

Pág. 12

- 1.1.  $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
- 1.2.  $A \cap B = \{1, 2\}$
- 1.3.  $C \cap D = \{8\}$
- 1.4.  $C \cup D = \{8, 9, 10\}$
- 1.5.  $B \cap C = \emptyset$  ou  $\{ \}$
- 1.6.  $(A \cup B) \cap C = \emptyset$  ou  $\{ \}$

Pág. 14

1.1.

	1	2	3	4	5	6
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
5	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(5,6)
6	(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

- 1.2.  $6 \times 6 = 36$

Pág. 16

- 2.1.  $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
- 2.2.  $A = \{2, 4, 6\}$ 
  - a) Os resultados favoráveis são 2, 4 e 6.
  - b) Acontecimento composto
- 2.3.  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} = S$ 
  - a) 6
  - b) Acontecimento certo
- 2.4.
  - a) D
  - b) E
  - c) C

Pág. 17

3.  $\frac{1}{24} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{a}{1} = \frac{1}{1}$   
 $\Leftrightarrow 1 + 8 + 6 + 24a = 24$   
 $\Leftrightarrow 24a = 24 - 15$   
 $\Leftrightarrow 24a = 9$   
 $\Leftrightarrow a = \frac{9}{24}$   
 $\Leftrightarrow a = \frac{3}{8}$

Pág. 19

- 4.1.  $S = \{3, 8, 9, 10, 15\}$
- 4.2.
  - a)  $A = \{8, 10\}$
  - b)  $B = \{9\}$
  - c)  $C = \{3, 9, 15\}$
  - d)  $D = S$
- 4.3. A e C são acontecimentos compostos.  
B é um acontecimento elementar.  
D é um acontecimento certo.
- 4.4.
  - a) Por exemplo, A e B.
  - b) A e C.

- 4.5.  $\bar{E} = \{3, 8, 9, 10\}$

Pág. 22

5. Com base em 1000 repetições, esperam-se as seguintes frequências relativas:
  - frequência (vermelho)  $\approx 0,15$
  - frequência (azul)  $\approx 0,05$
  - frequência (amarelo)  $\approx 0,50$
  - frequência (verde)  $\approx 0,30$ $40 \times 0,15 = 6$  bolas vermelhas  
 $40 \times 0,05 = 2$  bolas azuis  
 $40 \times 0,50 = 20$  bolas amarelas  
 $40 \times 0,30 = 12$  bolas verdes  
 Possivelmente, 6 bolas vermelhas, 2 bolas azuis, 12 bolas verdes e 20 bolas amarelas.

Pág. 24

- 6.1.  $P(\bar{B}) = 1 - P(B) = 1 - 0,5 = 0,5$   
 $P(\bar{B}) = 0,5$
- 6.2.  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$   
 $= 0,6 + 0,5 - 0,4 = 0,7$   
 $P(A \cup B) = 0,7$
- 6.3.  $P(\overline{A \cup B}) = 1 - P(A \cup B) = 1 - 0,7 = 0,3$   
 $P(\overline{A \cup B}) = 0,3$

Pág. 25

7.

	Branca	Amarela	Outras cores	Total
Rosa	4	5	9	18
Tulipa	3	1	3	7
Total	7	6	12	25

- 7.1.  $P(A) = \frac{18}{25} = 0,72$   
 $P(B) = \frac{6}{25} = 0,24$
- 7.2.  $P(\bar{A}) = 1 - P(A) = 1 - 0,72 = 0,28$   
 $P(\bar{B}) = 1 - P(B) = 1 - 0,24 = 0,76$
- 7.3.  $P(A \cap B) = \frac{5}{25} = 0,2$
- 7.4.  $P(\overline{A \cup B}) = 1 - P(A \cup B) = 1 - \frac{18 + 6 - 5}{25} = 1 - \frac{19}{25} = 0,24$

Pág. 26

1.  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$   
 $N = \{5\}$   
 $A \cap N = \{5\}$   
 Logo,  $A \cap N$  é um acontecimento elementar.  
 $P(\bar{A} \cup N) = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$   
 $P(\bar{A} \cup \bar{N}) = \frac{7}{8}$   
 I - b); II - a); III - b)

$$2. \quad \frac{1}{3} + 0,5 + \frac{1}{10} + a = 1$$

$$\Leftrightarrow a = 1 - \frac{1}{3} - 0,5 - \frac{1}{10}$$

$$\Leftrightarrow a = \frac{4}{10} - \frac{1}{3}$$

$$\Leftrightarrow a = \frac{12}{30} - \frac{10}{30}$$

$$\Leftrightarrow a = \frac{2}{30} \Leftrightarrow a = \frac{1}{15}$$

Resposta certa: (D)

$$3. \quad P = \frac{418}{1582 + 418} = \frac{418}{2000} = 0,209$$

$$P = 20,9\%$$

Resposta certa: (A)

Pág. 27

$$1. \quad S = \{(R,1), (A,1), (R,5), (O,3), (D,2)\}$$

$$C = \{(R,1), (D,2), (R,5)\}$$

$$N = \{(R,1), (A,1), (O,3), (D,2)\}$$

$$\bar{N} = \{(R,5)\}$$

$$1.1. \quad a) \quad P(C \cap N) = \frac{2}{5}$$

$$b) \quad P(C \cup N) = \frac{5}{5} = 1 \quad (C \cup N = S)$$

1.2. A letra é uma consoante e o número é maior ou igual a 5.

$$1.3. \quad a) \quad P(C \cap \bar{N}) = \frac{1}{5}$$

$$b) \quad P(C \cup \bar{N}) = \frac{3}{5}$$

$$2. \quad P(\overline{A \cap B}) = 1 - P(A \cap B) \Leftrightarrow$$

$$P(A \cap B) = 1 - 0,95 \Leftrightarrow$$

$$P(A \cap B) = 0,05$$

$$P(B) = 1 - 0,7 = 0,3$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= 0,1 + 0,3 - 0,05$$

$$= 0,35$$

Logo,  $P(A \cup B) = 0,35$ .

$$3.1. \quad \frac{3}{20} + 2a + \frac{1}{4} = 1$$

$$\Leftrightarrow 2a = 1 - \frac{1}{4} - \frac{3}{20}$$

$$\Leftrightarrow 2a = 0,6$$

$$\Leftrightarrow a = \frac{0,6}{2}$$

$$\Leftrightarrow a = 0,3$$

$$3.2. \quad 1000 \times \frac{3}{20} = \frac{3000}{20} = 150$$

Prevê-se que estejam no saco 150 bolas com o número 0.

4.

+	1	2	3	4
1	2	3	4	5
2	3	4	5	6
3	4	5	6	7
4	5	6	7	8

$$\#A = 8 \quad \text{e} \quad \#B = 4$$

$$B = \{(1, 1); (2, 2); (3, 3); (4, 4)\}$$

$$A = \left\{ \begin{array}{l} (1, 2); (2, 1); (1, 4); (4, 1); \\ (2, 3); (3, 2); (3, 4); (4, 3) \end{array} \right\}$$

4.1. Sim, pois  $A \cap B = \emptyset$ .

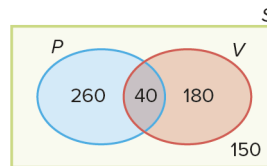
$$4.2. \quad \text{Não, pois } P(A) + P(B) = \frac{8}{16} + \frac{4}{16} = \frac{12}{16} \neq 1.$$

Pág. 28

1. A Maria poderá ter dito que fazendo  $60 - 15 = 45$  e  $25 - 15 = 10$ , obtém-se o número de alunos que tocam exclusivamente guitarra e bateria, respetivamente.

Pág. 29

2.1.



$$\bar{P} \cap \bar{V} = 150$$

$$P \cup V = 630 - 150 = 480$$

$$P \cap V = 300 + 220 - 480 = 40$$

$$P \cap \bar{V} = 300 - 40 = 260$$

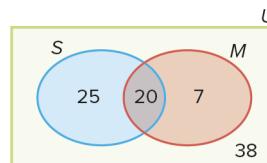
$$\bar{P} \cap V = 220 - 40 = 180$$

2.2. 260 alunos votaram apenas em padel.

$$2.3. \quad a) \quad P = \frac{180}{630} \approx 28,57\%$$

$$b) \quad P = \frac{40}{630} \approx 6,35\%$$

3.



S: Sibipiruna e M: Mulungu

$$90 \times 0,5 = 45$$

$$90 \times 0,3 = 27$$

$$90 - 25 - 20 - 7 = 38$$

Foram atribuídos 38 votos às restantes espécies de árvores.

Pág. 31

$$8.1. \quad P = \frac{192494}{349032} \approx 55\%$$

$$8.2. \quad P = \frac{8506}{349032} \approx 2\%$$

$$8.3. \quad P = \frac{192494 + 124555}{349032} \approx 91\%$$

$$8.4. \quad P = \frac{7506 + 24477 + 124555}{349032} \approx 45\%$$

Pág. 32

9.



PA: Portinho da Arrábida

GG: Galapos e Galapinhos

$$500 - 80 = 420$$

$$160 + 320 = 480$$

$$480 - 420 = 60$$

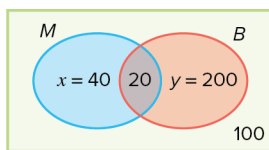
$$160 - 60 = 100$$

$$320 - 60 = 260$$

$$P = \frac{260}{500} = 52\%$$

Pág. 33

10.



M: Maçã e B: Banana  
x: maçã e y: banana

$$\frac{1}{3}(x + 20) = 20 \Leftrightarrow x + 20 = 60 \Leftrightarrow x = 40$$

$$y = 260 - 40 - 20 = 200$$

$$P = \frac{200}{360} = \frac{5}{9}$$

Pág. 34

11.

	1	2	3	4
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)
4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)

$$P = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

Pág. 35

12.

	VD	VE	AD	AE	AD	AE
VD		VDVE	VDAD	VDAE	VDAD	VDAE
VE	VEVD		VEAD	VEAE	VEAD	VEAE
AD	ADVD	ADVE		ADAE	ADAD	ADAE
AE	AEVD	AEVE	AEAD		AEAD	AEAE
AD	ADVD	ADVE	ADAD	ADAE		ADAE
AE	AEVD	AEVE	AEAD	AEAE	AEAD	

12.1.  $P = \frac{2}{30} = \frac{1}{15}$

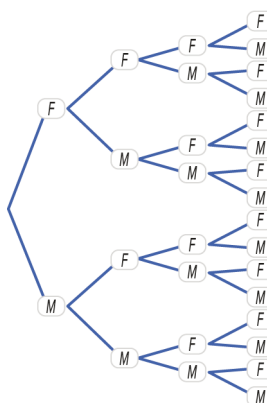
12.2.  $P = \frac{12}{30} = \frac{2}{5}$

12.3.  $P = \frac{16}{30} = \frac{8}{15}$

12.4.  $P = \frac{18}{30} = \frac{3}{5}$

Pág. 36

13.1.



13.2. Ter pelo menos duas raparigas é o mesmo que ter duas ou três ou quatro raparigas. Ou seja, é igual à probabilidade do acontecimento contrário a esse.

$$P = 1 - P(\text{Ter uma ou menos raparigas})$$

$$P = 1 - P(1 \text{ rapariga}) - P(\text{Não ter raparigas})$$

$$P = 1 - \frac{4}{16} - \frac{1}{16} = \frac{11}{16}$$

Pág. 37

14. As somas favoráveis são 2, 3 e 5.

$$P = \frac{12}{24} = \frac{1}{2}$$

Pág. 38

1.  $100\% - 10\% - 32\% - 33\% = 25\%$

Resposta certa: (B)

2.1.  $P = \frac{2}{5} = 0,4 = 40\%$

Resposta certa: (D)

2.2.  $P = \frac{1}{5} \times \frac{0}{4} = 0$ , porque só existe uma bola verde.

3.  $\frac{1}{10} \times 500 = 50$

Resposta certa: (D)

4.1.  $3 \times 2 \times 1 = 6$

EFG, EGF, FEG, FGE, GFE, GEF

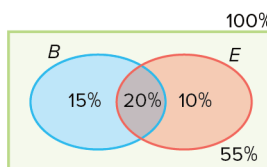
Resposta certa: (D)

4.2.  $P = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

Resposta certa: (A)

Pág. 39

1.



B: Braga e E: Évora

$$100\% - 55\% = 45\%$$

$$35\% + 30\% - 45\% = 20\%$$

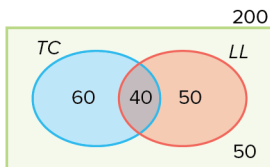
$$35\% - 20\% = 15\%$$

$$30\% - 20\% = 10\%$$

$$P(A) = 20\% ; P(B) = 10\%$$

O acontecimento A é o mais provável.

2.



TC : Torre dos Clérigos e LL : Livraria Lelo

$$\frac{1}{5} \times 200 = 40$$

$$\frac{1}{4} \times 200 = 50$$

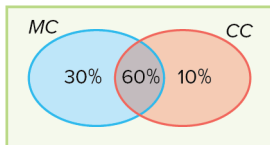
$$200 \times 0,45 = 90$$

$$90 - 40 = 50$$

$$200 - 140 = 60$$

$$P = \frac{100}{200} = 50\%$$

3.



MC : Máximo em Compras  
CC : Compras Conscientes  
 $90\% + 70\% = 160\%$   
 $160\% - 100\% = 60\%$   
 $70\% - 60\% = 10\%$   
 $P = 60\%$

Pág. 40

1.  $P = \frac{20}{50} = \frac{2}{5} = 40\%$
2.  $P = \frac{38}{50} = \frac{19}{25} = 76\%$
3.  $P = \frac{13}{20} = 65\%$
4.  $P = \frac{5}{30} = \frac{1}{6} \approx 17\%$

Pág. 42

15. R : "A flor é rosa."  
T : "A flor é tulipa."  
B : "A flor é branca."  
 $\bar{B}$  : "A flor é vermelha."  
 $P(B) = 20\% = 0,2$  ;  $P(\bar{B}) = 0,8$   
 $P(R|B) = 50\% = 0,5$  ,  $P(R \cap B) = 0,5 \times 0,2 = 0,1$   
 $P(T) = \frac{1}{2} = 0,5 = P(R)$

	R	T	Total
B	0,1	0,1	0,2
$\bar{B}$	0,4	0,4	0,8
Total	0,5	0,5	1

$$P(R|\bar{B}) = \frac{P(R \cap \bar{B})}{P(\bar{B})} = \frac{0,4}{0,8} = 0,5$$

Pág. 43

16. P : "Visitar as Caves do Vinho do Porto."  
R : "Visitar a Régua subindo o rio Douro de barco."

	P	$\bar{P}$	Total
R	280	220	500
$\bar{R}$	440	60	500
Total	720	280	1000

$$1000 - 720 = 280$$

$$280 - 220 = 60$$

$$500 - 60 = 440$$

$$720 - 440 = 280$$

- 16.1.  $P(P|\bar{R}) = \frac{\#P \cap \bar{R}}{\#\bar{R}} = \frac{440}{500} = \frac{22}{25}$   
16.2.  $P(\bar{R}|P) = \frac{\#\bar{R} \cap P}{\#P} = \frac{440}{720} = \frac{11}{18}$

Pág. 44

17. F : "Os alunos são raparigas."  
M : "Alunos de São Miguel."  
T : "Alunos da Terceira."  
 $P(F) = \frac{3}{5}$  ;  $P(M) = 3P(T)$  ;  $P(\bar{F}|T) = \frac{2}{5}$

$$P(T \cap \bar{F}) = \frac{2}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10}$$

	M	T	Total
F	$\frac{9}{20}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{3}{5}$
$\bar{F}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{5}$
Total	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	1

$$P(M) + P(T) = 1 \Leftrightarrow 3P(T) + P(T) = 1$$

$$\Leftrightarrow P(T) = \frac{1}{4} \text{ e } P(M) = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$P(T|\bar{F}) = \frac{P(T \cap \bar{F})}{P(\bar{F})} = \frac{\frac{1}{10}}{\frac{2}{5}} = \frac{1}{4}$$

Pág. 45

18. Sejam os acontecimentos  
A : "Sair bola azul."  
V : "Sair bola verde."  
R : "Sair bola cor-de-rosa."  
G : "Ganhar o automóvel."  
 $P(A) = \frac{1}{4}$  ;  $P(V) = \frac{1}{4}$  e  $P(R) = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$   
 $P(G \cap A) = 0,7$  ;  $P(G \cap V) = 0,2$  e  $P(G \cap R) = 0,1$   
 $P(G|R) = \frac{0,1}{\frac{1}{2}} = 20\%$

Pág. 46

19. Sejam os acontecimentos  
V : "Ter visitado Veneza."  
R : "Ter visitado Roma."  
 $P(\bar{V}) = 0,6$  ,  $P(V) = 0,4$   
 $P(R) = \frac{3}{5} = 0,6$  ;  $\frac{2}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{6}{25} = 0,24$

	V	$\bar{V}$	Total
R	0,24	0,36	0,6
$\bar{R}$	0,16	0,24	0,4
Total	0,4	0,6	1

$$P(R \cap V) = 0,24$$

$$P(R \cap \bar{V}) = 0,6 - 0,24 = 0,36$$

$$P(\bar{V} | \bar{R}) = \frac{P(\bar{V} \cap \bar{R})}{P(\bar{R})} = \frac{0,24}{0,4} = 0,6 = 60\%$$

Pág. 47

20.

