

Exercício 1. Considere a variável aleatória X cuja f.m.p é:

x	-3	1	3	5
$p(x)$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$	c

Determine:

- O valor de c ;
- $E(X)$ e $\text{Var}(X)$;
- A f.m.p da variável $Y = X^2$.

Exercício 2. Seja X a variável aleatória com a seguinte distribuição de probabilidade

x	-3	6	9
$p(x)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$

Calcule $E[(2X + 1)^2]$, utilizando os cálculos de $E(X)$ e $E(X^2)$.

Exercício 3. Determine o valor de c de modo que cada uma das seguintes funções possa servir como distribuição de probabilidade da variável aleatória discreta X :

- $p(x) = c(x^2 + 4)$, para $x = 0, 1, 2, 3$;
- $p(x) = c \binom{2}{x} \binom{3}{3-x}$, para $x = 0, 1, 2$.

Exercício 4. O espectro de lucro (ou perda) de uma empresa é dado a seguir, com as respectivas probabilidades

Lucro (em milhares de reais)	Probabilidade
-15	0,05
0	0,15
15	0,15
25	0,30
40	0,15
50	0,10
100	0,05
150	0,03
200	0,02

- Qual é o lucro esperado?
- Calcule o desvio-padrão do lucro.

Exercício 5. Uma urna contém 15 bolas brancas e 25 bolas vermelhas. Uma bola é retirada da urna e a variável aleatória X denota o número de bola branca obtida. Determine $p(x)$, $E(X)$ e $\text{Var}(X)$.

Exercício 6. Suponha que a probabilidade de óbito de um paciente, ao dar entrada no cento de terapia intensiva, seja de 25% (risco de morte). Seja X uma variável binária indicadora de óbito, se um paciente der entrada no CTI. Determine $p(x)$, $E(X)$ e $\text{Var}(X)$.

Exercício 7. Sendo X uma variável seguindo uma distribuição Uniforme Discreta, com valores no conjunto $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, pergunta-se:

- $P(X \geq 7)$;
- $P(3 < X \leq 7)$;
- $P(X \leq 7 | X \geq 6)$.

Exercício 8. Na manufatura de certo artigo, é sabido que um entre dez dos artigos é defeituoso. Qual a probabilidade de que uma amostra casual de tamanho quatro contenha:

- nenhum defeituoso?
- exatamente um defeituoso?
- exatamente dois defeituosos?
- não mais do que dois defeituosos?

Exercício 9. Numa central telefônica, o número de chamadas chega segundo uma distribuição de Poisson, com a média de oito chamadas por minuto. Determinar qual a probabilidade de que num minuto se tenha:

- dez ou mais chamadas;
- menos que nove chamadas;
- entre sete (inclusive) e nove (exclusive) chamadas.

Exercício 10. Um fabricante de peças de automóveis garante que uma caixa de suas peças conterá, no máximo, duas defeituosas. Se a caixa contém 18 peças, e a experiência tem demonstrado que esse processo de fabricação produz 5% das peças defeituosas, qual a probabilidade de que uma caixa satisfaça a garantia?

Exercício 11. Ao testar um certo tipo de pneu de caminhão em um terreno irregular, descobriu-se que 25% dos caminhões falhavam ao tentar completar o percurso do teste sem ter pneus estourados. Dos próximos 15 caminhões testados, determine a probabilidade de

- de três a seis terem pneus furados;
- menos de quatro terem pneus furados;
- mais de cinco terem pneus furados.

Exercício 12. Assumimos que o número de clientes que chegam a cada hora em um certo posto de serviços automobilísticos segue uma distribuição de Poisson com média $\lambda = 7$.

- Calcule a probabilidade de que mais de dez clientes cheguem em um período de duas horas;
- Qual o número médio de chegadas durante o período de duas horas?

Exercício 13. Se $X \sim \text{Bin}(M, p)$, sabendo-se que $E(X) = 12$ e $\text{Var}(X) = 3$, determinar:

- M e p ;
- $P(X < 12)$;
- $E(Z)$ e $\text{Var}(Z)$, em que $Z = \frac{(X-12)}{\sqrt{3}}$.

Exercício 14. Se $X \sim \text{Bin}(5, 1/2)$, faça os gráficos da f.m.p e da f.d.a. de X .

Exercício 15. Um funcionário é escolhido de um grupo de dez para supervisionar um projeto selecionando-se aleatoriamente uma etiqueta de uma caixa que contém dez etiquetas numeradas de 1 a 10.

- Determine a fórmula para a distribuição de probabilidade de X , que representa o número de etiquetas selecionada;
- Qual a probabilidade de que o número selecionado seja menor que 4?
- Determine a média e a variância da variável aleatória X .

Exercício 16. Em uma empresa contém 50 funcionários, sendo 20 do sexo feminino e 30 do sexo masculino. Um indivíduo é selecionado aleatoriamente e a variável aleatória X denota o número de funcionários do sexo masculino.

- Determine a fórmula para a distribuição de probabilidade de X , que representa o número de funcionários de sexo masculino;
- Determine a média e a variância da variável aleatória X .

Exercício 17. Doze pessoas receberam dois oradores idênticos para ouvirem as diferenças entre eles, se hower. Suponha que essas pessoas responderam somente adivinhando. Determine a probabilidade de que três pessoas afirmarem ter ouvido uma diferença entre os dois oradores.

