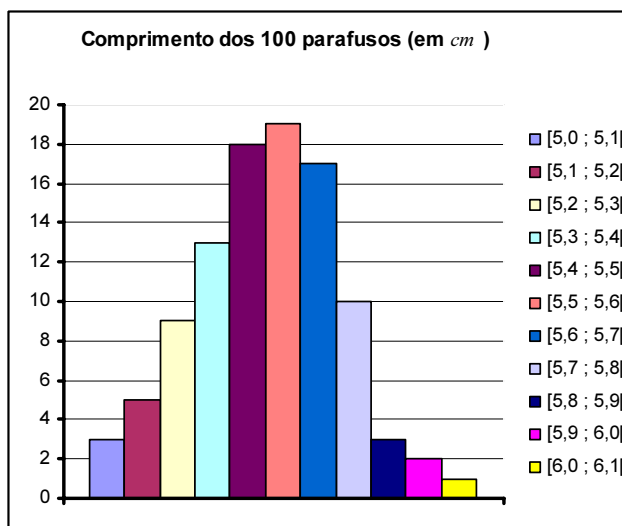


3. A secção de controlo de qualidade de uma fábrica de parafusos escolhe, aleatoriamente, uma amostra de 100 parafusos produzidos por uma determinada máquina e regista o comprimento dos parafusos seleccionados.

Na tabela seguinte, estão indicados os dados, agrupados, dos comprimentos dos parafusos da amostra, à esquerda do correspondente histograma.

Comprimento dos parafusos (em <i>cm</i>)	Frequência Absoluta
[5,0 ; 5,1[	3
[5,1 ; 5,2[	5
[5,2 ; 5,3[	9
[5,3 ; 5,4[	13
[5,4 ; 5,5[	18
[5,5 ; 5,6[	19
[5,6 ; 5,7[	17
[5,7 ; 5,8[	10
[5,8 ; 5,9[	3
[5,9 ; 6,0[	2
[6,0 ; 6,1[	1
TOTAL	100



- 3.1. Qual é a variável associada à representação feita pelo histograma?
- 3.2. Determine, nesta amostra, a percentagem de parafusos cujo comprimento é inferior a 5,5 *cm*.
- 3.3. Calcule um valor aproximado para a média do comprimento dos parafusos da amostra seleccionada.

Nos cálculos intermédios, utilize **duas casas decimais**, apresentando o resultado final **arredondado às décimas**.

- 3.4.** Os dados disponíveis para a construção do histograma indicam-nos as frequências absolutas dos comprimentos, distribuídos em intervalos de amplitude 0,1. É costume aconselhar um número de classes que depende da dimensão da amostra e que, no caso presente, nos conduziria a 7 classes. Numa pequena composição, explique como procederia para obter o histograma correspondente ao mesmo conjunto de dados constituído apenas por 7 classes. Admita que o menor valor registado foi de 5,025 cm e que o maior valor foi de 6,070 cm.

Deve incluir, obrigatoriamente, na sua resposta:

- a amplitude de cada classe;
- os extremos das 7 classes que compõem o histograma;
- uma justificação da impossibilidade de associar a cada uma das classes construídas a respectiva frequência absoluta, face aos dados de que dispõe.

- 3.5.** Neste item, utilize o resultado obtido em **3.3.** (caso não tenha resolvido o item **3.3.**, utilize como aproximação da média o valor 5,6 cm) e, tendo em atenção que um valor aproximado para a variância é $0,043 \text{ cm}^2$, obtenha um intervalo com uma confiança de 95% para o comprimento médio dos parafusos produzidos pela máquina.

Nos cálculos intermédios, utilize, pelo menos, **três casas decimais**; relativamente aos extremos do intervalo, apresente-os **arredondados às centésimas**.

- 3.6.** Extraem-se dois parafusos, sem reposição, da amostra citada em **3.** Qual é a probabilidade de se obterem dois parafusos de comprimento inferior a 5,6 cm?

Apresente o resultado final na forma de fracção.

FIM

3

3.1.

A variável em estudo é o comprimento de cada parafuso medido em *cm*

3.2.

Este valor é obtido tendo em conta o total de parafusos pertencentes às classes $[5,0; 5,1[$, $[5,1; 5,2[$, $[5,2; 5,3[$; $[5,3; 5,4[$ e $[5,4; 5,5[$, ou seja,

$3+5+13+18 = 48$ em 100, o que corresponde a 48% do total de parafusos na amostra considerada

3.3

Teremos que ter em conta a marca de cada uma das classes:

Comprimentos dos parafusos (em cm)	Marca de classe	Frequência Absoluta
$[5,0; 5,1[$	5,05	3
$[5,1; 5,2[$	5,15	5
$[5,2; 5,3[$	5,25	9
$[5,3; 5,4[$	5,35	13
$[5,4; 5,5[$	5,45	18
$[5,5; 5,6[$	5,55	19
$[5,6; 5,7[$	5,65	17
$[5,7; 5,8[$	5,75	10
$[5,8; 5,9[$	5,85	3
$[5,9; 6,0[$	5,95	2
$[6,0; 6,1[$	6,05	1
TOTAL		100

Colocando nas listas da calculadora a marca de cada classe e a respectiva frequência absoluta, obtém-se:

```
1-Var Stats
x̄=5.503
Σx=550.3
Σx²=3032.55
Sx=.2071719142
σx=.2061334519
↓n=100
```

a média é aproximadamente de 5,5 cm

3.4. Uma vez que o menor valor registado é 5,025 cm, considere-se para extremo esquerdo da primeira classe 5,020 cm; desta forma o valor do comprimento do parafuso mais curto registado, 5,025 cm, já pertence à primeira classe.

Se se tomar para extremo direito da última classe o próprio valor 6,070 cm, o maior valor registado na amostra, então a amplitude do intervalo [5,020 ; 6,070] é de 1,05 cm. Como se pretende a existência de sete

classes, cada uma delas terá uma amplitude de $\frac{1,05}{7} = 0,15$ e as próprias classes serão:

$$[5,020;5,17[\quad [5,17;5,32[\quad [5,32;5,47[\quad [5,47;5,62[\quad [5,62;5,77[\\ [5,77;5,92[\quad [5,92;6,070]$$

Nestas novas sete classes não se conseguem distribuir os parafusos de acordo com o seu comprimento, porque não se tem acesso à distribuição inicial dos dados. O estudo da amostra de dimensão 100 só nos foi apresentado com uma distribuição dos dados em 11 classes de dimensão 0,1 cm.

3.5.

$$\bar{x} \approx 5,5$$

$$z = 1,960$$

$$s \approx \sqrt{0,043} \approx 0,207$$

$$\sqrt{n} = \sqrt{100} = 10$$

Substituindo na expressão que nos dá o intervalo de confiança, obtém-se

$$\left] 5,5 - 1,960 \times \frac{0,207}{10}; 5,5 + 1,960 \times \frac{0,207}{10} \right[=]5,46; 5,54[$$

3.6.

A probabilidade pedida é dada por $\frac{67}{100} \times \frac{66}{99} = \frac{4422}{9900} = \frac{67}{150}$

FIM