+	1	2	3	4	5	6
-1	0	1	2	3	4	5
0	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7

$$P(A) = \frac{1}{6} \quad P(B) = \frac{3}{18} = \frac{1}{6}$$

$$20.1. P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} - \frac{1}{18} = \frac{5}{18}$$

$$20.2. P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{\frac{1}{18}}{\frac{1}{6}} = \frac{1}{3}$$

Pág. 48

21. Sejam os acontecimentos

CL : "Sair um ovo de chocolate de leite."

CP : "Sair um ovo de chocolate preto."

V : "O ovo está embrulhado em papel verde."

	CL	CP	Total
V		0,05	
$\bar{V}$		0,15	
Total	0,8	0,2	1

$$P(\bar{V} \cap CP) = 0,15$$

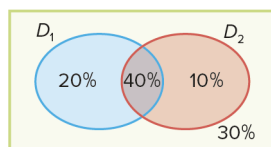
$$P(V|CP) = \frac{P(V \cap CP)}{P(CP)} = \frac{0,05}{0,2} = \frac{1}{4}$$

Pág. 49

$$22. P(D_1) = 60\%$$

$$P(D_2) = 50\%$$

22.1.



$$100\% - 30\% = 70\%$$

$$60\% + 50\% = 110\%$$

$$110\% - 70\% = 40\%$$

$$60\% - 40\% = 20\%$$

$$50\% - 40\% = 10\%$$

$$22.2. P(D_1 | \bar{D}_2) = \frac{P(D_1 \cap \bar{D}_2)}{P(\bar{D}_2)} = \frac{20\%}{(20+30)\%} = \frac{20\%}{50\%} = 40\%$$

22.3.

	$D_1$	$\bar{D}_1$	Total
$D_2$	0,4	0,1	0,5
$\bar{D}_2$	0,2	0,3	0,5
Total	0,6	0,4	1

$$P(D_1 | \bar{D}_2) = \frac{P(D_1 \cap \bar{D}_2)}{P(\bar{D}_2)} = \frac{0,2}{0,5} = 40\%$$

Pág. 50

1.

2.º	-2	-1	0	3
1.º				
-2	-4	-3	-2	1
-1	-3	-2	-1	2
0	-2	-1	0	3
3	1	2	3	6

$$1.1. P(N) = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

Resposta certa: (D)

$$1.2. P(N|S) = \frac{P(N \cap S)}{P(S)}$$

$$P(S) = \frac{7}{16} ; P(N \cap S) = \frac{5}{16}$$

$$P(N|S) = \frac{5}{7}$$

Resposta certa: (B)

2.

	A	$\bar{A}$	Total
B	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$
$\bar{B}$	$\frac{11}{20}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{4}$
Total	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{5}$	1

$$P(\bar{B} | \bar{A}) = \frac{P(\bar{B} \cap \bar{A})}{P(\bar{A})} = \frac{\frac{1}{5}}{\frac{2}{5}} = \frac{1}{2}$$

Resposta certa: (D)

3. Sejam os acontecimentos

M : "Ser mulher."

E : "Ser estrangeiro."

	M	$\bar{M}$	Total
E		0,3	
$\bar{E}$		0,1	
Total	0,6	0,4	1

$$0,4 \times 0,75 = 0,3$$

$$P(\bar{E}|\bar{M}) = \frac{P(\bar{E} \cap \bar{M})}{P(\bar{M})} = \frac{0,1}{0,4} = \frac{1}{4} = 25\%$$

Resposta certa: (A)

Pág. 51

1. Sejam os acontecimentos:  
 M: "O candidato é masculino."  
 I: "O candidato tem o curso de Informática."

	I	$\bar{I}$	Total
M			$\frac{1}{2}$
$\bar{M}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{1}{2}$
Total	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	1

$$\frac{3}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{10}$$

$$P(I|\bar{M}) = \frac{P(I \cap \bar{M})}{P(\bar{M})} = \frac{\frac{2}{10}}{\frac{1}{2}} = \frac{4}{5} = \frac{2}{5}$$

2. Sejam os acontecimentos  
 F: "O cliente é mulher."  
 A: "O cliente prefere o supermercado A."

	F	$\bar{F}$	Total
A	$\frac{12}{25}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{3}{5}$
$\bar{A}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{2}{5}$
Total	$\frac{18}{25}$	$\frac{7}{25}$	1

$$\frac{3}{5} \times 0,8 = \frac{12}{25}$$

$$\frac{2}{5} \times \frac{2}{5} = \frac{4}{25}$$

$$P(\bar{A}|F) = \frac{\frac{6}{25}}{\frac{18}{25}} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$$

3. Considere os acontecimentos  
 L: "O animal é um lobo."  
 J: "O animal é um javali."  
 Li: "O animal é um linco."  
 F: "O animal é uma fêmea."  
 $P(L) = 0,5$  ;  $P(J) = 0,35$  ;  $P(Li) = 0,15$   
 $P(F|L) = 0,35$  ;  $P(F|J) = 0,45$  ;  $P(F|Li) = 0,2$

3.1. a)  $P(\bar{J}) = P(L) + P(Li) = 0,5 + 0,15 = 0,65$

$$P(\bar{J}) = \frac{13}{20}$$

3.1. b)

	L	J	Li	Total
F	0,175	0,1575	0,03	0,3625
$\bar{F}$	$\frac{6}{25}$			0,6375
Total	0,5	0,35	0,15	1

$$P(F \cap L) = 0,5 \times 0,35 = 0,175$$

$$P(F \cap J) = 0,35 \times 0,45 = 0,1575$$

$$P(F \cap Li) = 0,15 \times 0,2 = 0,03$$

$$P(F) = 0,3625$$

$$P(\bar{F}) = 0,6375 = \frac{0,6375}{10000} = \frac{51}{80}$$

3.2.  $P(L|F) = \frac{P(L \cap F)}{P(F)} = \frac{0,175}{0,3625} = \frac{70}{145} = \frac{14}{29}$

Pág. 52

1. Sejam os acontecimentos  
 A: "A bola é azul."  
 R: "A bola é cor-de-rosa."

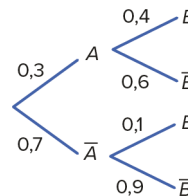
1.1.  $P(R_1 A_2) = \frac{3}{5} \times \frac{2}{4} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}$

1.2.  $P(R_1 A_2) + P(A_1 A_2) = \frac{3}{10} + \frac{2}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{10} + \frac{1}{10} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$

1.3.  $P(R_1 | A_2) = \frac{P(R_1 \cap A_2)}{P(A_2)} = \frac{\frac{3}{10}}{\frac{1}{2}} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$

Pág. 53

23.



24. Se  $P(\bar{A}) = 0,6$  então  $P(A) = 1 - 0,6 = 0,4$

$$P(\overline{A \cap B}) = 1 - P(A \cap B)$$

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 0,4 = \frac{P(A \cap B)}{0,4} \Leftrightarrow P(A \cap B) = 0,4 \times 0,4$$

$$\Leftrightarrow P(A \cap B) = 0,16$$

$$P(\overline{A \cap B}) = 1 - 0,16 = 0,84 = 84\%$$

Pág. 54

25.  $P(\bar{A}|B) = \frac{P(\bar{A} \cap B)}{P(B)}$

$$\frac{3}{10} = \frac{P(\bar{A} \cap B)}{\frac{1}{2}} \Leftrightarrow P(\bar{A} \cap B) = \frac{3}{20}$$

$$P(B) = P(A \cap B) + P(\bar{A} \cap B)$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} = P(A \cap B) + \frac{3}{20}$$

$$\Leftrightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{2} - \frac{3}{20}$$

$$\Leftrightarrow P(A \cap B) = \frac{7}{20}$$

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{\frac{7}{20}}{\frac{4}{5}} = \frac{35}{80} = \frac{7}{16}$$

$$\Leftrightarrow P(A \cap \bar{B}) = \frac{4}{5} \times \frac{9}{16} = \frac{9}{20}$$

$$P(A \cap \bar{B}) = \frac{9}{20}$$

	A	$\bar{A}$	Total
B	$\frac{7}{20}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{1}{2}$
$\bar{B}$	$\frac{9}{20}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{2}$
Total	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{5}$	1

Pág. 55

26. Sejam os acontecimentos  
 R: "O aluno é uma rapariga."  
 I: "O aluno está inscrito na viagem de finalistas."  
 $P(R) = 0,6$ , logo,  $P(\bar{R}) = 0,4$   
 $P(I) = 0,7$ , logo,  $P(\bar{I}) = 0,3$

	R	$\bar{R}$	Total
I	0,48	0,22	0,7
$\bar{I}$	0,12	0,18	0,3
Total	0,6	0,4	1

$$P(R|\bar{I}) = 0,2$$

$$0,2 \times 0,6 = 0,12 = P(R \cap \bar{I})$$

$$P(\bar{R}|I) = \frac{P(\bar{R} \cap I)}{P(I)} = \frac{0,22}{0,7} = \frac{11}{35}$$

$$P(\bar{R}|I) \approx 31\%$$

Pág. 56

27. Consideremos os acontecimentos  
 I: "O funcionário é inglês."  
 F: "O funcionário é feminino."  
 $P(F) = 0,6$ ,  $P(\bar{F}) = 0,4$   
 $P(I) = 0,7$ ,  $P(\bar{I}) = 0,3$ ,  $P(I \cap \bar{F}) = 0,3$

	F	$\bar{F}$	Total
I	0,58	0,12	0,7
$\bar{I}$	0,02	0,28	0,3
Total	0,6	0,4	1

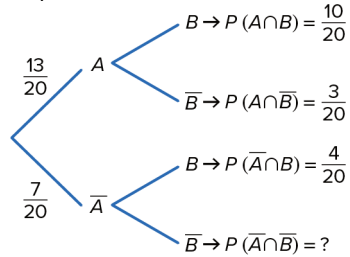
$$P(I \cap \bar{F}) = 0,3 \times 0,4 = 0,12$$

$$P(F|\bar{I}) = \frac{0,02}{0,3} = \frac{1}{15}$$

Pág. 57

28. Consideremos os acontecimentos  
 A: "O aluno é rapaz."  
 B: "O aluno frequenta o 5.º ano."  
 $P(A) = \frac{13}{20}$ ;  $P(A \cap \bar{B}) = \frac{3}{20}$  e  $P(A|B) = \frac{5}{7}$   
 Queremos determinar  $P(\bar{A} \cap \bar{B})$ .

1.º processo:



$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Leftrightarrow P(B) = \frac{\frac{10}{20}}{\frac{5}{7}} = \frac{7}{10} \Leftrightarrow$$

$$P(B) = P(B \cap A) + P(B \cap \bar{A})$$

$$\Leftrightarrow \frac{7}{10} = \frac{10}{20} + P(B \cap \bar{A})$$

$$\Leftrightarrow P(B \cap \bar{A}) = \frac{4}{20}$$

$$P(\bar{A} \cap B) + P(\bar{A} \cap \bar{B}) = P(\bar{A})$$

$$\Leftrightarrow \frac{4}{20} + P(\bar{A} \cap \bar{B}) = \frac{7}{20}$$

$$\Leftrightarrow P(\bar{A} \cap \bar{B}) = \frac{7}{20} - \frac{4}{20} = \frac{3}{20}$$

2.º processo:

	A	$\bar{A}$	Total
B	$\frac{10}{20}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{7}{10}$
$\bar{B}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{3}{10}$
Total	$\frac{13}{20}$	$\frac{7}{20}$	1

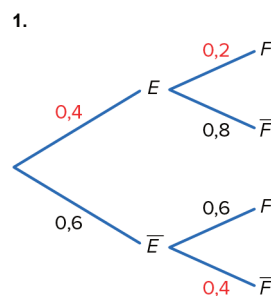
$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Leftrightarrow$$

$$P(B) = \frac{\frac{10}{20}}{\frac{5}{7}} = \frac{7}{10}$$

$$\frac{7}{10} - \frac{10}{20} = \frac{1}{5}$$

$$P(\bar{A} \cap \bar{B}) = \frac{3}{20}$$

Pág. 58



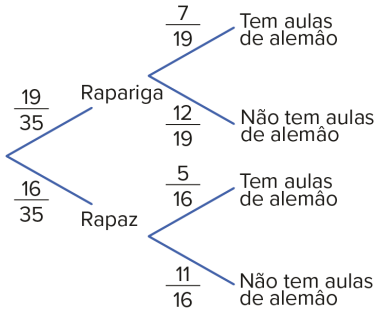
$$P(E \cap F) = 0,4 \times 0,2 = 0,08$$

$$P(F|E) = \frac{P(F \cap E)}{P(E)} = \frac{0,6 \times 0,4}{0,6} = 0,4$$

$$P(\bar{E} \cap F) = 0,6 \times 0,6 = 0,36$$

$$P(\bar{E}|\bar{F}) = \frac{P(\bar{E} \cap \bar{F})}{P(\bar{F})} = \frac{0,6 \times 0,4}{0,4 \times 0,8 + 0,6 \times 0,4} = \frac{0,24}{0,56} = \frac{3}{7}$$

2.1.