Exercício 18. Em um certo bairro de uma cidade, a necessidade de dinheiro para comprar drogas é citada como a razão para 75% de todos os roubos. Determine a probabilidade de que, entre os próximos cinco assaltos reportados nesse bairro,

- exatamente dois resultem da necessidade de dinheiro para comprar drogas;
- no máximo três resultem da necessidade de dinheiro para comprar drogas.

Exercício 19. Um inspetor de qualidade extrai uma amostra aleatória de 10 tubos armazenados em um depósito onde, de acordo com os padrões de produção, se espera um total de 20% de tubos defeituosos.

- (a) Qual é a probabilidade de que não mais do que 2 tubos extraídos sejam defeituosos?
- (b) Quando se encontram quatro ou mais tubos defeituosos, o processo de produção é interrompido para revisão. Qual é a probabilidade de que isto aconteça?

Exercício 20. Certo cruzamento resulta em três acidentes por mês em média. Qual a probabilidade de que em certo mês nesse cruzamento ocorram:

- (a) Exatamente cinco acidentes?
- (b) Menos de três acidentes?
- (c) Pelo menos dois acidentes?

Exercício 21. Uma secretária comete dois erros por página, em média. Qual a probabilidade de que, na próxima página, ela cometa:

- (a) Quatro erros ou mais?
- (b) Nenhum erro?

Exercício 22. Assumimos que o número de clientes que chegam a cada hora em certo posto de serviços automobilísticos segue uma distribuição de Poisson com média $\lambda = 7$.

- (a) Calcule a probabilidade de que mais de 10 clientes cheguem em um período de duas horas.
- (b) Qual é o número médio de chegadas durante o período de 90min?

Exercício 23. Considere o experimento em que uma moeda viciada é lançada sucessivas vezes, até que ocorra a primeira cara. Seja X a variável aleatória que conta o número de coroas obtidos no experimento (ou seja, a quantidade de lançamentos anteriores a obtenção da primeira cara). Sabendo que a probabilidade de cara é de 0,4, qual é a probabilidade de:

- (a) $P(2 \leq X < 4)$;
- (b) $P(X > 1 | X \leq 2)$;
- (c) $P(X \geq 1)$.

Exercício 24. Um dado honesto é lançado sucessivas vezes até que apareça pela primeira vez a face 1. Seja X a variável aleatória que conta o número de ensaios até que corra o primeiro 1. Qual a probabilidade de obtermos 1 no terceiro lançamento.

Exercício 25. Um atirador acerta na mosca do alvo, 20% dos tiros. Qual a probabilidade de ele acertar na mosca pela primeira vez no 10º tiro?

Exercício 26. Deseja-se produzir 5 peças boas, em uma máquina que dá 20% de peças defeituosas. Qual é a probabilidade de ser necessário fabricar 8 peças para se conseguir as 5 peças boas?

Exercício 27. Joga-se um dado equilibrado. Qual é a probabilidade de serem necessários 10 lançamentos até a:

- (a) primeira ocorrência de um seis?
- (b) terceira ocorrência de um seis?

Exercício 28. Suponha que em uma fábrica produz resistência para chuveiros, com uma taxa de defeitos de 2%. Qual a probabilidade de que em uma inspeção de 10 resistências se tenha 3 resistências defeituosas sendo que a terceira defeituosa seja exatamente a décima inspecionada.

Exercício 29. Suponha que um jogador de basquete acerte 4 a cada 5 lances livres. Seja X o número de erros antes do terceiro acerto. Determine a probabilidade de que ele precise fazer 6 lances.

Exercício 30. Entre os 16 programadores de uma empresa, 12 são do sexo masculino. A empresa decide sortear 5 programadores para fazer um curso avançado de programação. Qual é a probabilidade dos 5 sorteados serem do sexo masculino?

Exercício 31. Uma caixa contém 12 lâmpadas das quais 5 estão queimadas. São escolhidas 6 lâmpadas ao acaso. Qual a probabilidade de que:

- (a) Exatamente duas estejam queimadas?
- (b) Pelo menos uma esteja boa?

- (c) Pelo menos duas estejam queimadas?
- (d) O número esperado de lâmpadas queimadas?
- (e) A variância do número de lâmpadas queimadas?

Respostas: 1-a) 5/24; b) 2,33 e 5,56 2- 209; 3-a) 1/30; b) 1/10; 4-a) 33,5; b) 39,689; 5- 3/8 e 15/64; 6- 0,25 e 0,1875; 7-a) 0,4; b) 0,4; c) 0,4; 8-a) 0,6561; b) 0,2916; c) 0,0486; d) 0,9963; 9-a) 0,283; b) 0,592; c) 0,279; 10- 0,9418; 11-a) 0,7072; b) 0,4613; c) 0,1484; 12-a) 0,8243; b) 14; 13-a) 0,75 e 16; b) 0,3698; c) 0 e 1; 15-b) 0,3; c) 5,5 e 8,25; 16-b) 0,6 e 0,24; 17- 0,0537; 18-a) 0,0879; b) 0,3672; 19-a) 0,6778; b) 0,1209; 20-a) 0,1008; b) 0,4232; c) 0,8009; 21-a) 0,1429; b) 0,1353; 22-a) 0,8243; b) 10,5; 23-a) 0,2304; b) 0,18367; c) 0,6; 24- 0,1157; 25- 0,0268; 26- 0,09175; 27-a) 0,0323; b) 0,0465; 28- 0,00025; 29-0,0410; 30- 0,1813; 31-a) 0,3788; b) 1; c) 0,8788; d) 2,50; e) 0,79545.