

Probabilidade e Estatística

2011/2

Prof. Fernando Deeke Sasse

Exercícios sobre Probabilidade

Regras de adição, probabilidade condicional, multiplicação e probabilidade total, independência, teorema de Bayes

- 1. Um fabricante de lâmpadas para faróis automotivos testa as lâmpadas sob condições de alta umidade e alta temperatura, usando a intensidade e vida útil como parâmetros de interesse. A tabela abaixo mostra a performance de 130 lâmpadas.

		vida útil	
		satisfatório	insatisfatório
intensidade	satisfatório	117	3
	insatisfatório	8	2

- (a) Qual é a probabilidade de que uma lâmpada selecionada aleatoriamente seja insatisfatória sob qualquer critério?
(b) Clientes exigem 95% de resultados satisfatórios. O fabricante pode atender a esta exigência?

- 2. Discos de policarbonato são analisados no que se refere a resistência a arranhões e resistência a choque. Os resultados de 100 discos são mostrados abaixo

		resistência a choques	
		alta	baixa
resistência a arranhões	alta	70	9
	baixa	16	5

Considere o evento A de que um disco tenha alta resistência a choques e o evento B de que ele tenha alta resistência a arranhões.

- (a) Se um disco é selecionado aleatoriamente qual é a probabilidade de que ele tenha alta resistência a choque e arranhões?
(b) Se um disco é selecionado aleatoriamente qual é a probabilidade de que ele tenha alta resistência a choque ou arranhões?
(c) São os eventos A e B mutuamente excludentes?
(d) Determine $P(A' \cup B)$, $P(A' \cup B')$ e $P(A' \cap B')$.
(e) Determine $P(A | B)$ e $P(B | A)$.

- 3. Um lote de 100 chips semicondutores contém 20 que são defeituosos.

- (a) Dois chips são selecionados aleatoriamente do lote, sem substituição. Qual a probabilidade de que o segundo seja defeituoso?
(b) Três chips são selecionados aleatoriamente do lote, sem substituição. Qual a probabilidade de que todos sejam defeituosos?
(c) Três chips são selecionados aleatoriamente do lote, sem substituição. Qual a probabilidade de que

ao menos um deles seja defeituoso?

- 4. Um lote de 25 partes moldadas por injeção contém 5 partes que sofreram encolhimento excessivo.
- (a) Se duas partes são selecionadas aleatoriamente, sem substituição, qual a probabilidade de que a segunda parte selecionada seja uma com encolhimento excessivo?
 - (b) Se três partes são selecionadas aleatoriamente, sem substituição, qual a probabilidade de que a terceira parte selecionada seja uma com encolhimento excessivo?
- 5. Oito cavidades em uma ferramenta de injeção-molde produzem conectores plásticos que caem em um recipiente. Uma amostra é escolhida entre intervalos de minutos. Suponha que as amostras são independentes.
- (a) Qual é a probabilidade de que 5 amostras sucessivas tenham sido produzidas na cavidade um do molde?
 - (b) Qual é a probabilidade de que 5 amostras sucessivas tenham sido produzidas em uma mesma cavidade do molde?
 - (c) Qual é a probabilidade de que 4 de 5 amostras sucessivas tenham sido produzidas na cavidade um do molde?
- 6. A probabilidade de que um espécimen de laboratório contenha altos níveis de contaminação é 0.1. Cinco amostras são testadas, sendo todas elas independentes.
- (a) Qual é a probabilidade de que nenhuma amostra contenha altos níveis de contaminação.
 - (b) Qual é a probabilidade de que exatamente uma contenha altos níveis de contaminação.
 - (c) Qual a probabilidade de que ao menos uma contenha altos níveis de contaminação.
- 7. Um lote de 140 chips semicondutores é inspecionado através da coleta de amostras de 5 chips. Suponha que 10 chips não satisfazem as exigências dos consumidores.
- (a) Quantas amostras diferentes são possíveis?
 - (b) Quantas amostras de 5 elementos possuem exatamente um chip fora de conformidade?
 - (c) Quantas amostras de 5 elementos possuem ao menos um chip fora de conformidade?

- 8. Amostras de uma peça moldada de plástico são classificadas com base no acabamento da superfície e acabamento da borda. Os resultados envolvendo 110 partes são resumidos como segue:

		acabamento da borda	
		excelente	bom
acabamento da superfície	excelente	77	4
	bom	9	20

Denotando por A o evento correspondente a um acabamento de superfície excelente, e B o evento correspondente a um acabamento de borda excelente. Se uma parte é selecionada aleatoriamente, determine:

$$P(A), P(A'), P(B), P(A \cup B), P(A \cap B), P(A \cap B')$$

- 9. Um lote de 120 chips semicondutores contém 22 que são defeituosos.
- (a) Dois chips são selecionados aleatoriamente do lote, sem substituição. Qual a probabilidade de que o segundo seja defeituoso?
 - (b) Três chips são selecionados aleatoriamente do lote, sem substituição. Qual a probabilidade de que todos sejam defeituosos?