2.2. a)  $P(\bar{R} \cap \bar{A}) = \frac{16}{35} \times \frac{11}{16} = \frac{11}{35}$

b)  $P(A) = P(R \cap A) + P(\bar{R} \cap A) = \frac{19}{35} \times \frac{7}{19} + \frac{16}{35} \times \frac{5}{16} = \frac{12}{35}$

3.1.  $P(\bar{E}|\bar{F}) = \frac{P(\bar{E} \cap \bar{F})}{P(\bar{F})} = \frac{0,15}{1-0,6} = \frac{0,15}{0,4} = 0,375$

Resposta certa: (B)

3.2.  $P(F|E) = \frac{P(E \cap F)}{P(E)} \Leftrightarrow 0,4 = \frac{P(E \cap F)}{0,2} \Leftrightarrow P(E \cap F) = 0,08$   
Resposta certa: (D)

Pág. 59

1. Considere os acontecimentos  
I: "O hóspede é inglês."  
C: "O hóspede aceitou o convite para a excursão."  
 $P(I) = \frac{2}{5}$ ;  $P(I \cap \bar{C}) = \frac{1}{10}$

$$P(C|\bar{I}) = \frac{3}{4}$$

	I	$\bar{I}$	Total
C	$\frac{3}{10}$	$\frac{9}{20}$	$\frac{3}{4}$
$\bar{C}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{1}{4}$
Total	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$	1

$$P(C|\bar{I}) = \frac{P(C \cap \bar{I})}{P(\bar{I})}$$

$$\Leftrightarrow \frac{3}{4} \times \frac{3}{5} = P(C \cap \bar{I})$$

$$\Leftrightarrow P(C \cap \bar{I}) = \frac{9}{20}$$

1.1.  $P(C) = \frac{3}{4}$

1.2.  $P(\bar{I} \cap \bar{C}) = \frac{3}{20}$

1.3.  $P(\bar{I}|\bar{C}) = \frac{P(\bar{I} \cap \bar{C})}{P(\bar{C})} = \frac{\frac{3}{20}}{\frac{3}{5}} = \frac{3}{4}$

2. Sejam os acontecimentos  
A: "O azeite é alentejano."  
V: "O azeite é virgem extra."  
 $P(A) = 0,8$ ;  $P(V) = \frac{1}{5} = 0,2$

$$P(V|A) = \frac{1}{4} = 0,25$$

	A	$\bar{A}$	Total
V	0,05	0,15	0,2
$\bar{V}$	0,75	0,05	0,8
Total	0,8	0,2	1

$$P(A|V) = \frac{P(A \cap V)}{P(V)} \Leftrightarrow$$

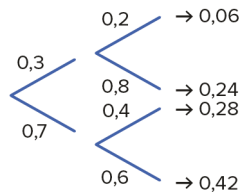
$$0,25 \times 0,2 = P(A \cap V) \Leftrightarrow$$

$$P(A \cap V) = 0,05$$

$$P(A|\bar{V}) = \frac{P(A \cap \bar{V})}{P(\bar{V})} = \frac{0,75}{0,8} = \frac{15}{16}$$

3.  $P(C|G) = 0,2$ ;  $P(G \cap C) = 0,06$   
e  $P(\bar{C}|\bar{G}) = 0,6$

3.1.



$$P(G) = \frac{0,06}{0,2} = 0,3$$

$$P(\bar{G}) = 1 - 0,3 = 0,7$$

- 3.2.  $P(C \cap G) + P(\bar{C} \cap G) + P(C \cap \bar{G}) + P(\bar{C} \cap \bar{G}) = 0,06 + 0,24 + 0,28 + 0,42 = 1$  c.q.d.

Pág. 60

1.  $P = \frac{1}{2}$ , pois a ocorrência "Sair face nacional" não depende das ocorrências anteriores.

Pág. 61

- 29.1. De um saco com 3 bolas amarelas, 2 azuis e 1 verde, extraíram-se sucessivamente e com reposição duas bolas. Qual é a probabilidade de serem ambas bolas amarelas?  
29.2. De um saco com 3 bolas amarelas, 2 azuis e 1 verde, extraíram-se sucessivamente e sem reposição duas bolas. Qual é a probabilidade de ambas serem amarelas?

Pág. 62

30.  $P(A) = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ ;  $P(B) = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$  e  $P(C) = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$

30.1.  $P(A \cap B) = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$

$$P(A) \times P(B) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \neq \frac{1}{5}$$

A e B não são independentes.

30.2.  $P(A \cap C) = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$   
 $P(A) \times P(C) = \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} = \frac{1}{5}$   
 A e C são independentes.

30.3. D: "Sair uma consoante."  
 $P(D) = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ ;  $P(C) = \frac{2}{5}$   
 $P(C \cap D) = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$   
 $P(C) \times P(D) = \frac{2}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{5}$   
 Logo, C e D são independentes.

Pág. 63

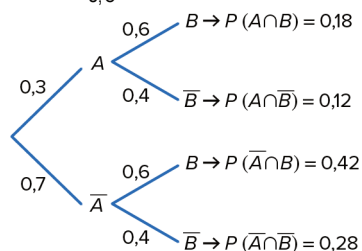
31. A e B são independentes.  
 $P(A) = 0,3$ ;  $P(\bar{B}) = 0,8$ ;  $P(B) = 0,2$
- 31.1.  $P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = 0,3 \times 0,2 = 0,06$   
 $\Leftrightarrow P(A \cap B) = 6\%$   
 $P = 6\%$
- 31.2.  $P(A \cap \bar{B}) + P(\bar{A} \cap B) =$   
 $P(A) \times P(\bar{B}) + P(\bar{A}) \times P(B)$   
 $= 0,3 \times 0,8 + 0,7 \times 0,2$   
 $= 0,24 + 0,14 = 0,38$   
 $P = 38\%$

Pág. 64

32.

	A	$\bar{A}$	Total
B	0,18	0,42	0,6
$\bar{B}$	0,12	0,28	0,4
Total	0,3	0,7	1

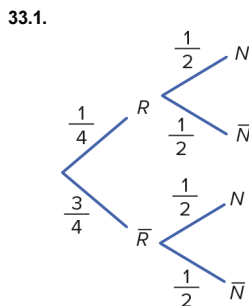
A e B são independentes.  
 $P(A \cap B) = P(A) \times P(B) \Leftrightarrow$   
 $0,18 = 0,3 \times P(B) \Leftrightarrow$   
 $P(B) = \frac{0,18}{0,3} = 0,6$



$P(\bar{A} \cap B) = P(\bar{A}) \times P(B) = 0,7 \times 0,6 = 0,42$   
 $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{0,18}{0,3} = 0,6$   
 $P(B|\bar{A}) = \frac{P(\bar{A} \cap B)}{P(\bar{A})} = \frac{0,42}{0,7} = 0,6$

Pág. 65

33.  $P(R) = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$ ;  $P(N) = \frac{1}{4}$



33.2.  $P(G) = P(N) = P(R \cap N) + P(\bar{R} \cap N)$   
 $= \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} + \frac{3}{8} = \frac{1}{2}$   
 $P(G) = P(N) = \frac{1}{2}$

33.3.  $P(R \cap N) = \frac{1}{8}$   
 $P(R) \times P(N) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$   
 R e N são independentes, já que  $P(R \cap N) = P(R) \times P(N)$ .

Pág. 66

34. Considere os acontecimentos  
 AB: "O sangue é do AB."  
 RH: "O sangue é Rh+."

34.1.  $P(AB) = \frac{74 + 43}{1000} = 11,7\%$

34.2.  $P(\overline{RH}) = \frac{70 + 20 + 74 + 92}{1000} = 25,6\%$

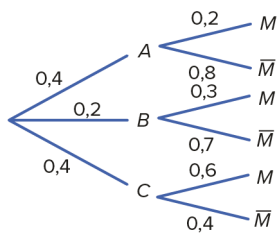
34.3.  $P(\overline{RH} | AB) = \frac{P(\overline{RH} \cap AB)}{P(AB)}$   
 $= \frac{74}{1000} \approx 63,2\%$

34.4.  $P(B | \overline{RH}) = \frac{P(B \cap \overline{RH})}{P(\overline{RH})}$   
 $= \frac{20}{256} \approx 7,8\%$

Pág. 67

35. Considere os acontecimentos:  
 M: "O espetador é mulher."  
 A: "A sala selecionada é a A."  
 B: "A sala selecionada é a B."  
 C: "A sala selecionada é a C."  
 $2P(B) = P(A)$  e  $P(C) = P(A)$   
 $P(A) + P(B) + P(C) = 1$   
 $\Leftrightarrow 2P(B) + P(B) + 2P(B) = 1$   
 $\Leftrightarrow 5P(B) = 1 \Leftrightarrow P(B) = \frac{1}{5} = 0,2$   
 $P(A) = P(C) = \frac{2}{5} = 0,4$   
 $P(M|A) = 0,2$ ,  $P(M|B) = 0,3$  e  $P(\bar{M}|C) = 0,4$

35.1.



35.2.  $P(B|M) = \frac{P(B \cap M)}{P(M)}$

$$P(M) = P(A \cap M) + P(B \cap M) + P(C \cap M)$$

$$= 0,4 \times 0,2 + 0,2 \times 0,3 + 0,4 \times 0,6$$

$$P(B|M) = \frac{0,2 \times 0,3}{0,38} = \frac{0,06}{0,38} \approx 15,8\%$$

Pág. 68

1. A e B independentes,  $P(A) = 0,15$  e  $P(B) = 0,2$

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

$$= 0,15 \times 0,2 = 0,03$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= 0,15 + 0,2 - 0,03 = 0,32$$

Resposta certa: (B)

2. A e E são independentes,  $P(E \cap A) = 0,15$  e

$$P(E \cap \bar{A}) = 0,45$$

	A	$\bar{A}$	Total
E	0,15	0,45	0,6
$\bar{E}$	0,1	0,3	0,4
Total	0,25	0,75	1

$$P(E) = 0,6 \text{ e } P(\bar{E}) = 0,4$$

Sabemos que  $P(A|E) = P(A)$

$$\Leftrightarrow P(A) = \frac{P(A \cap E)}{P(E)} = \frac{0,15}{0,6} = 0,25$$

Logo,  $P(\bar{A}) = 0,75$

3. A e B são independentes

$$P(A) = 0,2 \text{ e } P(B) = 0,8$$

3.1.  $P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = 0,2 \times 0,8 = 0,16$

3.2.  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$   
 $= 0,2 + 0,8 - 0,16 = 0,84$

3.3.  $P(\overline{A \cap B}) = 1 - P(A \cap B) = 1 - 0,16 = 0,84$

4.  $P(A \cap \bar{B}) = 0,47 \times 0,75 = 0,3525$   
 $P(A \cap B) = 0,47 - 0,3525 = 0,1175$   
 $P(\bar{A} \cap \bar{B}) = 0,53 \times 0,75 = 0,3975$   
 $P(\bar{A} \cap B) = 0,53 - 0,3975 = 0,1325$

$$P(B) = P(A \cap B) + P(\bar{A} \cap B)$$

$$= 0,1175 + 0,1325 = 0,25$$

$$P(A) \times P(B) = 0,47 \times 0,25 = 0,1175$$

A e B são independentes.

5.  $P(A) = 0,1$  e  $P(B) = 0,3$

Queremos determinar

$$P(A \cap \bar{B}) + P(\bar{A} \cap B) =$$

$$= P(A) \times P(\bar{B}) + P(\bar{A}) \times P(B) = 0,1 \times 0,7 + 0,9 \times 0,3 = 0,34$$

A e B são independentes.

Resposta certa: (A)

Pág. 69

1. C e D são independentes  
 $P(C) = \frac{1}{5}$  e  $P(C \cap D) = \frac{1}{15}$

1.1.  $P(D) = \frac{P(C \cap D)}{P(C)} = \frac{\frac{1}{15}}{\frac{1}{5}} = \frac{1}{3}$

1.2.  $P(C \cup D) = \frac{1}{5} + \frac{1}{3} - \frac{1}{15} = \frac{7}{15}$

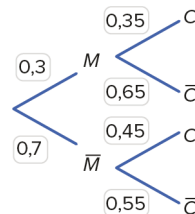
1.3.  $P(\bar{C} \cap \bar{D}) = P(\overline{C \cup D}) = 1 - P(C \cup D)$   
 $= 1 - \frac{7}{15} = \frac{8}{15}$

2.  $P(\bar{M}) = 0,7$ ,  $P(M) = 0,3$

$$P(C|M) = 0,35, \quad P(\bar{C}|\bar{M}) = 0,55$$

$$P(\bar{C}|M) = 0,65, \quad P(C|\bar{M}) = 0,45$$

2.1.



2.2.  $P(C) = P(M \cap C) + P(\bar{M} \cap C)$

$$= 0,3 \times 0,35 + 0,7 \times 0,45$$

$$= 0,42$$

$$P(M \cap C) = 0,105$$

$$P(M) \times P(C) = 0,3 \times 0,42 = 0,126 \neq 0,105$$

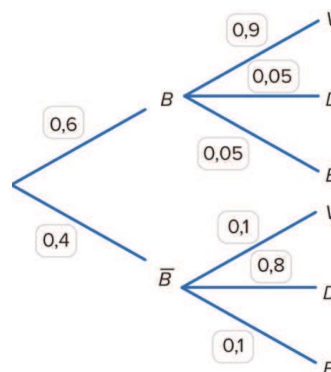
Logo, M e C não são independentes.

3.  $P(B) = 0,6$ ,  $P(\bar{B}) = 0,4$

$$P(V|B) = 0,9, \quad P(D|B) = 0,05 \text{ e } P(E|B) = 0,05$$

$$P(V|\bar{B}) = 0,8, \quad P(D|\bar{B}) = 0,1 \text{ e } P(E|\bar{B}) = 0,1$$

3.1.

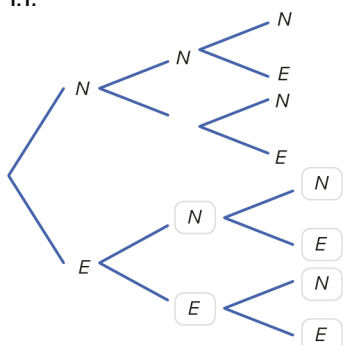


3.2.  $P(\bar{V}|B) = P(D|B) + P(E|B) = 0,1$

3.3.  $P(V) = P(B \cap V) + P(\bar{B} \cap V)$   
 $= 0,6 \times 0,9 + 0,4 \times 0,1$   
 $= 0,58$

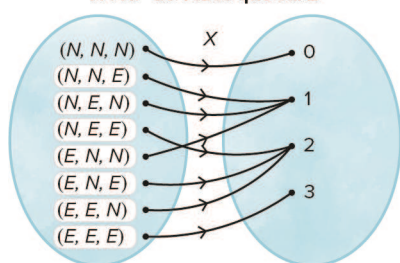
3.4.  $P(V) = 0,86$  e  $P(B) = 0,6$   
 $P(V) \times P(B) = 0,86 \times 0,6 = 0,516$   
 $P(V \cap B) = 0,6 \times 0,9 = 0,54$   
 B e V não são independentes.

1.1.



1.2.

X: N.º de vezes que sai E



1.3.  $P(X=0) = \frac{1}{8}$   
 $P(X=1) = \frac{3}{8}$   
 $P(X=2) = \frac{3}{8}$   
 $P(X=3) = \frac{1}{8}$

36. X pode tomar os valores 0, 1, 2.

$P(X=0) = \frac{3}{6} \times \frac{2}{5} = \frac{6}{30} = \frac{1}{5}$   
 $P(X=1) = \frac{3}{6} \times \frac{3}{5} + \frac{3}{6} \times \frac{3}{5} = \frac{19}{30} = \frac{3}{5}$   
 $P(X=2) = \frac{3}{6} \times \frac{2}{5} = \frac{1}{5}$

$x_i$	0	1	2
$P(X=x_i)$	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{5}$

37.  $P(X \geq 2) = \frac{17}{25}$   
 $P(X=0) + P(X=1) + \underbrace{P(X=2) + P(X=3) + P(X=4)}_{P(X \geq 2)} = 1$   
 $\Leftrightarrow a + a + P(X \geq 2) = 1$   
 $\Leftrightarrow 2a + \frac{17}{25} = 1$   
 $\Leftrightarrow 2a = 1 - \frac{17}{25}$   
 $\Leftrightarrow 2a = \frac{8}{25}$

$\Leftrightarrow a = \frac{8}{50}$   
 $\Leftrightarrow a = \frac{4}{25}$   
 $b + 2a + \frac{3}{25} = \frac{17}{25}$   
 $\Leftrightarrow b = \frac{17}{25} - \frac{3}{25} - \frac{8}{25} = \frac{6}{25}$   
 $\Leftrightarrow b = \frac{6}{25}$

38. Como vamos extrair quatro bolas simultaneamente temos 5 conjuntos de bolas que podem ser extraídas cujas somas são:  
 $0+0+0+1=1$  ficou a bola com o n.º 1  
 $0+0+0+(-1)=-1$  ficou a bola com o n.º 1  
 $0+0+1+(-1)=0$  ficou a bola com o n.º 0  
 $0+0+1+(-1)=0$  ficou a bola com o n.º 0  
 $0+0+1+(-1)=0$  ficou a bola com o n.º 0  
 Assom a variável X pode tomar os valores: -1, 0 ou 1.

