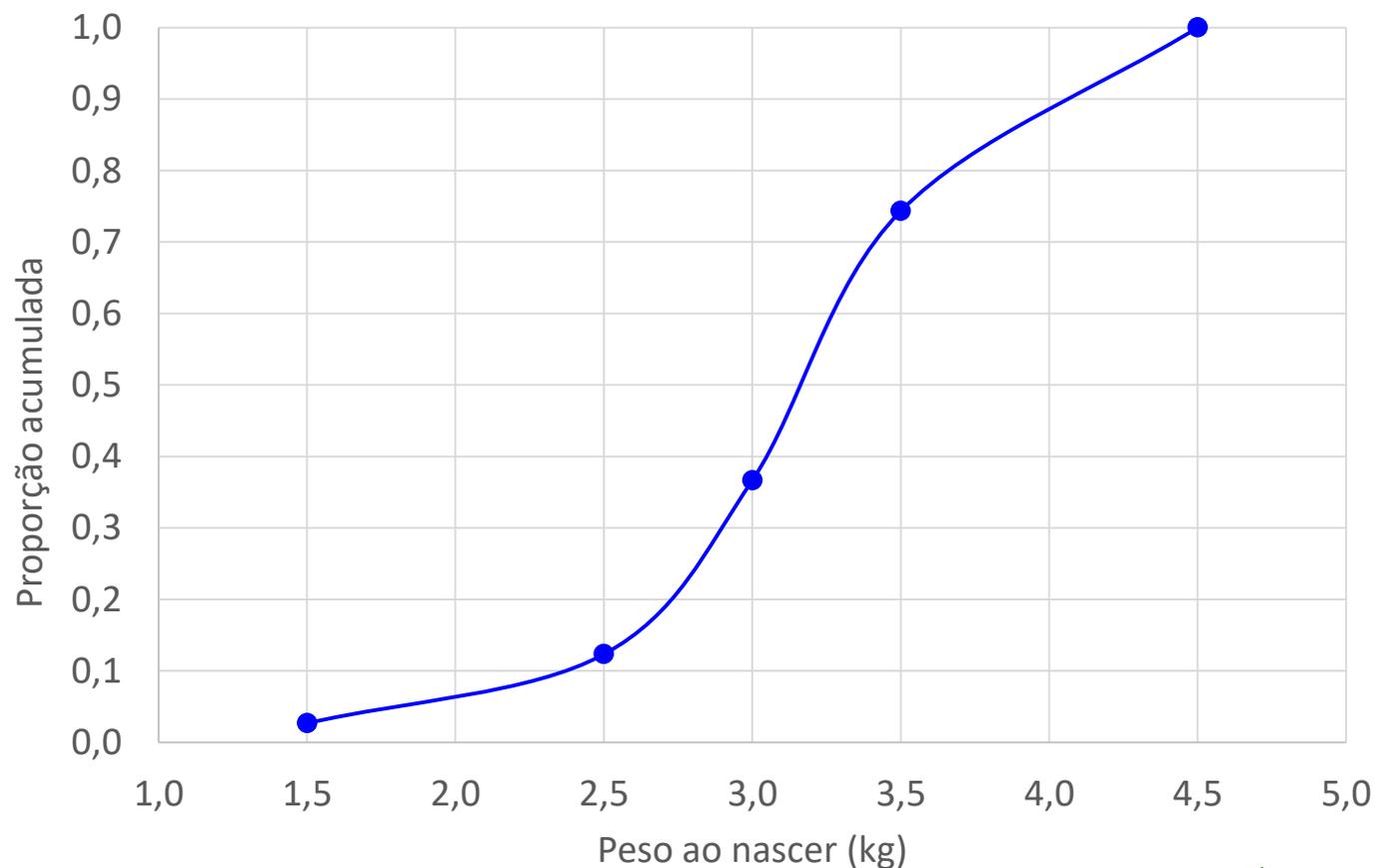
Exercício 10 e)



Distribuição dos bebês segundo peso ao nascer. Maternidade X, 2010-2011.