(c) Três chips são selecionados aleatoriamente do lote, sem substituição. Qual a probabilidade de que ao menos um seja defeituoso?

- **10.** Denotemos por E_1 , E_2 e E_3 amostras que satisfazem especificações de porcentagem de sólidos, peso molecular e cor, respectivamente. Um total de 240 amostras são classificadas de acordo com estas especificações de acordo com a tabela abaixo:

E_3 yes

		E_2		Total
		yes	no	
E_1	yes	200	1	201
	no	5	4	9
Total		205	5	210

E_3 no

		E_2		Total
		yes	no	
E_1	yes	20	4	24
	no	6	0	6
Total		26	4	30

- E_1 , E_2 e E_3 são eventos mutuamente exclusivos?
- E_1' , E_2' e E_3' são eventos mutuamente exclusivos?
- Determine $P(E_1' \text{ ou } E_2' \text{ ou } E_3')$.
- Qual é a probabilidade de que a amostra satisfaça todas as três especificações?
- Qual é a probabilidade de que a amostra satisfaça E_1 ou E_3 ?
- Qual é a probabilidade de que a amostra satisfaça E_1 ou E_2 ou E_3 ?

- **11.** Entre 5 engenheiros e 7 físicos, deve-se formar uma comissão de 2 engenheiros e 3 físicos. De quantas maneiras isso pode ser feito se:

- Qualquer engenheiro e qualquer físico pode ser selecionado.
- Um determinado físico deve ser incluído.
- Dois determinados engenheiros não devem ser incluídos.

- **12.** Um lote de 140 chips semicondutores é inspecionado através da coleta de amostras de 5 chips. Suponha que 10 chips não satisfazem as exigências dos consumidores.

- Quantas amostras diferentes são possíveis?
- Quantas amostras de 5 elementos possuem exatamente um chip fora de conformidade?
- Quantas amostras de 5 elementos possuem ao menos um chip fora de conformidade?

- **13.** O alinhamento entre uma fita magnética e um cabeçote em um sistema de armazenamento de dados afeta a performance do sistema. Suponha que 10% das operações de leitura falham devido alinhamento assimétrico, 5% por alinhamento fora do centro, 1% por ambos, sendo o restante das operações corretamente alinhadas. A probabilidade de erro de leitura é 0.01 por alinhamento

assimétrico, 0.02 por um alinhamento fora de centro, 0.06 por ambas as as condições e 0.01 por alinhamento correto. Qual é a probabilidade de um erro de leitura?

- ▶ **14.** No design preliminar de produtos são utilizadas avaliações de clientes. No passado, 95% dos produtos de alto sucesso receberam boas avaliações, 60% dos produtos de sucesso moderado receberam boas avaliações, e 10% dos produto de pobre desempenho receberam boas avaliações. Além disso, 40% dos produtos tiveram alto sucesso, 35% tiveram sucesso moderado e 25% tiveram desempenho pobre.
- (a) Qual é a probabilidade de que o produto consiga uma boa avaliação?
 - (b) Se um novo design obtém uma boa avaliação, qual a probabilidade de que ele tenha alto sucesso?
 - (c) Se um produto não recebe uma boa avaliação, qual é a probabilidade de que ele tenha alto sucesso?
- ▶ **15.** Um software que detecta fraudes em cartões telefônicos detecta o número de das áreas metropolitanas onde as chamadas são originadas a cada dia. São obtidos os seguintes dados:
- 1% dos usuários legítimos chamam de duas ou mais áreas metropolitanas em um mesmo dia.
 - 30% dos usuários fraudulentos chamam de duas ou mais áreas metropolitanas em um mesmo dia.
 - A proporção de usuários fraudulentos é de 0.01%.
- Se um mesmo usuário faz chamadas de duas ou mais áreas metropolitanas em um mesmo dia, qual é a probabilidade de que o usuário seja fraudulento?
- ▶ **16.** Um inspetor trabalhando para uma companhia de manufatura tem uma probabilidade de 99% de identificar corretamente um item com defeito e 0.5% de chance de classificar incorretamente um produto bom como defeituoso. A companhia tem evidências de que sua linha produz 0.9% de itens defeituosos.
- (a) Qual a probabilidade de que um item selecionado para inspeção seja classificado como defeituoso?
 - (b) Se um item selecionado aleatoriamente é classificado como não-defeituoso, qual a probabilidade de que ele seja realmente bom?