$x_i$	-1	0	1
$P(X=x_i)$	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{5}$

39. X pode tomar os valores 4 ou 5 pois já estão selecionados 5 alunos da turma 11.º B.  
 Como já se ofereceram 5 alunos da turma B sobram 15 e como se ofereceram 4 alunos da turma A sobram 22.  
 Se  $X=4$  é porque o aluno escolhido é da turma B,  
 $P(X=4) = \frac{17}{37}$ , se  $X=5$  é porque o aluno escolhido é da turma A,  $P(X=5) = \frac{22}{37}$

A tabela de probabilidade é a seguinte:

$x_i$	4	5
$P(X=x_i)$	$\frac{15}{37}$	$\frac{22}{37}$

40. Como X é o número de bolas retiradas do saco até sair uma bola cor-de-rosa, a variável x pode tomar um dos seguintes valores:  
 A primeira bola a sair é cor-de-rosa.  
 $P(X=1) = \frac{5}{8}$   
 A primeira bola a sair não é cor-de-rosa, mas é a segunda.  
 $P(X=2) = \frac{3}{8} \times \frac{5}{7} = \frac{15}{56}$   
 A primeira a sair não é cor-de-rosa, a segunda não é cor-de-rosa, mas a terceira é cor-de-rosa.  
 $P(X=3) = \frac{3}{8} \times \frac{2}{7} \times \frac{5}{6} = \frac{5}{56}$   
 As três primeiras bolas a saírem não são cor-de-rosa, mas a 4.ª bola é.  
 $P(X=4) = \frac{3}{8} \times \frac{2}{7} \times \frac{1}{6} \times \frac{5}{5} = \frac{1}{56}$   
 A tabela de distribuição de probabilidades da variável X é a seguinte:

$x_i$	1	2	3	4
$P(X=x_i)$	$\frac{5}{8}$	$\frac{15}{56}$	$\frac{5}{56}$	$\frac{1}{56}$

1.  $\frac{3}{5} + \frac{1}{5} + 2a = 1$   
 $\Leftrightarrow 2a = 1 - \frac{4}{5}$   
 $\Leftrightarrow 2a = \frac{1}{5} \Leftrightarrow a = \frac{1}{10} = 0,1$

Resposta certa: (C)

2.  $\frac{1}{2} + a + \frac{1}{10} + 3a = 1$   
 $\Leftrightarrow 4a = 1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{10}$   
 $\Leftrightarrow 4a = \frac{4}{10} \Leftrightarrow a = \frac{1}{10}$

Resposta certa: (A)

x	0	1	1	3
0	0	0	0	0
1	0	1	1	3
1	0	1	1	3
3	0	3	3	9

$P(X=0) = \frac{7}{16}, k=0$

Resposta certa: (D)

4. A primeira bola é ímpar  
 $P(X=1) = \frac{3}{5}$

A primeira bola não é ímpar, mas a segunda é.

$P(X=2) = \frac{2}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}$

Resposta certa: (B)

1. Número de resultados possíveis:  $8 \times 8 = 64$   
 Número de resultados favoráveis: 18

x	0	0	1	1	1	2	2	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1	2	2	2
1	0	0	1	1	1	2	2	2
1	0	0	1	1	1	2	2	2
2	0	0	2	2	2	4	4	4
2	0	0	2	2	2	4	4	4
2	0	0	2	2	2	4	4	4

$P(K=2) = \frac{18}{64} = \frac{9}{32}, k=2$

2. X pode tomar os valores: 0, 1 ou 2.

$\frac{80}{92} + \frac{12}{91} = 92$

$P(X=0) = \frac{80}{92} \times \frac{79}{91} = \frac{1580}{2093}$

$P(X=1) = \left(\frac{80}{92} \times \frac{12}{91}\right) + \left(\frac{12}{92} \times \frac{80}{91}\right) = \frac{480}{2093}$

$P(X=2) = \frac{12}{92} \times \frac{11}{91} = \frac{33}{2093}$

A tabela de função massa de probabilidade da variável X é:

$x_i$	0	1	2
$P(X=x_i)$	$\frac{1580}{2093}$	$\frac{480}{2093}$	$\frac{33}{2093}$

3. X pode tomar os valores: 0, 1 ou 2.  
 12 setores no total  
 5 têm o número 1 e 7 têm o número 0.

$P(X=0) = \frac{5}{12} \times \frac{5}{12} = \frac{25}{144}$

$P(X=1) = \frac{5}{12} \times \frac{7}{12} + \frac{7}{12} \times \frac{5}{12} = \frac{70}{144}$

$P(X=2) = \frac{7}{12} \times \frac{7}{12} = \frac{49}{144}$

A tabela de distribuição de probabilidade da variável aleatória X é dada por:

$x_i$	0	1	2
$P(X=x_i)$	$\frac{25}{144}$	$\frac{70}{144}$	$\frac{49}{144}$

1. Recorrendo à calculadora gráfica, obtém-se:

1.1.

a)  $\bar{x} = 7,08$     b)  $s^2 \approx 5,91$     c)  $s \approx 2,43$

1.2.

a)  $\mu = 7$     b)  $\sigma^2 \approx 5,83$     c)  $\sigma \approx 2,42$

1.3. Os valores não são iguais.

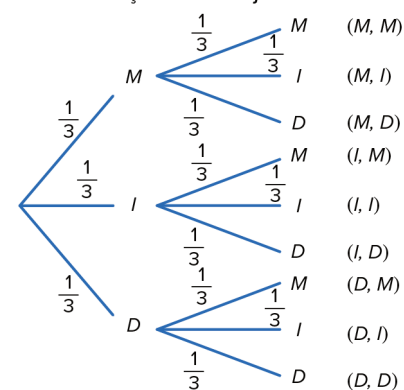
41.1. Sejam os acontecimentos:

M: "A Maria lava a louça."

I: "A Isabel lava a louça."

D: "O Danilo lava a louça."

Lava ao almoço    Lava ao jantar



a)  $P(\bar{M}) = \frac{4}{9}$

b)  $P(I) = \frac{5}{9}$

c)  $P(D) = \frac{1}{9}$

41.2. a)

X pode tomar os valores 0, 1 ou 2.

$x_i$	0	1	2
-------	---	---	---

$P(X = x_i)$	$\frac{4}{9}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{1}{9}$
--------------	---------------	---------------	---------------

b1)  $\mu_x = 0 \times \frac{4}{9} + 1 \times \frac{4}{9} + 2 \times \frac{1}{9} = \frac{2}{3} \approx 0,667$

b2)

$$\sigma_x^2 = (0 - 0,667)^2 \times \frac{4}{9} + (1 - 0,667)^2 \times \frac{4}{9} + (2 - 0,667)^2 \times \frac{1}{9} \approx 0,444$$

b3)  $\sigma_x = \sqrt{0,444} \approx 0,666$

Na calculadora o valor de  $\sigma_x$  é aproximadamente 0,667 (não utilizou o valor do  $\mu$  aproximado às milésimas).

Pág. 84

42.1.

A variável aleatória  $Y$  pode tomar três valores  $+1$  (ganhar 1 €);  $-2$  (perder 2 €) e  $0$  (não ganha nem perde).

Distribuição de probabilidade da variável aleatória  $Y$ .

$y_i$	$-2$	$0$	$1$
$P(Y = y_i)$	$\frac{4}{9}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{2}{9}$

$$P(Y = -2) = \frac{4}{9}; \quad P(Y = 0) = \frac{3}{9}; \quad P(Y = 1) = \frac{2}{9}$$

42.2.  $\mu_x = 0 \times \frac{3}{9} + 1 \times \frac{2}{9} - 2 \times \frac{4}{9} = -\frac{2}{3} \approx -0,667$

Como  $\mu_x < 0$  então o jogo não é equitativo, é desfavorável ao jogador.

42.3.  $\sigma_y^2 \approx (-2 + 0,667)^2 \times \frac{4}{9} + (0 + 0,667)^2 \times \frac{3}{9} + (1 + 0,667)^2 \times \frac{2}{9} \approx 1,556$

Logo,  $\sigma_y \approx \sqrt{1,556} \approx 1,2$

Quanto maior o desvio-padrão maior o risco do jogador quando joga. Se  $\sigma_y = 0$  o risco era nulo.

Pág. 85

43.  $X$  pode tomar os valores  $0, 1, 2, 3$  ou  $4$ .

Número de resultados possíveis:  $2^4 = 16$

$(N, N, N, N)$	$(E, N, N, N)$
$(N, N, N, E)$	$(E, N, N, E)$
$(N, N, E, N)$	$(E, N, E, N)$
$(N, N, E, E)$	$(E, N, E, E)$
$(N, E, N, N)$	$(E, E, N, N)$
$(N, E, N, E)$	$(E, E, N, E)$
$(N, E, E, N)$	$(E, E, E, N)$
$(N, E, E, E)$	$(E, E, E, E)$

43.1.

$x_i$	$0$	$1$	$2$	$3$	$4$
$P(X = x_i)$	$\frac{1}{16}$	$\frac{4}{16}$	$\frac{6}{16}$	$\frac{4}{16}$	$\frac{1}{16}$

43.2.  $\mu_x = 0 \times \frac{1}{16} + 1 \times \frac{4}{16} + 2 \times \frac{6}{16} + 3 \times \frac{4}{16} + 4 \times \frac{1}{16} = 2$

43.3.  $\sigma^2 = (0 - 2)^2 \times \frac{1}{16} + (1 - 2)^2 \times \frac{4}{16} + (2 - 2)^2 \times \frac{6}{16} + (3 - 2)^2 \times \frac{4}{16} + (4 - 2)^2 \times \frac{1}{16} = 1$

Pág. 86

1.1.  $P(X = 0) = P(X = 3)$

$$\Leftrightarrow 0,15 = b$$

$$0,15 + 0,05 + a + 0,15 + 0,1 = 1$$

$$\Leftrightarrow a = 1 - 0,45 \Leftrightarrow a = 0,55$$

Resposta certa: (C)

1.2.  $\mu_x = 0,15 \times 0 + 0,05 \times 1 + 0,55 \times 2 + 0,15 \times 3 + 0,1 \times 4 = 2$

Resposta certa: (B)

2.  $0,1 + 0,2 + a + 0,3 = 1$

$$\Leftrightarrow a = 1 - 0,6 \Leftrightarrow a = 0,4$$

$$\mu_x = 0 \times 0,1 + 1 \times 0,2 + 2 \times 0,4 + 3 \times 0,3 = 1,9$$

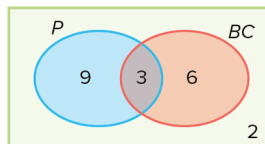
$$\sigma^2 = (0 - 1,9)^2 \times 0,1 + (1 - 1,9)^2 \times 0,2 + (2 - 1,9)^2 \times 0,4 + (3 - 1,9)^2 \times 0,3 \approx 0,890$$

$$\sigma \approx \sqrt{0,890} \approx 0,943$$

Respostas certas: I - c); II - c) e III - a)

Pág. 87

1.



$P$ : "Pintura";  $Bc$ : Bate-chapas"

1.1. a)  $P = \frac{3}{20}$

b)  $P = \frac{9+6}{20} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$

c)  $P = \frac{9}{9+2} = \frac{9}{11}$

1.2.  $P(X \geq 2) = 0,15$

a)  $P(X = 2) + P(X = 3) = 0,15$

$$\Leftrightarrow 0,10 + b = 0,15$$

$$\Leftrightarrow b = 0,05$$

$$a + 0,25 + 0,10 + 0,05 = 1$$

$$\Leftrightarrow a = 1 - 0,40 \Leftrightarrow a = 0,6$$

b)  $\mu_x = 0 \times 0,6 + 1 \times 0,25 + 2 \times 0,10 + 3 \times 0,05$

$$\Leftrightarrow \mu_x = 0,6$$

c)  $P(X \leq 1) = 0,6 + 0,25 = 0,85$

$$P(X = 0) = 0,6$$

$$P = \frac{0,6}{0,85} = \frac{12}{17}$$

2.  $Y$  pode tomar os valores:  $0, 2, 4, 6, 8, 10$  ou  $12$ .

2.1.

$y_i$	$0$	$2$	$4$	$6$	$8$	$10$	$12$
$P(Y = y_i)$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$

2.2.  $\mu_y = (0 + 2 + 4 + 6 + 8 + 10 + 12) \times \frac{1}{7}$

$$\Leftrightarrow \mu_y = \frac{42}{7} = 6$$

$$\sigma^2 = ((0 - 6)^2 + (2 - 6)^2 + (4 - 6)^2 + (6 - 6)^2 +$$

$$+(8 - 6)^2 + (10 - 6)^2 + (12 - 6)^2) \times \frac{1}{7}$$

$$= \frac{112}{7} = 16, \text{ logo, } \sigma_y = \sqrt{16} = 4$$

Pág. 88

1.  $\mu = (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6) \times \frac{1}{6} = \frac{21}{6} = 3,5$

2. O desvio-padrão é menor no gráfico 4.

3. Todas as distribuições têm valor médio igual, neste caso, igual a 3,5. O valor do desvio-padrão vai diminuindo de distribuição do gráfico 1 para o gráfico 4.

$$\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3 > \sigma_4$$

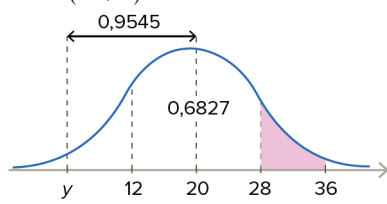
Pág. 90

44.  $\mu_1 = \mu_2$ ,  $\sigma_1 < \sigma_2$   
Resposta certa: (C)

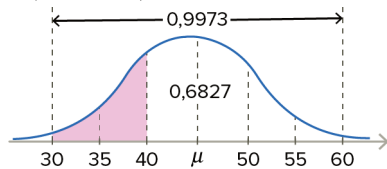
Pág. 92

45.  $X \sim N(\mu, \sigma)$  com  $\mu > 2\sigma$   
 $P(X < \mu - 2\sigma) = \frac{1 - 0,9545}{2} \approx 0,02275$   
 $= 2,28\%$

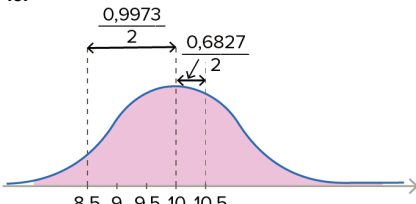
Pág. 93

46.  $X \sim N(20, 8)$
- 
- $P(28 < X < 36) = \frac{1 - 0,9545}{2} \approx 0,02275$   
 $= \frac{0,9545}{2} - \frac{0,6827}{2}$   
 $= 0,47725 - 0,34135$   
 $= 0,1359$   
 $= 13,59\%$

Pág. 94

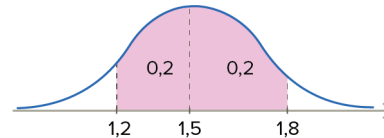
47.  $X \sim N(45, \sigma)$   
 $P(40 < X < 50) \approx 0,06827$   
 $P(35 < X < 40) \approx ?$
- 
- Sabemos que  $40 = \mu - \sigma$  e  $50 = \mu + \sigma$   
Logo,  $\sigma = 45 - 40 = 5$ .  
Assim,  $X \sim N(45, 5)$ .
- $P(30 < X < 40) = \frac{0,9973}{2} - \frac{0,6827}{2}$   
 $= 15,73\%$   
 $2600 \times 0,1573 = 408,98 \approx 409$   
Resposta: 409 pessoas.