| Peso ao nascer (kg) | n | p | d |
|---------------------|------|-------|-------|
| 1,0 — 1,5 | 80 | 0,027 | 0,053 |
| 1,5 — 2,5 | 290 | 0,097 | 0,097 |
| 2,5 — 3,0 | 730 | 0,243 | 0,487 |
| 3,0 — 3,5 | 1130 | 0,377 | 0,753 |
| 3,5 — 4,5 | 770 | 0,257 | 0,257 |
| Total | 3000 | 1,000 | |

Ogiva para o peso



Exercício 11



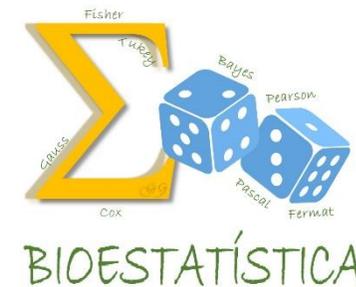
Utilizando o banco de dados DC.PDF:

- a) Construa uma tabela de frequências para a variável pressão sistólica. Para tanto, agrupe os valores em classes (intervalos) de amplitude 25, a partir do 90.
- b) Construa o histograma. Interprete-o.
- c) Construa o polígono de frequências. Interprete-o.
- d) Construa a ogiva. Interprete-a.

A partir do o histograma:

- e) Obtenha estimativas para os quartis da pressão sistólica. Interprete-as.
- f) Obtenha estimativas para a média e para o desvio padrão da pressão sistólica. Interprete-as.

Exercício 11 a)

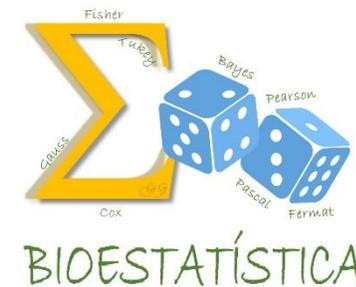


Distribuição dos pacientes segundo pressão arterial sistólica.

Araraquara, 2015.

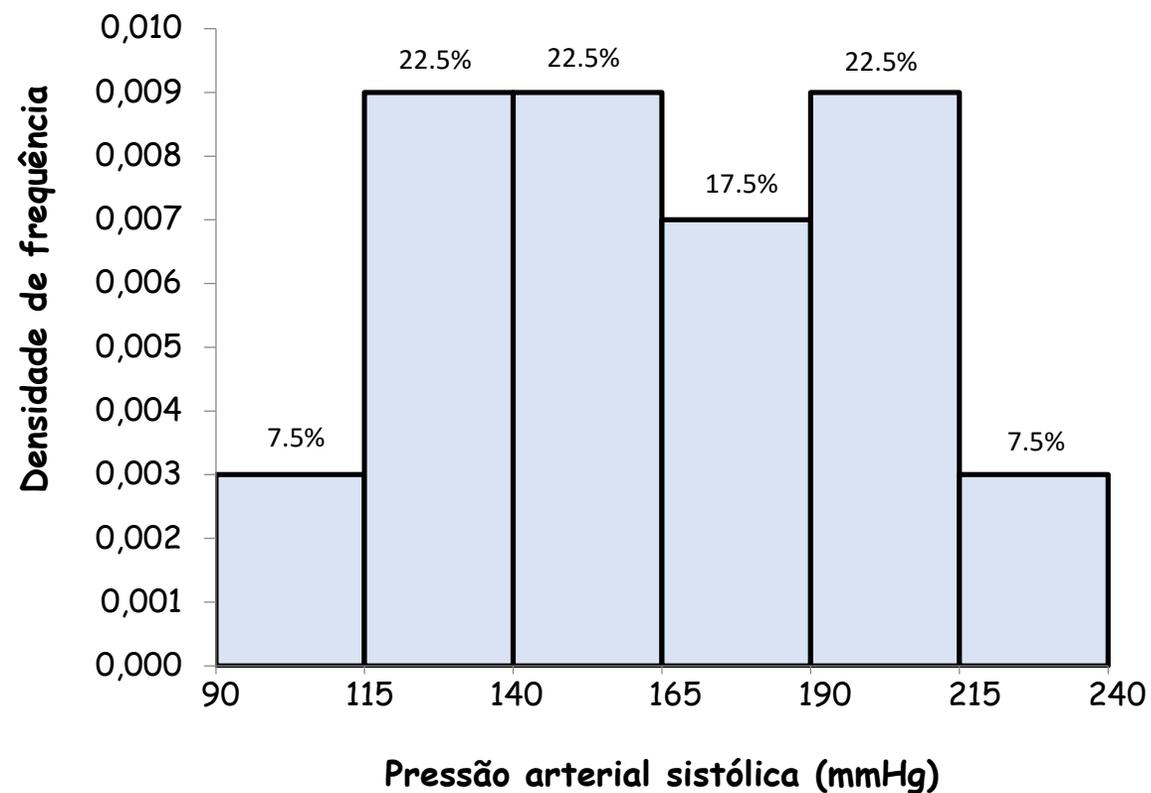
| Pressão Sistólica (mmHg) | n_i | p_i | p_i acum | d_i |
|-----------------------------|-------|-------|------------|-------|
| 90 --- 115 | 3 | 0,075 | 0,075 | 0,003 |
| 115 --- 140 | 9 | 0,225 | 0,300 | 0,009 |
| 140 --- 165 | 9 | 0,225 | 0,525 | 0,009 |
| 165 --- 190 | 7 | 0,175 | 0,700 | 0,007 |
| 190 --- 215 | 9 | 0,225 | 0,925 | 0,009 |
| 215 --- 240 | 3 | 0,075 | 1,000 | 0,003 |
| | 40 | 1 | | |

