

## Exercícios: Introdução à probabilidade

- Para cada um dos casos abaixo, escreva o espaço amostral correspondente e diga quantos são seus elementos. (a) Uma moeda é lançada duas vezes e observam-se as faces obtidas.  
(b) Um dado é lançado duas vezes e a ocorrência de face par ou ímpar é observada.  
(c) Uma urna contém 10 bolas azuis e 10 vermelhas. Três bolas são selecionadas ao acaso com reposição e as cores são anotadas.  
(d) Dois dados são lançados simultaneamente estamos interessados na soma das faces observadas.  
(e) Em uma cidade, famílias com 3 crianças são selecionadas ao acaso, anotando-se o sexo de cada uma.
- Sejam A e B dois eventos em um mesmo espaço amostral, “traduza” para a linguagem de conjuntos as seguintes situações:  
(a) Pelo menos um dos eventos ocorre.  
(b) Exatamente um dos eventos ocorre.  
(c) Nenhum deles ocorre.  
(d) O evento A ocorre, mas B não.
- Considere o lançamento de dois dados. Considere os eventos:  $A =$  soma dos números obtidos igual a 9 e  $B =$  número no primeiro dado maior ou igual a 4. Enumere os elementos de A e B. Obtenha  $A \cup B$ ,  $A \cap B$  e  $A^c$ .
- Obtenha as probabilidades dos eventos que aparecem no **Exercício acima**.
- (Meyer E. 3.10 p. 61). Sejam A e B dois eventos associados a um experimento. Suponha que  $P(A) = 0,4$  e  $P(A \cup B) = 0,7$ . Seja  $P(B) = p$ . (a) Para que valor de  $p$  tem-se A e B mutuamente exclusivos? (b) Para que valor de  $p$  tem-se A e B independentes?
- (Walpole et al. E. 2.55 p. 35). A probabilidade de que uma indústria norte-americana será localizada em Xangai é de 0,7; a probabilidade de que será localizada em Pequim é de 0,4; e a probabilidade de que será localizada em Xangai ou em Pequim, ou em ambos os lugares, é de 0,8. Qual é a probabilidade de que a empresa seja localizada  
a) em ambas as cidades?  
b) em nenhuma das cidades?
- (Meyer E. 3.24 p. 63). Uma montagem eletrônica é formada por dois subsistemas A e B. De experimentos anteriores, as seguintes probabilidades se admitem conhecidas:  
 $P(A \text{ falhe}) = 0,20$ ,  $P(A \text{ e } B \text{ falhem}) = 0,15$   
 $P(B \text{ falhe sozinho}) = 0,15$   
Calcule as seguintes probabilidades:  
(a)  $P(A \text{ falhe} | B \text{ tenha falhado})$ .  
(b)  $P(A \text{ falhe sozinho})$ .
- (Walpole et al. E. 2.107 p. 46). A poluição dos rios nos Estados Unidos é um problema há anos. Considere os seguintes eventos:  
 $A = \{\text{O rio é poluído}\}$ ;  
 $B = \{\text{Uma amostra da água testada detecta poluição}\}$   
 $C = \{\text{A pesca é permitida}\}$ .  
Assuma  $P(A) = 0,3$ ,  $P(B|A) = 0,75$ ,  $P(B|A^c) = 0,20$ ,  $P(C|A \cap B) = 0,20$ ,  $P(C|A^c \cap B) = 0,15$ ,  $P(C|A \cap B^c) = 0,80$ ,  $P(C|A^c \cap B^c) = 0,90$ .  
(a) Determine  $P(A \cap B \cap C)$ .  
(b) Determine  $P(B^c \cap C)$ .  
(c) Determine  $P(C)$ .  
(d) Determine a probabilidade de o rio ser poluído dado que a pesca é permitida e a amostra testada não detectou poluição.
- Dois processadores tipos A e B são colocados em teste por 50 mil horas. A probabilidade de que um erro de cálculo aconteça em um processador do tipo A é de 0,4, no tipo B, 0,7 e, em ambos, 0,3. Qual a probabilidade de que:  
(a) Pelo menos um dos processadores tenha apresentado erro?  
(b) Nenhum processador tenha apresentado erro?  
(c) Apenas o processador A tenha apresentado erro?  
(d) O processador A apresente erro, dado que B não apresentou?
- (Walpole et al. E. 2.58 p. 35). Uma indústria automobilística está preocupada com uma possível *recall* de seu sedã quatro portais mais vendido. Se houver um *recall*, há 0,25 de probabilidade de que o defeito seja no sistema de freios; 0,18 de que seja na transmissão; 0,17 de que seja no sistema de combustível e 0,40 de que seja em alguma outra parte.  
a) Qual é a probabilidade de que o defeito esteja nos freios ou no sistema de combustível, se a probabilidade de defeitos em ambos os sistemas, simultaneamente, é de 0,15?  
b) Qual é a probabilidade de que não haja de-

feitos nem no sistema de freios nem no sistemas de combustível?