Pág. 95

- 48.
- 
- $X \sim N(10; 0,5)$   
 $P(8,5 < X < 10,5) =$   
 $= \frac{0,9973}{2} + \frac{0,6827}{2} = 0,84 = 84\%$

Pág. 96

1.  $X \sim N(10, \sigma)$   
 $P(8 < X < 12) \approx 0,6827$   
Sabe-se que  $10 - \sigma = 8$  e  $10 + \sigma = 12$   
Logo,  $\sigma = 2$   
 $P(X > 12) \approx 0,5 - \frac{0,6827}{2} = 0,15865$   
 $\approx 16\%$   
Resposta certa: (D)
2.  $X \sim N(1,5; \sigma)$   
 $P(X > 1,8) \approx 0,3$  e  $P(X > 1,5) \approx 0,5$   
logo,  $P(1,5 < X < 1,8) \approx 0,2$

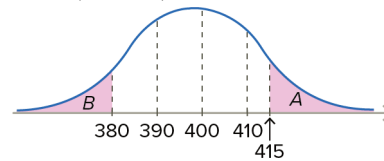


Como  $X$  é simétrica em relação ao  $\mu$ , então

$$P(1,2 < X < 1,5) \approx 0,2$$

Resposta certa: (C)

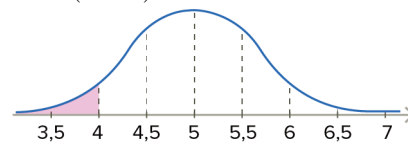
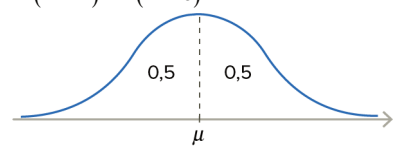
3.  $X \sim N(30, \sigma)$   
 $P(25 < X < 30) = 0,3 = P(30 < X < 35)$   
logo,  $P(X > 35) = 0,5 - 0,3 = 0,2$   
portanto  $v = 35$ .  
Resposta certa: (C)
4.  $X \sim N(400, 10)$

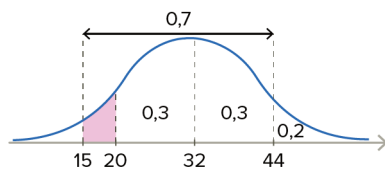


$$P(A) > P(B)$$

Resposta certa: (A)

Pág. 97

1.  $X \sim N(5; 0,5)$
- 
- 1.1.  $P(x < 4) = 0,5 - \frac{0,9545}{2}$   
 $= 0,02275 \approx 2,28\%$
- 1.2.  $P(5,5 < x < 6) = 13,6\%$   
Resposta certa: (B)
2.  $X \sim N(\mu; \sigma)$   
 $P(X > 7) < P(X < 6)$
- 
- $\mu \in ]5,5; 6,5[$  por exemplo.
3.  $X \sim N(32; \sigma)$   
 $P(X < 20) = 0,2$ , logo,  $P(X > 44) = 0,2$   
 $P(15 < x < 44) = 0,7$
- 3.1.  $P(15 < x < 20) = 0,7 - 0,6 = 0,1 = 10\%$



$$3.2. P(C) = 0,8$$

$$P(D) = 0,5$$

$$P(C|D) = \frac{P(C \cap D)}{P(D)} = \frac{P(32 < X < 44)}{0,5}$$

$$= \frac{0,3}{0,5} = \frac{3}{5}$$

Pág. 98

$$1. P(X < 43) \approx 0,72$$

Resposta certa: (D)

Pág. 99

$$49. X \sim N(2,5; 0,5)$$

49.1. Recorrendo à calculadora gráfica temos:

$$P(X > 4) = 0,5 - P(2,5 < X < 4)$$

$$= 0,5 - 0,4986501$$

$$\approx 0,13\%$$

$$49.2. P(3 < X < 5) \approx 0,1587$$

$$\approx 15,87\%$$

Pág. 100

$$50. X \sim N(13,8; 1,5)$$

$$P(X < a) = 0,6$$

Recorrendo à calculadora gráfica temos  $a \approx 14,18$ .  
Logo, 14,18 valores.

Pág. 102

$$51. X \sim N(250; 20)$$

$$51.1. P(X > 250) = 0,5 = 50\%$$

$$51.2. P(X > 290) = 0,5 - P(250 < X < 290)$$

$$= 0,5 - 0,47724986$$

$$\approx 0,0228$$

$$\approx 2,3\%$$

$$400 \times 0,023 \approx 9 \text{ embalagens}$$

Pág. 103

$$52. X \sim N(28; 4,5)$$

$$52.1. P(X < 19) \approx 0,02275 \approx 2\%$$

$$52.2. P(X > 35) = 0,5 - P(28 < X < 35)$$

$$= 0,5 - 0,44009309$$

$$\approx 6\%$$

É mais provável a dourada medir mais de 35 cm.

$$P(X > 35) > P(X < 19)$$

Pág. 104

$$1. X \sim N(34; 5)$$

$$P(X < 29) = 0,5 - P(25 < X < 34) \approx 0,1587$$

$$2,5 \text{ milhões} = 2.500.000$$

$$2.500.000 \times 0,1587 = 396.750$$

Resposta certa: (A)

$$2. X \sim N(9; 1,5), 1500 \text{ plantas}$$

$$2.1. a) P(8,7 < X < 9,3) \approx 15,85\%$$

Resposta certa: (C)

$$b) P(X > 10,5) = 0,5 - P(9 < X < 10,5)$$

$$\approx 15,87\%$$

Resposta certa: (D)

$$c) P(X < 8,5) = 0,5 - P(8,5 < X < 9)$$

$$\approx 36,94\%$$

Resposta certa: (C)

$$2.2. P(8,25 < X < 10,5) \approx 0,5328$$

$$1500 \times 0,5328 \approx 799$$

Resposta certa: (C)

$$3. X \sim N(110; \sigma)$$

$$P(X > 125) = 0,1587$$

$$\Leftrightarrow 0,5 - P(110 < X < 125) = 0,1587$$

$$\Leftrightarrow P(110 < X < 125) = 0,3413$$

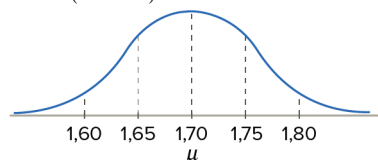
 $\approx$  metade de 0,6827

$$\text{Logo, } \sigma = 125 - 110 = 15$$

Resposta certa: (B)

Pág. 105

$$1. X \sim N(170; \sigma)$$



I. Verdadeira

$$P(X > 1,80) + P(1,65 < X < 1,70) =$$

$$= P(X < 1,60) + P(1,65 < X < 1,70) =$$

$$= 50\% - P(1,60 < X < 1,65) < 50\% \text{ (pois } P(1,60 < X < 1,65) > 0)$$

II. Verdadeira

$$P(X > 1,65) = 50\% + P(1,65 < X < 1,70) > 0,5$$

III. Falsa

$$P(X > 1,80) = P(X < 1,60), \text{ logo } P(X < 1,65) > P(X > 1,80).$$

IV. Verdadeira

$$P(X > 1,65) = 50\% + P(1,65 < X < 1,70) =$$

$$= 50\% + P(1,70 < X < 1,75) =$$

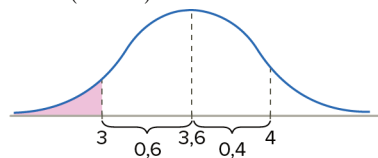
$$= P(X < 1,75)$$

V. Falsa

Nestas condições, o desvio-padrão seria igual a 5 centímetros.

As três afirmações verdadeiras são: I., II. e IV.

$$2. X \sim N(3,6; \sigma)$$



$$I. P(X < 3,6) = 50\%$$

$$II. P(X > 4) = 0,5 - P(3,6 < X < 4)$$

$$P(X < 3) = 0,5 - P(3 < X < 3,6)$$

Logo,  $P(X < 3) < P(X > 4)$ 

$$III. P(X > 3) = 0,8, P(X < 3) = 0,2$$

Como  $P(X < 3) < P(X > 4)$  então  $P(X > 4) > 0,2$ .

Pág. 108

1. Como o dado é equilibrado espera-se que cada face saia

$$\frac{1}{6} \times 5000 \approx 833 \text{ vezes.}$$

2.  $A \rightarrow \frac{1}{8}; B \rightarrow \frac{1}{4}$   
 $C \rightarrow \frac{1}{2}; D \rightarrow \frac{1}{8}$
3.  $0,05 + a + b + 0,2 = 1$  e  $b = 2a$   
 $\Leftrightarrow 0,05 + a + 2a + 0,2 = 1 \Leftrightarrow 3a = 1 - 0,25$   
 $\Leftrightarrow a = \frac{0,75}{3} \Leftrightarrow a = 0,25$  e  $b = 0,5$
- 4.1. a)  $A \cup \bar{A} = S$   
 b)  $A \cup S = S$   
 c)  $A \cup \emptyset = A$
- 4.2. a)  $A \cap \bar{A} = \emptyset$   
 b)  $A \cap S = A$   
 c)  $A \cap \emptyset = \emptyset$
5.  $\#A = 8$ ,  $\#\bar{A} = 8$   
 $\#B = 13$ ,  $\#\bar{B} = 3$
- 5.1.  $\#A \cap B = 6$
- 5.2.  $\#A \cup \bar{B} = 9$
- 5.3.  $\#\bar{A} \cap B = 7$
- 5.4.  $\#\bar{A} \cap \bar{B} = 1$

Pág. 109

6.  $R$ : "Sair bola cor-de-rosa."  
 $A$ : "Sair bola azul."  
 $V$ : "Sair bola verde."  
 $P(R) \approx \frac{2501}{10000} \approx 0,25$   
 $P(A) \approx \frac{1249}{10000} \approx 0,125$   
 $P(V) \approx \frac{6250}{10000} = 0,625$   
 Espera-se que estejam no saco  $200 \times 0,25 = 50$  bolas cor-de-rosa,  $200 \times 0,125 = 25$  bolas azuis e  $200 \times 0,625 = 125$  bolas verdes.
- 7.1. 5000 vezes.  
 7.2. 5000 vezes.
- 8.
- 
- $S$ : Sábado e  $D$ : Domingo  
 Foram ao cinema, no sábado e no domingo, 5 pessoas.
9.  $P(A) = \frac{1}{3}$  e  $P(B) = \frac{1}{4}$   
 $A \cup B \neq S$  e  $A \cap B = \emptyset$
- 9.1.  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$   
 $= \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - 0 = \frac{7}{12}$
- 9.2.  $P(\bar{A} \cap \bar{B}) = P(\overline{A \cup B}) = 1 - P(A \cup B)$   
 $= 1 - \frac{7}{12} = \frac{5}{12}$
10.  $P(A) = 0,7$ ,  $P(B) = 0,5$  e  $P(A \cap B) = 0,4$
- 10.1.  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$   
 $= 0,7 + 0,5 - 0,4$   
 $= 0,8$
- 10.2.  $P(\bar{A} \cap \bar{B}) = P(\overline{A \cup B}) = 1 - P(A \cup B)$   
 $= 1 - 0,8 = 0,2$
- 11.

Resultados	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$
$P$	0,1	0,66	0,06	0,18

$$P(a_1) + P(a_2) + P(a_3) + P(a_4) = 1$$

$$\Leftrightarrow 0,1 + 11P(a_3) + P(a_3) + 3P(a_3) = 1$$

$$\Leftrightarrow 15P(a_3) = 1 - 0,1$$

$$\Leftrightarrow P(a_3) = \frac{0,9}{15} = 0,06$$

$$P(a_2) = 11 \times 0,06 = 0,66$$

$$P(a_4) = 3 \times 0,06 = 0,18$$

Pág. 110

- 12.1.  $P(A) = \frac{11}{8+6+11} = \frac{11}{25} = 0,44 = 44\%$
- 12.2.  $P(B) = \frac{3}{25} = 0,12 = 12\%$
- 12.3.  $P(C) = \frac{12}{25} = 0,48 = 48\%$
- 13.1.

2.º moeda	A	F	I	E
1.º moeda				
A		(A, F)	(A, I)	(A, E)
F	(F, A)		(F, I)	(F, E)
I	(I, A)	(I, F)		(I, E)
E	(E, A)	(E, F)	(E, I)	

- 13.2. A extração é sem reposição, pelo que a mesma moeda não pode sair duas vezes.
- 13.3. a)  $P = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$   
 b)  $P = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$   
 c)  $P = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$
14. Sejam os acontecimentos  
 $P$ : "Sair um número par."  
 $R$ : "Sair uma face cor-de-rosa."  
 $P(P) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ ,  $P(R) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$   
 $P(P \cap R) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$   
 $P(P \cup R) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$

Pág. 111

15.

bola	1	2	3	4	5
moeda					
N	(N, 1)	(N, 2)	(N, 3)	(N, 4)	(N, 5)
E	(E, 1)	(E, 2)	(E, 3)	(E, 4)	(E, 5)

- 15.1.  $P(A) = \frac{1}{10}$
- 15.2.  $P(B) = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$
- 15.3.  $P(C) = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$
- 16.

	2. <sup>a</sup>	C	A	R	L	A
1. <sup>a</sup>						
C		CC	CA	CR	CL	CA
A		AC	AA	AR	AL	AA
R		RC	RA	RR	RL	RA
L		LC	LA	LR	LL	LA
A		AC	AA	AR	AL	AA

16.1.  $P(A) = \frac{4}{25} = 16\%$

16.2.  $P(B) = \frac{25-7}{25} = \frac{18}{25} = 72\%$

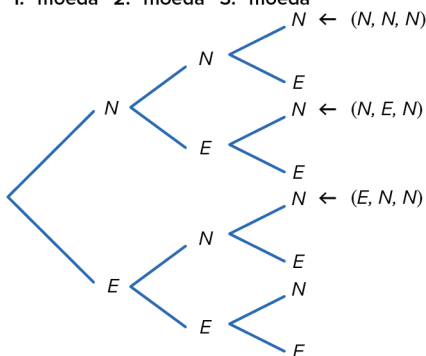
17. A soma de um número ímpar com um número ímpar dá par e com um número par dá ímpar. Assim, na soma dos números saídos no lançamento dos restantes dois dados é par 18 vezes e ímpar 18 vezes. Portanto, a soma dos números saídos nos três dados é igualmente provável ser um número par ou um número ímpar. A afirmação verdadeira é a III. .