Exercício 11 b)

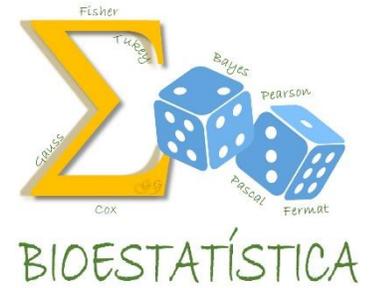


Distribuição dos pacientes segundo pressão arterial sistólica.

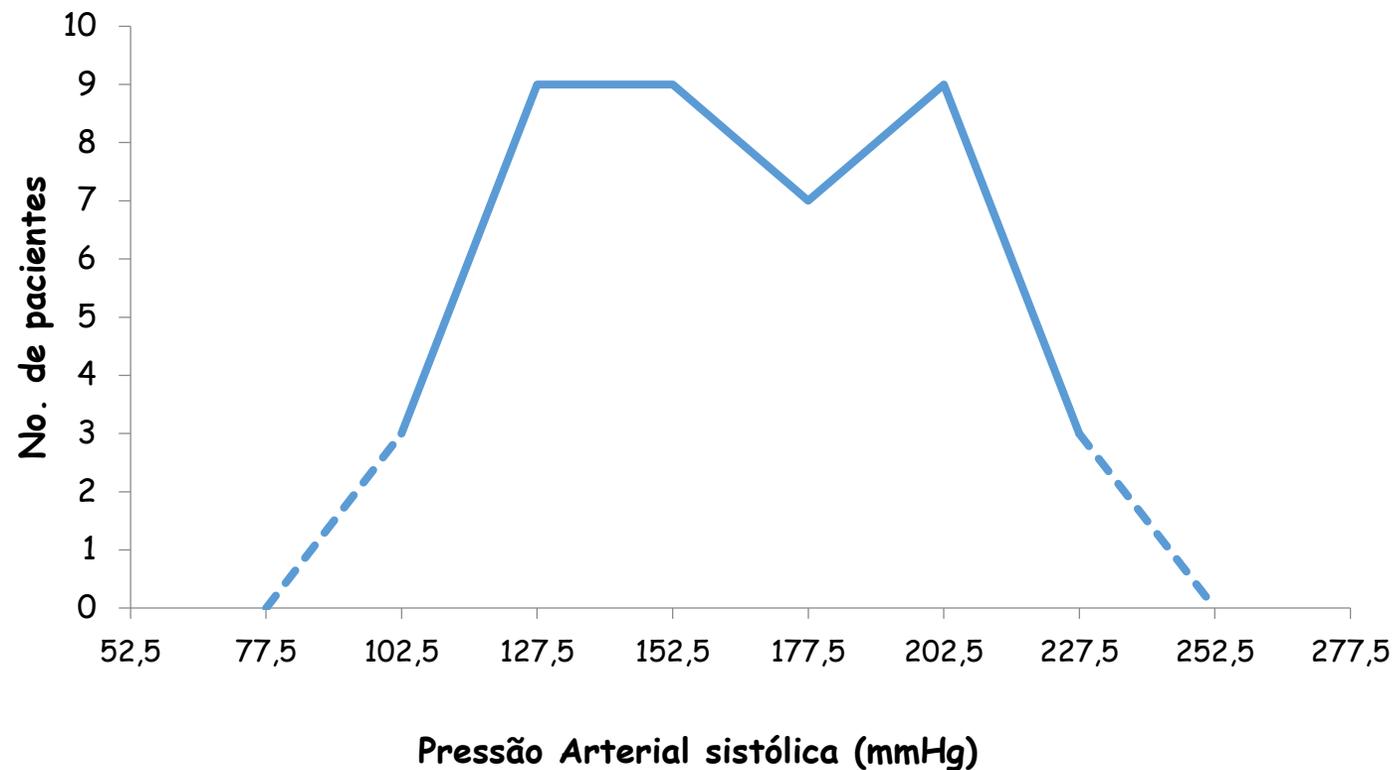
Araraquara, 2015.