11. (*Walpole et al. E. 2.73 p. 37*). É comum, em muitas áreas industriais, o uso de máquinas envasadoras para colocar os produtos em caixas. Isso ocorre na indústria alimentícia, bem como em outras áreas nas quais os produtos têm uso doméstico, como o detergente. Tais máquinas não são perfeitas e podem: A, atender às especificações; B, encher as caixas menos do que o necessário; ou C, encher mais do que o necessário. Geralmente, o não enchimento das caixas é o que se deseja evitar. Seja  $P(B) = 0,001$  enquanto  $P(A) = 0,990$ .
  - (a) Forneça  $P(C)$ .
  - (b) Qual é a probabilidade de a máquina não encher as caixas menos do que o necessário?
  - (c) Qual é a probabilidade de a máquina encher as caixas mais do que o necessário ou encher menos do que o necessário?
12. (*Walpole et al. E. 2.84 p. 42*). A probabilidade de que um automóvel sendo abastecido com gasolina também necessite de uma troca de óleo é de 0,25; a probabilidade de que ele precise de um novo filtro de óleo é de 0,40; e a probabilidade de que sejam necessárias tanto a troca de óleo quanto a de filtro é de 0,14.
  - (a) Se o óleo tiver de ser trocado, qual é a probabilidade de que o filtro também tenha de ser trocado?
  - (b) Se for preciso um novo filtro, qual é a probabilidade de que o óleo também precise ser trocado?
13. (*Walpole et al. E. 2.94 p. 43*). A probabilidade de que Tom estará vivo daqui a 20 anos é de 0,7 e a de que Nancy estará viva é de 0,9. Se assumirmos a independência para ambos, qual é a probabilidade de que nenhum deles esteja vivo em 20 anos?
14. (*Mayer E. 3.15 p.62*). Cada uma de duas pessoas joga três moedas balanceadas. Qual a probabilidade de que elas obtenham o mesmo número de caras?
15. (*Walploe et al. E.2.101 p. 45*). Em certa região do país, sabe-se, baseado em experiências anteriores, que a probabilidade de selecionar um adulto com mais de 40 anos, com câncer, é de 0,05. Se a probabilidade de o médico diagnosticar corretamente uma pessoa com câncer como portadora da doença é de 0,78 e a probabilidade de diagnosticar incorretamente uma pessoa sem câncer como sendo portadora da doença é de 0,06, qual é a probabilidade de que a pessoa seja diagnosticada com câncer?
16. (*Walpole et al. E. 2.108 p. 46*). Uma cadeia de lojas de produtos para pintura produz e vende látex e tinta semibrilho. Com base nas vendas de longo prazo, a probabilidade de que o cliente compre a tinta látex é de 0,75. Daqueles que compram látex, 60% também compram rolos. Mas somente 30% dos que compram tinta semibrilho compram também rolos. Um comprador selecionado aleatoriamente compra um rolo e uma lata de tinta. Qual é a probabilidade de que a tinta seja látex?
17. Num mercado, três corretoras  $A$ ,  $B$  e  $C$  são responsáveis por 20%, 50% e 30% do volume total de contratos negociados, respectivamente. Do volume de cada corretora, 20%, 5% e 2%, respectivamente, são contratos futuros em dólares. Um contrato é escolhido ao acaso e este é futuro em dólares. Qual a probabilidade de ter sido negociado pela corretora  $A$ ? E pela corretora  $C$ ?
18. (*Ross, 127, ex. 3c*). Um participante de um programa de auditório deve responder a duas questões, 1 e 2, as quais deve ser escolhidas na ordem que ele preferir. Se ele decidir tentar a questão  $i$ , então ele só pode responder à questão  $j \neq i$ ,  $i = j = 1, 2$ , se ele acertar a questão  $i$ . Se ele erra a primeira questão, ele perde a chance de responder à segunda questão. O participante recebe  $V_i$  reais se ele responder à questão  $i = 1, 2$  corretamente. Se ele responder ambas as questões de forma correta, ele recebe  $V_1 + V_2$  reais. Se a probabilidade de que ele saiba a resposta da questão  $i$  é  $P_i$ , qual questão ele deve responder primeiro para maximizar seu ganho? Assuma que os eventos:  $E_i$  : “ele sabe a resposta da questão  $i$ ”,  $i = 1, 2$ , são independentes.  
 Respostas: 1.a) $\Omega = \{CC, CK, KC, KK\}$  d) $\Omega = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$  2. a) $A \cup B$  b) $(A \cap B^c) \cup (A^c \cap B)$  c) $(A \cup B)^c$  d) $A \cap B^c$  5.a)0,3 b)0,5 6.a)0,3 b)0,2 7.a)0,5 b)0,05 8.a)0,045 b)0,564 c)0,630 d)0,1064 9.a)0,8 b)0,2 c)0,1 d)0,33 10.a)0,27 b)0,73 11.a)0,009 b)0,999 c)0,01 12.a)0,56 b)0,35 13.0,03 14.5/16 15.0,096 16.0,857 17.0,563 e 0,084.