Pág. 112

18. Sejam os acontecimentos  
V: "Sair uma bola verde."  
A: "Sair uma bola azul."  
O Luís tira as bolas sucessivamente, sem reposição.

$$P = P(AV) + P(VA) = \frac{3}{5} \times \frac{2}{4} + \frac{2}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{6}{20} + \frac{6}{20} = \frac{12}{20} = 60\%$$

19. Número de resultados possíveis:  $2 \times 2 \times 2 = 8$   
1.<sup>a</sup> moeda 2.<sup>a</sup> moeda 3.<sup>a</sup> moeda



Número de resultados favoráveis: 3

$$P = \frac{4}{8} = 50\%$$

20.

	A	$\bar{A}$	Total
B	0,45		
$\bar{B}$	0,30		
Total	0,75	0,25	1

A: "Utiliza o autocarro para ir para a escola."

B: "Almoça na cantina."

$$0,75 \times 0,6 = 0,45 = P(A \cap B)$$

$$P = 45\%$$

21.  $P(\text{soma par}) = 50\%$

$$P(\text{soma ímpar}) = 50\%$$

Sim, o jogo é justo.

Pág. 113

22.1.

	A	V	C	Total
I	3	2	2	7
$\bar{I}$	2	1	0	3
Total	5	3	2	10

22.2. a)  $P(I|V) = \frac{2}{3}$

b)  $P(\bar{I}|C) = \frac{0}{2} = 0$

c)  $P(C|I) = \frac{2}{7}$

d)  $P(A|I) = \frac{3}{7}$

e)  $P(I|A) = \frac{3}{5}$

f)  $P(\bar{I}|\bar{A}) = \frac{1}{5}$

23.

	M	$\bar{M}$	Total
N	0,06	0,04	0,1
$\bar{N}$	0,3	0,6	0,9
Total	0,36	0,64	1

N: Noticiar M: Maximiza

23.1.  $P(\bar{N} \cap \bar{M}) = 0,6 = 60\%$

23.2.  $P(M|\bar{N}) = \frac{0,3}{0,9} \approx 33,3\%$

Pág. 114

24. A: "A bola é azul."

V: "A bola é vermelha."

24.1.  $P(A_1 \cap A_2) = \frac{2}{3} \times \frac{2}{4} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$

24.2.  $P(A_2|V) = \frac{1}{4}$

24.3.  $P(A_2|A_1) = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

25. Sejam os acontecimentos

C: "A bolacha tem chocolate."

A: "A bolacha tem aveia."

$$P(C) = \frac{2}{5}, P(A) = \frac{1}{4}, P(A \cap C) = \frac{3}{20} = 0,15$$

	C	$\bar{C}$	Total
A	$\frac{3}{20}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{4}$
$\bar{A}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{3}{4}$
Total	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$	1

25.1.  $P(A|\bar{C}) = \frac{P(A \cap \bar{C})}{P(\bar{C})} = \frac{\frac{1}{10}}{\frac{3}{5}} = \frac{5}{30} = \frac{1}{6}$

25.2.  $P(C|\bar{A}) = \frac{P(C \cap \bar{A})}{P(\bar{A})} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{3}{4}} = \frac{1}{3}$

25.3.  $P(\bar{C} \cap \bar{A}) = 0,5 = \frac{1}{2}$

26.  $P(A) = P(E) = \frac{1}{16}$

$P(B) = P(D) = \frac{4}{16}$

$P(C) = \frac{6}{16}$

$P(CD) = \frac{5}{16}$

CD: "Cair pela direita."

G: "Ganhar prémio."

$$P(CD|G) = \frac{P(G \cap CD)}{P(G)} = \frac{\frac{1}{16}}{\frac{1}{16} + \frac{1}{16}} = \frac{1}{2}$$

Pág. 115

27.1.  $P(T) = \frac{105}{140} = 0,75 = 75\%$

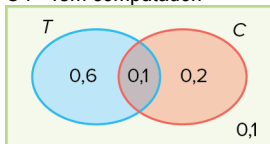
27.2.  $P(C) = \frac{123}{140} \approx 0,88 = 88\%$

27.3.  $P(D|T) = \frac{12}{105} \approx 0,11 = 11\%$

28. Sejam os acontecimentos:

T: "Tem telemóvel."

C: "Tem computador."



$100\% - 90\% = 10\%$

$70\% - 10\% = 60\%$

$30\% - 10\% = 20\%$

28.1.  $P(T \cap C) = 10\%$

28.2.  $P(T \cap \bar{C}) + P(\bar{T} \cap C) = 0,6 + 0,2 = 0,8 = 80\%$

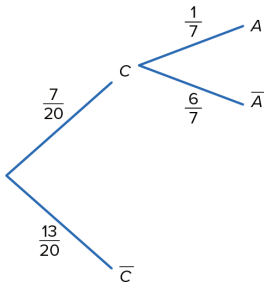
28.3.  $P(T|C) = \frac{0,1}{0,3} = \frac{1}{3} \approx 33\%$

28.4.  $P(C|\bar{T}) = \frac{0,2}{0,2+0,1} = \frac{0,2}{0,3} = \frac{2}{3} \approx 67\%$

29. Sejam os acontecimentos

A: "Neste dia o semáforo avaria."

C: "Neste dia chove."



Logo,  $P(\bar{A}|C) = \frac{6}{7} \approx 85,7\%$ .

Pág. 116

30. Sejam os acontecimentos

R: "A flor é uma rosa."

V: "A flor é vermelha."

Sabe-se que:

$P(V) = 60\% = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

$P(V|R) = 40\% = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$

	R	$\bar{R}$	Total
V	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$
$\bar{V}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{5}$
Total	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1

$P(V|R) = \frac{P(V \cap R)}{P(R)} \Leftrightarrow \frac{2}{5} = \frac{P(V \cap R)}{\frac{1}{2}} \Leftrightarrow P(V \cap R) = \frac{2}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{5}$

$P(\bar{V} \cap R) = \frac{1}{2} - \frac{1}{5} = \frac{3}{10}$

$P(V \cap \bar{R}) = \frac{3}{5} - \frac{1}{5} = \frac{2}{5}$

$P(\bar{V} \cap \bar{R}) = \frac{1}{2} - \frac{2}{5} = \frac{1}{10}$

30.1.  $P(\bar{R} \cap V) = \frac{2}{5}$

30.2.  $P(R \cap \bar{V}) = \frac{3}{10}$

31. Sejam os acontecimentos

I: "O guia vai falar inglês."

L: "Viajar de lancha."

C: "Viajar de canoa."

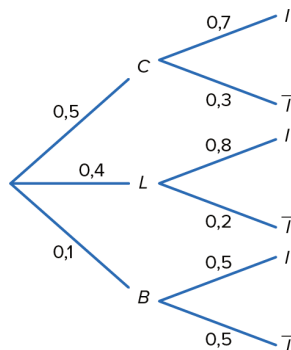
B: "Viajar de catamarã."

$P(C) = 0,5$ ,  $P(L) = 0,4$ ,  $P(B) = 0,1$

$P(\bar{T} \cap C) = 0,15 \Rightarrow P(\bar{T}|C) = 0,3$ ,

$P(\bar{T} \cap L) = 0,08 \Rightarrow P(\bar{T}|L) = 0,2$  e

$P(\bar{T} \cap B) = 0,05 \Rightarrow P(\bar{T}|B) = 0,5$



31.1.  $P(I) = P(I \cap C) + P(I \cap L) + P(I \cap B)$   
 $= 0,5 \times 0,7 + 0,4 \times 0,8 + 0,1 \times 0,5 = 0,72 = 72\%$

31.2.  $P(C|I) = \frac{P(C \cap I)}{P(I)} = \frac{0,5 \times 0,7}{0,72} = \frac{0,35}{0,72} = \frac{35}{72}$

Pág. 117

32. Sabe-se que:

$P(V|B) = \frac{3}{10}$

$P(V|A) = \frac{1}{10}$

	A	B	Total
V	$\frac{1}{20}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{4}{20}$
$\bar{V}$	$\frac{9}{20}$	$\frac{7}{20}$	$\frac{16}{20}$
Total	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1

$$\frac{3}{10} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{20}; \quad \frac{1}{2} - \frac{3}{20} = \frac{7}{20}$$

$$\frac{1}{10} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{20}; \quad \frac{1}{2} - \frac{1}{20} = \frac{9}{20}$$

32.1.  $P(V) = \frac{4}{20} = \frac{1}{5}$

32.2.  $P(B|V) = \frac{P(B \cap V)}{P(V)} = \frac{\frac{3}{20}}{\frac{1}{5}} = \frac{3}{4}$

33. Sejam os acontecimentos  
 A: "É a primeira vez nas praias do Alentejo."  
 B: "Já fez um Alqueva Cruzeiro."  
 $P(A) = 0,25$ ,  $P(B) = 0,8$ ,  $P(\bar{B}|\bar{A}) = 0,1$

	A	$\bar{A}$	Total
B	0,125	0,675	0,8
$\bar{B}$	0,125	0,075	0,2
Total	0,25	0,75	1

33.1.  $P = 0,25 \times 0,25 = 0,0625 = 6,25\%$

33.2.  $P(\bar{B}) = 0,2 = 20\%$

33.3.  $P(\bar{A}|B) = \frac{P(\bar{A} \cap B)}{P(B)} = \frac{0,675}{0,8} = 84,38\%$

34. Considere os acontecimentos  
 A: "Votar na Lista A."  
 B: "Votar na Lista B."  
 C: "Não votar."  
 D: "Ter menos de 40 anos."

$P(A) = 0,35$   
 $P(B) = 0,4$   
 $P(C) = 0,25$   
 $P(D|A) = 0,2$   
 $P(D|B) = 0,3$   
 $P(D|C) = 0,15$

34.1.  $P(D) = P(A) \times P(D|A) + P(B) \times P(D|B) + P(C) \times P(D|C)$   
 $= 0,35 \times 0,2 + 0,4 \times 0,3 + 0,25 \times 0,15$   
 $= 0,2275 = 22,75\%$

34.2.  $P(A|\bar{D}) = \frac{P(A \cap \bar{D})}{P(\bar{D})}$   
 $= \frac{0,35 \times 0,8}{1 - 0,2275} = \frac{0,28}{0,7725}$   
 $\approx 0,3625 = 36,25\%$

35.  $P(A) = 0,5 = P(\bar{A})$   
 $P(B) = 0,3$ ,  $P(\bar{B}) = 0,7$   
 $P(A|B) = 0,2 \Leftrightarrow P(A \cap B) = 0,2 \times 0,3 = 0,06$

35.1.

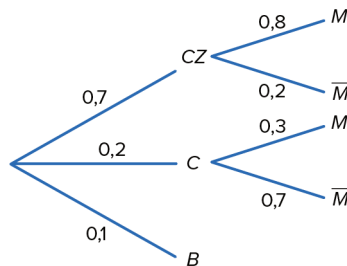
	A	$\bar{A}$	Total
B	0,06	0,24	0,3
$\bar{B}$	0,44	0,26	0,7
Total	0,5	0,5	1

35.2.  $P(\bar{B}|\bar{A}) = \frac{P(\bar{B} \cap \bar{A})}{P(\bar{A})} = \frac{0,26}{0,5} = 0,52$

35.3. a)  $P(\bar{B} \cap A) = 0,44$

b)  $P(B|A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} = \frac{0,06}{0,5} = 0,12$

36. Considere os acontecimentos  
 B: "O coelho é branco."  
 C: "O coelho é castanho."  
 CZ: "O coelho é cinzento."  
 M: "O coelho tem manchas brancas."  
 $P(CZ) = 0,7$ ,  $P(B) = 0,1$ ,  $P(C) = 0,2$   
 $P(M|CZ) = 0,8$   
 $P(M|C) = 0,3$



36.1.  $P(C \cap \bar{M}) = 0,2 \times 0,7 = 0,14$   
 $= 14\%$

36.2.  $P(CZ \cap M) = 0,7 \times 0,8 = 0,56$   
 $= 56\%$

37.  $P(A) = \frac{3}{5}$ ,  $P(B) = \frac{1}{2}$  e  $P(A \cup B) = \frac{2}{5}$   
 A e B são independentes se  $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$   
 $P(A \cap B) = P(A) + P(B) - P(A \cup B)$   
 $= \frac{3}{5} + \frac{1}{2} - \frac{2}{5} = \frac{7}{10}$   
 $P(A) \times P(B) = \frac{3}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{10} \neq \frac{7}{10}$   
 A e B não são independentes.  
 $P(A) \times P(B) \neq P(A \cap B) \Leftrightarrow \frac{3}{10} \neq \frac{7}{10}$

38.

+	1	2	3	4
1	2	3	4	5
2	3	4	5	6
3	4	5	6	7
4	5	6	7	8

$P(A) = \frac{6}{16} = \frac{3}{8}$        $P(\bar{A}) \times P(B) = \frac{3}{8} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{16}$   
 $P(B) = \frac{8}{16} = \frac{1}{2}$        $P(A \cap B) = \frac{4}{16} = \frac{1}{4} \neq \frac{3}{16}$

38.1. Logo, A e B não são independentes.

38.2. a)  $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}$

b)  $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{3}{8}} = \frac{2}{3}$

39.  $P(A) = \frac{3}{5}$ ,  $P(V) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

39.1.  $P(A) \times P(B) = \frac{3}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{10}$

$P(A \cap B) = \frac{3}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{10}$

Logo, A e V são independentes.  
Qualquer resultado de uma das caixas não interfere na probabilidade de ocorrência de qualquer acontecimento sobre a outra caixa.

39.2. a)  $P(A|V) = P(A) = \frac{3}{5}$

b)  $P(V|A) = P(V) = \frac{1}{2}$

Pág. 120

40.  $P(A) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

$P(B) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

$P(C) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

40.1.  $P(A) \times P(B) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$

$P(A \cap B) = \frac{1}{6}$

Logo, A e B são independentes.

40.2.  $P(A) \times P(C) = \frac{1}{4}$

$P(A \cap C) = \frac{1}{6} \neq \frac{1}{4}$

Logo, A e C não são independentes.

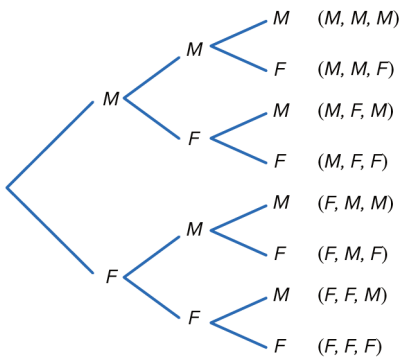
40.3.  $P(B) \times P(C) = \frac{1}{6}$

$P(B \cap C) = \frac{1}{6}$

Logo, B e C são independentes.

41. Casos possíveis:  $2 \times 2 \times 2 = 8$

1.º filho    2.º filho    3.º filho



$P(A) = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$      $P(A) \times P(B) = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$

$P(B) = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$      $P(A \cap B) = \frac{3}{8}$  (MMF, MFM, FMM)

Logo, A e B são independentes.

42.  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  e  $B = \{1, 5, 6\}$

$P(X=1) = P(X=2) = P(X=3) = P(X=4) = \frac{1}{8}$ ,

$P(X=5) = P(X=6) = a$

42.1. a)  $P(A) = 4 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$

b)  $\frac{4}{8} + 2a = 1 \Leftrightarrow 2a = 1 - \frac{4}{8}$

$\Leftrightarrow 2a = \frac{4}{8} \Leftrightarrow a = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$

$P(B) = \frac{1}{8} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{5}{8}$

c)  $P(A \cap B) = \frac{1}{8}$

42.2.  $P(A) \times P(B) = \frac{1}{2} \times \frac{5}{8} = \frac{5}{16}$

$P(A \cap B) = \frac{1}{8} \neq \frac{5}{16}$

A e B não são independentes.