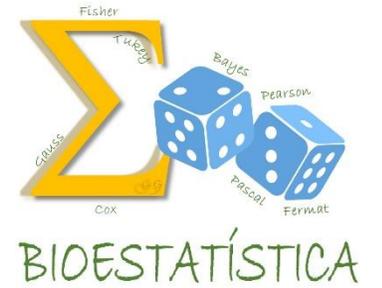
Exercício 11 c)



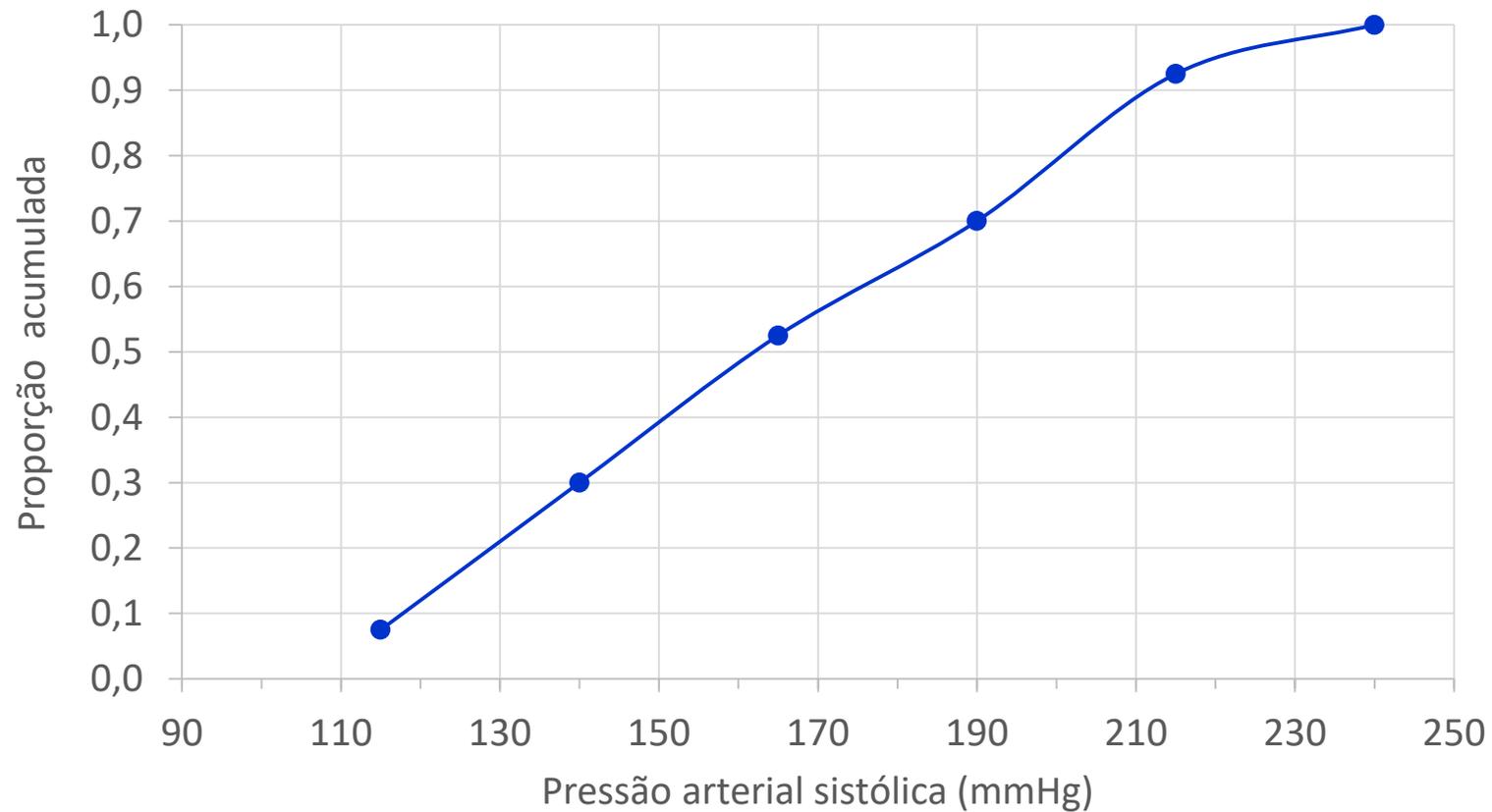
Distribuição dos pacientes segundo pressão arterial sistólica.
Araraquara, 2015.