Pág. 121

43.1.  $P = \frac{1}{36} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{144}$

43.2.  $P = \frac{1}{36} \times \frac{2}{4} = \frac{1}{72}$

43.3.  $P = \frac{6}{36} \times \frac{2}{4} = \frac{12}{144} = \frac{1}{12}$

44.  $P(A) = 0,3$ ,  $P(B) = 0,6$ ,  $P(B|\bar{A}) = \frac{4}{7}$

44.1.  $P(\bar{A}) = 0,7$

$P(B|\bar{A}) = \frac{P(B \cap \bar{A})}{P(\bar{A})} \Leftrightarrow$

$\frac{4}{7} = \frac{P(B \cap \bar{A})}{0,7} \Leftrightarrow P(B \cap \bar{A}) = 0,4$

$P(B) = P(B \cap \bar{A}) + P(B \cap A) \Leftrightarrow$

$0,6 = 0,4 + P(B \cap A) \Leftrightarrow$

$P(A \cap B) = 0,2$

$P(A) \times P(B) = 0,3 \times 0,6 = 0,18 \neq 0,2$

Logo, A e B não são independentes.

44.2. a)  $P(\bar{B} \cap \bar{A}) = P(\overline{A \cap B}) = 1 - P(A \cup B)$

$= 1 - [P(A) + P(B) - P(A \cap B)]$

$= 1 - (0,3 + 0,6 - 0,2) = 1 - 0,7 = 0,3$

b)  $P(\bar{A}|\bar{B}) = \frac{P(\bar{A} \cap \bar{B})}{P(\bar{B})} = \frac{0,3}{0,4} = 0,75$

45. Considere os acontecimentos

A: "O autor é o A."

B: "O autor é o B."

C: "O autor é o C."

G: "O autor detetou uma gralha."

$P(A) = 0,4$ ,  $P(B) = 0,25$ ,  $P(C) = 0,35$

$P(\bar{G}|A) = 0,03$ ,  $P(\bar{G}|B) = 0,02$

$P(\bar{G}|C) = 0,01$

45.1.  $P(\bar{G}) = P(A) \times P(\bar{G}|A) + P(B) \times P(\bar{G}|B) + P(C) \times P(\bar{G}|C)$

$0,4 \times 0,03 + 0,25 \times 0,02 + 0,35 \times 0,01$

$= 0,012 + 0,005 + 0,0035$

$= 0,0205 \approx 2,05\%$

45.2.  $P(B|G) = \frac{P(B \cap G)}{P(G)} = \frac{0,25 \times (1 - 0,02)}{1 - 0,0205}$

$\frac{0,25 \times 0,98}{0,9795} = \frac{0,245}{0,9795} \approx 0,2501 \approx 25\%$

Pág. 122

46. A probabilidade de um acontecimento A pertence ao intervalo  $[0, 1]$ .

Logo, (C) está excluído.

A soma das probabilidades é igual a 1.

Resposta certa: (D)

47.  $P(X=0)+P(X=1)+P(X=2)+P(X=3)=1$

$\Leftrightarrow 0,2+0,25+P(X=2)+\frac{8}{3}(X=2)=1$

$\Leftrightarrow 0,45+a+\frac{8}{3}a=1$

$\Leftrightarrow \frac{11}{3}a=1-0,45$

$\Leftrightarrow 11a=3 \times 0,55$

$\Leftrightarrow a=\frac{1,65}{11}$

$\Leftrightarrow a=0,15$

$b=P(X=3)=\frac{8}{3}P(X=2)$

$\Leftrightarrow b=\frac{8}{3} \times 0,15$

$\Leftrightarrow b=0,4$

48.1.

$x_i$	0	1	2	3
$P(X=x_i)$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$

48.2. a)  $P(X \leq 2) = \frac{1}{8} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8} = \frac{7}{8}$

b)  $P(X \geq 2) = \frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

49.1.

$x_i$	0	1	2	3
$P(X=x_i)$	$\frac{1}{56}$	$\frac{15}{56}$	$\frac{15}{28}$	$\frac{5}{28}$

$P(X=0) = \frac{3}{8} \times \frac{2}{7} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{56}$

$P(X=1) = \frac{5}{8} \times \frac{3}{7} \times \frac{2}{6} \times 3 = \frac{90}{336} = \frac{15}{56}$

$P(X=2) = \frac{5}{8} \times \frac{4}{7} \times \frac{3}{6} \times 3 = \frac{180}{336} = \frac{15}{28}$

$P(X=3) = \frac{5}{8} \times \frac{4}{7} \times \frac{3}{6} = \frac{60}{336} = \frac{5}{28}$

49.2.  $P(X \geq 2) = \frac{15}{28} + \frac{5}{28} = \frac{5}{7}$

Pág. 123

50.1.

$x_i$	0	1	2
$P(X=x_i)$	$\frac{25}{36}$	$\frac{10}{36}$	$\frac{1}{36}$

50.2.

$x_i$	1	2	3	4	5	6
$P(X=x_i)$	$\frac{1}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{7}{36}$	$\frac{9}{36}$	$\frac{11}{36}$

51.

$x_i$	0	1	2
$P(X=x_i)$	29,62%	50,77%	19,62%

$P(X=0) = \frac{22}{40} \times \frac{21}{39} = \frac{462}{1560} \approx 29,62\%$

$P(X=1) = \frac{18}{40} \times \frac{22}{39} \times 2 = \frac{396}{1560} \times 2 \approx 50,77\%$

$P(X=2) = \frac{18}{40} \times \frac{17}{39} = \frac{306}{1560} \approx 19,62\%$

52.1. X pode tomar os valores 1, 2, 3, 4 ou 5.

X = 1 ocorre quando a primeira cria a fugir é branca:

$P(X=1) = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

X = 2 ocorre quando a primeira cria a fugir não é branca, mas a

segunda é:  $P(X=1) = \frac{4}{8} \times \frac{4}{7} = \frac{16}{56} = \frac{2}{7}$

X = 3 ocorre quando a primeira cria a fugir não é branca, a segunda

não é branca, mas a terceira é:  $P(X=3) = \frac{4}{8} \times \frac{3}{7} \times \frac{4}{6} = \frac{48}{336} = \frac{1}{7}$

X = 4 ocorre quando a primeira cria a fugir não é branca, a segunda não é branca, a terceira não é branca, mas a quarta é:

$P(X=4) = \frac{4}{8} \times \frac{3}{7} \times \frac{2}{6} \times \frac{4}{5} = \frac{96}{1680} = \frac{2}{35}$

X = 5 ocorre quando as quatro primeiras crias a fugir não são brancas, mas a quinta é necessariamente branca:

$P(X=5) = \frac{4}{8} \times \frac{3}{7} \times \frac{2}{6} \times \frac{1}{5} \times \frac{4}{4} = \frac{24}{1680} = \frac{1}{70}$

$x_i$	1	2	3	4	5
$P(X=x_i)$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{2}{35}$	$\frac{1}{70}$

52.2.  $P(X \geq 4) = P(X=4) + P(X=5) = \frac{2}{35} + \frac{1}{70} = \frac{1}{14}$

Pág. 124

53.1. a)  $\mu = -1 \times 0,3 + 0 \times 0,1 + 1 \times 0,2 + 2 \times 0,3 + 3 \times 0,1$

$\Leftrightarrow \mu = 0,8$

b)  $\sigma^2 = (-1-0,8)^2 \times 0,3 + (0-0,8)^2 \times 0,1$

$+ (1-0,8)^2 \times 0,2 + (2-0,8)^2 \times 0,3$

$+ (3-0,8)^2 \times 0,1$

$= 1,96$

$\sigma = \sqrt{1,96} = 1,4$

54.1.

$x_i$	0	5	1000	5000
$P(X=x_i)$	0,8998	0,0999	0,0002	0,0001

Os números vão de 0000 a 9999.

Apenas 1 número recebe o prémio de 5000 €:

$P = \frac{1}{10\ 000} = 0,0001$

Apenas 2 números recebem o prémio de 1000 €:

$P = \frac{2}{10\ 000} = 0,0002$

Os números de têm a mesma terminação do premiado principal são 999 (excluindo o número principal premiado).

$10 \times 10 \times 10 \times 1 - 1 = 1000 - 1 = 999$

$P = \frac{999}{10\ 000} = 0,0999$

Os números que não recebem prémio são:

$10\ 000 - 999 - 2 - 1 = 8998$

$P = \frac{8998}{10\ 000} = 0,8998$

54.2. a)  $\mu = 0,8998 \times 0 + 0,0999 \times 5 + 0,0002 \times 1000 + 0,0001 \times 5000$   
 $\Leftrightarrow \mu = 1,20$   
 b)  $\sigma^2 = 0,8998 \times (0 - 1,20)^2 + 0,0999 \times (5 - 1,20)^2$   
 $+ 0,0002 \times (1000 - 1,20)^2 + 0,0001 \times (5000 - 1,20)^2$   
 $\approx 2701,0529$   
 $\sigma \approx \sqrt{2701,0529} \approx 51,97$

55.1.  $\mu = 0 \times \frac{2}{5} + 1 \times \frac{1}{3} + 2 \times \frac{1}{5} + 3 \times \frac{1}{15}$   
 $\Leftrightarrow \mu = \frac{14}{15} \approx 0,93$   
 $\sigma^2 = (0 - 0,93)^2 \times \frac{2}{5} + (1 - 0,93)^2 \times \frac{1}{3} +$   
 $+(2 - 0,93)^2 \times \frac{1}{5} + (3 - 0,93)^2 \times \frac{1}{15}$   
 $\approx 0,86$  ,  $\sigma \approx \sqrt{0,86} \approx 0,93$

55.2.  $30 \times \frac{1}{3} = 10 \rightarrow$  têm 1 filho  
 $30 \times \frac{1}{5} = 6 \rightarrow$  têm 2 filhos  
 $30 \times \frac{1}{15} = 2 \rightarrow$  têm 3 filhos  
 Número total de filhos:  $10 + 12 + 6 = 28$

Pág. 125

56.1.

$x_i$	0	1	2	3
$P(X = x_i)$	$\frac{1}{56}$	$\frac{15}{56}$	$\frac{15}{28}$	$\frac{5}{28}$

$P(X = 0) = \frac{3}{8} \times \frac{2}{7} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{56}$   
 $P(X = 1) = \frac{3}{8} \times \frac{2}{7} \times \frac{5}{6} \times 3 = \frac{90}{336} = \frac{15}{56}$   
 $P(X = 2) = \frac{3}{8} \times \frac{5}{7} \times \frac{4}{6} \times 3 = \frac{15}{28}$   
 $P(X = 3) = \frac{5}{8} \times \frac{4}{7} \times \frac{3}{6} = \frac{5}{28}$

56.2. a)  $P(X \geq 2) = \frac{15}{28} \times \frac{5}{28} = \frac{20}{28} = \frac{5}{7}$   
 b)  $\mu = 0 \times \frac{1}{56} + 1 \times \frac{15}{56} + 2 \times \frac{15}{28} + 3 \times \frac{5}{28}$   
 $\mu = 1,875$   
 c)  $\sigma^2 = (0 - 1,875)^2 \times \frac{1}{56} + (1 - 1,875)^2 \times \frac{15}{56}$   
 $+(2 - 1,875)^2 \times \frac{15}{28} + (3 - 1,875)^2 \times \frac{5}{28}$   
 $\approx 0,502$   
 $\sigma \approx \sqrt{0,502} \approx 0,709$

57.1.

$x_i$	-10 €	-2 €	5 €	6 €	13 €	20 €
$P(X = x_i)$	$\frac{324}{1369}$	$\frac{648}{1369}$	$\frac{36}{1369}$	$\frac{324}{1369}$	$\frac{36}{1369}$	$\frac{1}{1369}$

$P(X = -10) = \frac{18}{37} \times \frac{18}{37} = \frac{324}{1369}$   
 $P(X = -2) = \frac{18}{37} \times \frac{18}{37} \times 2 = \frac{648}{1369}$   
 $P(X = 5) = \frac{1}{37} \times \frac{18}{37} \times 2 = \frac{36}{1369}$   
 $P(X = 6) = \frac{18}{37} \times \frac{18}{37} = \frac{324}{1369}$

$P(X = 13) = \frac{1}{37} \times \frac{18}{37} \times 2 = \frac{36}{1369}$   
 $P(X = 20) = \frac{1}{37} \times \frac{1}{37} = \frac{1}{1369}$

57.2.  $P(X \geq 5) = \frac{36 + 324 + 36 + 1}{1369} = \frac{397}{1369} \approx 29\%$

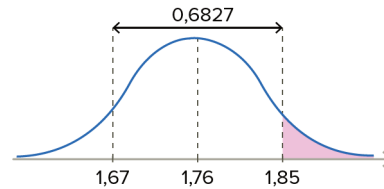
57.3.  $\mu = -10 \times \frac{324}{1369} - 2 \times \frac{648}{1369} + 5 \times \frac{36}{1369}$   
 $6 \times \frac{324}{1369} + 13 \times \frac{36}{1369} + 20 \times \frac{1}{1369}$   
 $\approx -1,41$   
 $\sigma \approx 6,12$

57.4. Como  $\mu \neq 0$  o jogo não é equitativo. Pode-se afirmar que o jogo é desfavorável ao jogador pois  $\mu < 0$ . Repare que o jogador perderá, em média, 1,41 € por jogada.

58.  $1,8 = 1 \times \frac{3}{10} + 2 \times a + 3 \times \frac{1}{10}$   
 $\Leftrightarrow 1,8 - 0,3 - 0,3 = 2a$   
 $\Leftrightarrow a = \frac{1,2}{2} \Leftrightarrow a = \frac{3}{5}$   
 Logo,  $\sigma \approx 0,6$ .

Pág. 126

59.  $X \sim N(1,76; 0,09)$

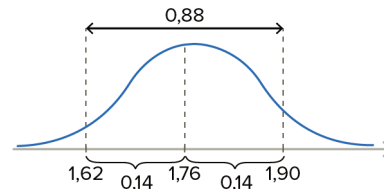


59.1.  $P(X > 1,85) = 0,5 - \frac{0,6827}{2} = 0,15865$

$120 \times 0,15865 \approx 19$

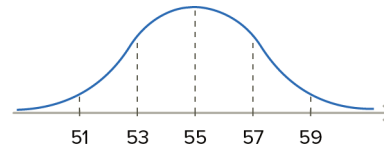
Estima-se que cerca de 19 candidatos tenham altura superior a 1,85 m.

59.2.  $P(1,62 < X < 1,90) = 0,88$



$P(X > 1,62) = 1 - P(X \leq 1,62)$   
 $= 1 - \left(0,5 - \frac{0,88}{2}\right) = 1 - 0,06 = 0,94$

60.  $X \sim N(55, 2)$



60.1.  $P(53 < X < 59) = \frac{0,6827}{2} + \frac{0,9545}{2} = 0,8186$

$p = 1 - 0,8186 = 0,1814$

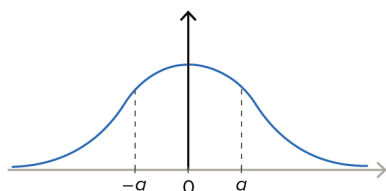
60.2.  $P(X > 57) = 0,5 - P(55 < X < 57)$

$= 0,5 - \frac{0,6827}{2} = 0,15865$

$100 \times 0,15865 \approx 16$  pães

É de prever que cerca de 16 pães tenham peso superior a 57 gramas.

61.  $X \sim N(\mu, \sigma)$

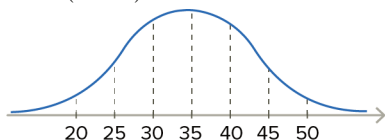


$$P(X < a) = P(X > -a)$$

Resposta certa: (C)

Pág. 127

62.  $X \sim N(35, \sigma)$



62.1.  $P(X < 35) = 0,5 = 50\%$

62.2.  $P(X < 20) < P(X > 45)$

É mais provável o Rui ter de esperar mais de 45 minutos.

62.3.  $P(30 < X < 35) = 0,4$

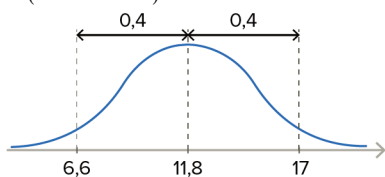
$$= P(35 < X < 40)$$

Logo,  $P(X > 40) = 0,5 - 0,4 = 0,1 = 10\%$

A probabilidade de o Rui ter de esperar mais de 40 minutos é, aproximadamente, 10%.

63.  $Y \sim N(11,8; \sigma)$

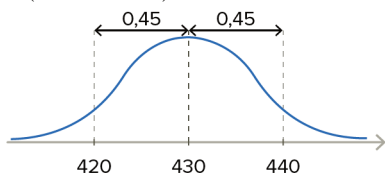
$$P(6,6 < Y < 11,8) = 0,4$$



$$a = 17, \text{ pois } P(X > 17) = \frac{1 - 0,8}{2} = 0,1$$

64.  $X \sim N(430, \sigma)$

$$P(430 < X < 440) = 0,45$$



$$P(X < 420) = 0,5 - 0,45 = 0,05 =$$

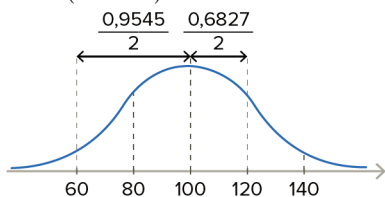
$$= P(X > 440)$$

$$P(X > 420) = 0,90 + 0,05 = 0,95$$

Resposta certa: (D)

Pág. 128

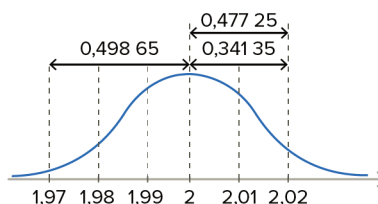
65.  $X \sim N(100; 20)$



$$P(60 < X < 120) = \frac{0,9545}{2} + \frac{0,6827}{2}$$

$$= 0,8186 = 81,86\%$$

66.  $X \sim N(2; 0,01)$



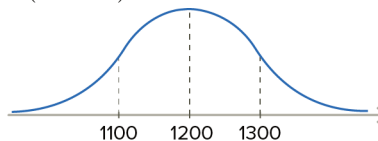
66.1.  $P(1,97 < X < 2,01) = 0,49865 + 0,34135$   
 $= 0,84 \approx 84\%$

66.2.  $P(X < 2,02) = 0,5 - 0,47725$   
 $= 0,02275 \approx 2\%$

Pág. 129

67.  $X \sim N(1200; \sigma)$

$$P(X > 1100) = 0,84135$$



67.1.  $0,84135 = 0,5 + 0,34135$

$$= 0,5 + \frac{0,6827}{2}$$

logo,  $P(X > 1100) = 0,5 + P(1100 < X < 1200)$

ou seja,  $\mu - \sigma = 1100$

$$\Leftrightarrow 1200 - \sigma = 1100$$

$$\Leftrightarrow \sigma = 100$$

67.2.  $P(1100 < X < 1350)$

fazendo na calculadora gráfica temos limite inferior 1100, limite superior 1350,  $\sigma = 100$  e  $\mu = 1200$  obtém-se  $p \approx 0,77$   
 $300 \times 0,77 = 231$

Espera-se que cerca de 231 funcionários tenham um vencimento bruto compreendido entre 1100 € e 1350 €.

68.  $X \sim N(10; 2,5)$

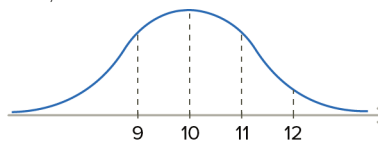
Recorrendo à calculadora gráfica temos:

68.1.  $P(X > 11) = 0,5 - P(10 < X < 11)$

$$= 0,5 - 0,15542$$

$$= 0,34458$$

$$\approx 34,5\%$$



68.2.  $P(9 < X < 12) \approx 0,4436 \approx 44,4\%$

69.  $X \sim N(174, 8)$

Vamos ter de recorrer à calculadora gráfica para determinar as próximas probabilidades.

69.1. a)  $P(X > 180) = 0,5 - P(174 < X < 180)$

$$\approx 0,5 - 0,27337$$

$$\approx 22,7\%$$

b)  $P(170 < X < 188) \approx 65,1\%$

69.2.  $P(X < 168) = 0,5 - P(168 < X < 174)$

$$= 0,5 - 0,27337 \approx 22,7\%$$

$$300 \times 0,227 \approx 68$$

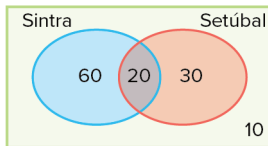
É de esperar que cerca de 68 alunos tenham uma altura inferior a 168 cm.

Pág. 130

1.1.  $P(A \cap B) = 1 - P(\overline{A \cap B}) = 1 - 0,3 = 0,7$

1.2.  $P(A \cup B) = 0,5 + 0,4 - 0,7 = 0,2$

2.



$$P = \frac{20}{120} = \frac{1}{6}$$

3. D: "Pretende tirar o curso de Direito";  
S: "Pretende tirar curso superior".

	S	$\bar{S}$	Total
D	11,2%		
$\bar{D}$	44,8%		
Total	56%	44%	100%

$$P(D \cap S) = 0,20 \times 0,56 = 0,112$$

$$P(D|S) = 20\% \text{ , logo, } P(D \cap S) = 11,2\%$$

4. Considere os acontecimentos  
G: "O passageiro já tinha visitado a Grécia."  
C: "O passageiro já tinha feito um cruzeiro."

$$P(G) = 40\% \text{ , então, } P(\bar{G}) = 60\%$$

$$P(\bar{C}) = 70\% \text{ , então, } P(C) = 30\%$$

$$P(\bar{C}|\bar{G}) = 50\% \text{ , então,}$$

$$P(\bar{C} \cap \bar{G}) = 0,50 \times 0,60 = 0,30 = 30\%$$

	G	$\bar{G}$	Total
C	0%	30%	30%
$\bar{C}$	40%	30%	70%
Total	40%	60%	100%

$$P(G|\bar{C}) = \frac{P(G \cap \bar{C})}{P(\bar{C})} = \frac{40\%}{70\%} = \frac{4}{7}$$

Pág. 131

5. Considere os acontecimentos  
M: "Apresenta defeitos de modelação."  
A: "Apresenta defeitos no acabamento."

	M	$\bar{M}$	Total
A	1%	2%	3%
$\bar{A}$	4%	93%	97%
Total	5%	95%	100%

5.1.  $P(\bar{A} \cap \bar{M}) = 0,93 = 93\%$

5.2. a)  $P(\bar{M} \cap A) = 0,02 = 2\%$

b)  $P(M|A) = \frac{P(M \cap A)}{P(A)} = \frac{0,01}{0,03} = \frac{1}{3}$

5.3.  $P(M) \times P(A) = 0,05 \times 0,03 = 0,0015$

$$P(A \cap M) = 0,01 \neq 0,0015$$

A e M não são independentes.

6.

$x_i$	0	1	2
$P(X = x_i)$	$\frac{25}{64}$	$\frac{15}{32}$	$\frac{9}{64}$

$$P(X=0) = \frac{5}{8} \times \frac{5}{8} = \frac{25}{64}$$

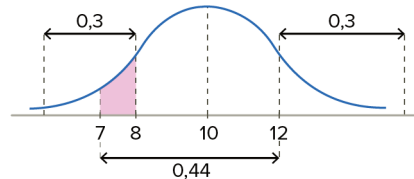
$$P(X=1) = \frac{3}{8} \times \frac{5}{8} = \frac{30}{64} = \frac{15}{32}$$

$$P(X=2) = \frac{3}{8} \times \frac{3}{8} = \frac{9}{64}$$

7.  $X \sim N(10, \sigma)$

$$P(X > 12) = 0,3$$

$$P(7 < X < 12) = 0,44$$



$$P(X < 8) = 0,3$$

$$P(X < 7) = 1 - (0,44 + 0,30) = 0,26$$

$$\text{Assim, } P(7 < X < 8) = P(X < 8) - P(X < 7) = 0,30 - 0,26 = 0,04$$

600 × 0,04 = 24  
É de esperar que 24 prédios tenham uma altura compreendida entre 7 e 8 metros.

Pág. 132

1.1.

Frequência absoluta	Frequência relativa simples	Frequência relativa acumulada
10	20%	20%
$\frac{10 \times 16}{20} = 8$	16%	36%
12	60% - 36% = 24%	60%
8	16%	76%
6	88% - 76% = 12%	88%
6	100% - 88% = 12%	100%

1.2. Total de alunos  
 $P = 16\% + 12\% + 12\% = 40\%$

ou

$$P = \frac{20}{50} = 40\%$$

1.3.  $P = 0,2 \times 0,12 = 0,024 = 2,4\%$

2. F: "Toca flauta."  
M: "É masculino."  
G: "Toca guitarra."

$$P(\bar{M} \cap F) = 0,44$$

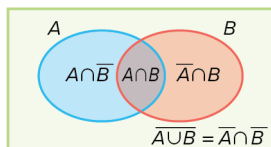
Resposta certa: (C)

3.  $P(\overline{A \cup B}) = 1 - P(A \cup B)$   
 $= 1 - P(0,5 + 0,6 - 0,4)$   
 $= 1 - 0,7$   
 $= 0,3$

Resposta certa: (A)

Pág. 133

4.



$$P(\bar{A} \cap B) = P(B) - P(A \cap B)$$

$$= P(B) - P(A) \times P(B) \quad - A \text{ e } B \text{ são independentes}$$

$$= P(B) - [(1 - P(\bar{A}))P(B)]$$

$$= P(B) - P(B) + P(\bar{A}) \times P(B)$$

$$= P(B) \times P(\bar{A})$$

Logo,  $\bar{A}$  e  $B$  são acontecimentos independentes.

5. 1 bola verde  $\rightarrow$  2 bolas azuis  
 Total > 20 bolas  
 14 bolas azuis  
 $3 \times 7 = 21$   
 7 bolas verdes  
 $= P(V \cap A) + P(A \cap V) = \frac{7}{21} \times \frac{14}{21} + \frac{14}{21} \times \frac{7}{21} = \frac{4}{9}$

Resposta certa: (B)

- 6.1. 8 setores no total  
 Se rodar 2 vezes temos 4 casos possíveis.

$$P(X=0) = \frac{9}{16} \times \frac{36}{64} = \frac{6}{8} \times \frac{6}{8}$$

$$P(X=1) = \frac{3}{8} = \frac{24}{64} = \frac{12}{64} \times 2 = \frac{6}{8} \times \frac{2}{8} \times 2$$

$$P(X=2) = \frac{1}{16} = \frac{4}{64} = \frac{2}{8} \times \frac{2}{8}$$

Logo, existem 2 setores brancos e 6 setores azuis.

$z_i$	0	1	2
$P(Z = z_i)$	$\frac{1}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{9}{16}$

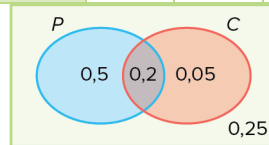
$$P(Z=0) = \frac{2}{8} \times \frac{2}{8} = \frac{4}{64} = \frac{1}{16}$$

$$P(Z=1) = \frac{2}{8} \times \frac{6}{8} \times 2 = \frac{24}{64} = \frac{3}{8}$$

Resposta certa: (D)

- 6.2. Os acontecimentos  
 $A$ : "Sair setor azul." e  $B$ : "Sair setor branco." são acontecimentos contrários.  
 Logo,  $P(X=0) = P(Z=2)$

	$M$	$\bar{M}$	Total
$F$	0,15	0,44	0,59
$G$	0,30	0,11	0,41
Total	0,45	0,55	1



7.1.  $P = 0,25 = 25\%$

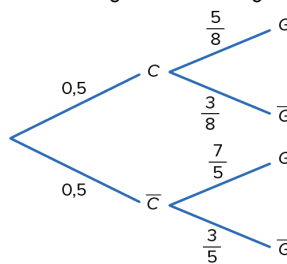
7.2.  $P = \frac{0,2}{0,7} = \frac{2}{7}$

- 8.1.  $A$ : "Sair um número ímpar."  
 $= A - 3$   
 $P = \frac{3}{6} \times \frac{3}{6} \times \frac{3}{6} = \frac{1}{8}$

8.2.  $P = \frac{3}{6} \times \frac{3}{6} \times \frac{3}{6} \times \frac{3}{6} = \frac{1}{16}$

9.  $C$ : "Joga em casa."  
 $G$ : "Ganha o jogo."  
 $P(C) = 0,5$ ,  $P(\bar{C}) = 0,5$

$$P(G|C) = \frac{5}{8}, \quad P(G|\bar{C}) = \frac{2}{5}$$



$$P(\bar{G}) = P(C \cap \bar{G}) + P(\bar{C} \cap \bar{G}) = \frac{3}{16} + \frac{3}{10} = \frac{39}{80} = 48,75\%$$

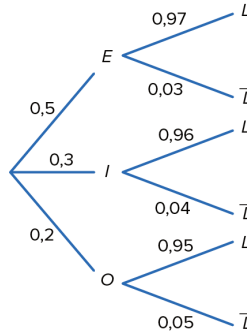
9.2.  $P(G|C) = \frac{P(C \cap G)}{P(C)} = \frac{0,5 \times \frac{5}{8}}{0,5} = \frac{0,3125}{0,5125} \approx 60,98\%$

Pág. 134

7.

Pág. 135

10. Considere os acontecimentos  
 $I$ : "O turista ser inglês."  
 $E$ : "O turista ser espanhol."  
 $O$ : "O turista tem outra nacionalidade."  
 $L$ : "O turista nunca tinha visitado Lisboa."



10.1.  $P(\bar{L}) = P(E \cap \bar{L}) + P(I \cap \bar{L}) + P(O \cap \bar{L})$   
 $= 0,5 \times 0,03 + 0,3 \times 0,04 + 0,2 \times 0,05 = 0,037 = 3,7\%$

$$10.2. P(E|\bar{L}) = \frac{P(E \cap \bar{L})}{P(\bar{L})} = \frac{0,5 \times 0,03}{0,037} \approx 40,54\%$$

11.

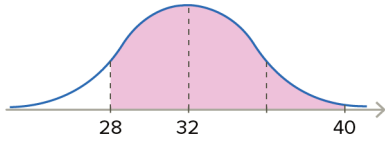
$$P(X=0) = \frac{10 \times 9}{220 \times 219} + \frac{10 \times 90}{220 \times 219} + \frac{90 \times 89}{220 \times 219} \approx 20,55\%$$

$$P(X=1) = \frac{120 \times 100}{220 \times 219} \times 2 \approx 49,81\%$$

$$P(X=2) = \frac{120}{220} \times \frac{119}{219} \approx 29,64\%$$

$x_i$	0	1	2
$P(X = x_i)$	20,55%	49,81%	29,64%

12.  $X \sim N(32, 4)$



$$P(28 < X < 40) = \frac{0,6827}{2} + \frac{0,9545}{2} \approx 0,8186 = 81,9\%$$

I - b) ; II - b) ; III - c)