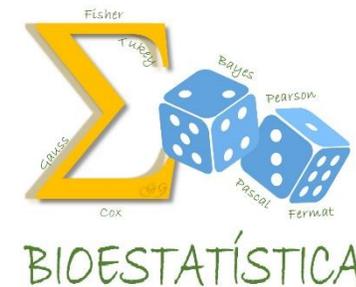
Exercício 11 d)



Ogiva para a pressão arterial sistólica dos pacientes da clínica
TAL. Araraquara, 2015.



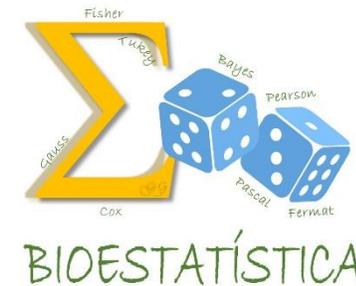
Exercício 11 e)



A partir do histograma:

- ✓ $Q_1 = 134,444$ bpm
- ✓ $Q_2 = 162,222$ bpm
- ✓ $Q_3 = 195,556$ bpm

Exercício 11 f)

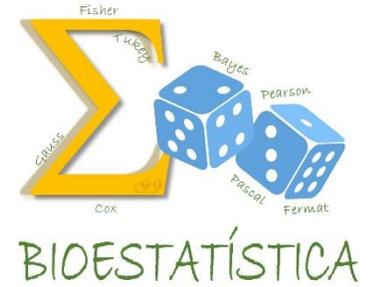


A partir do histograma:

✓ $\bar{X} = 164,375 \text{ bpm}$

✓ $S = 36,245 \text{ bpm}$

Exercício 4



Em qual dessas empresas você gostaria de trabalhar?

As empresas A e B têm programas de estágios e oferecem uma remuneração por 20 horas semanais com as seguintes características (em salários mínimos):

| | A | B |
|---------|-----|-----|
| Média | 2,5 | 2,0 |
| Mediana | 1,7 | 1,9 |
| Moda | 1,5 | 1,9 |

Depois, confira os resultados no Moodle.