

Exercício 1. Se $X \sim Bin(n, p)$, sabendo-se que $E(X) = 12$ e $Var(X) = 3$, determinar

- (a) n (b) p (c) $P(X < 12)$ (d) $P(X \geq 14)$.
 (e) $E(Z)$ e $Var(Z)$, em que $Z = (X - 12)/\sqrt{13}$.
 (f) $P(Y \geq 14/16)$, em que $Y = X/n$.
 (g) $P(Y \geq 12/16)$, em que $Y = X/n$.

Exercício 2. N manufatura de certo artigo, é sabido que um entre dez dos artigos é defeituoso. Qual é a probabilidade de que uma amostra casual de tamanho quatro contenha:

- (a) nenhum defeituoso?
 (b) exatamente um defeituoso?
 (c) Exatamente dois defeituosos?
 (d) Não mais do que dois defeituosos?

Exercício 3. 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:

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

Exercício 4. Num certo tipo de fabricação de fita magnética, ocorrem cortes a uma taxa de um por 2000 pés. Qual a probabilidade de que um rolo com 2000 pés de fita magnética tenha:

- (a) nenhum corte?
 (b) no máximo dois cortes?
 (c) pelo menos dois cortes?

Exercício 5. As 5 primeiras repetições de um experimento custam \$ 10 cada uma. Todas as repetições subsequentes custam \$ 5 cada uma. Suponha que o experimento seja repetido até que o primeiro resultado bem sucedido ocorra. Se a probabilidade de um resultado bem sucedido for sempre igual a 0,9, e se as repetições forem independentes, qual será o custo esperado da operação completa?

Exercício 6. Suponha que a probabilidade de que um item produzido por uma máquina seja defeituoso é de 0,2. Se dez itens produzidos por essa máquina são selecionados ao acaso, qual é a probabilidade de que não mais do que um defeituoso seja encontrado? Use a binomial e a distribuição de Poisson e compare os resultados.

Exercício 7. Examinaram-se 2000 ninhadas de cinco porcos cada uma, segundo o número de machos. Os dados estão representados na tabela abaixo.

número de machos	0	1	2	3	4	5
número de ninhadas	20	360	700	680	200	40

- (a) Calcule a proporção média de machos.
 (b) Calcule, para cada X , o número de ninhadas que você deve esperar se $X \sim Bin(5, p)$, em que p é a proporção média de machos calculada em (a).

Exercício 8. Se $X \sim Bin(5; 0,5)$, faça os gráficos da distribuição de X e da fda $F(x)$.

- (a) Estabeleça a expressão da fd F e esboce seu gráfico.
 (b) Calcule $P(X \leq 2/3)$.

Exercício 9. O número de navios petro-leiros, digamos N , que chegam a determinada refinaria, cada dia, tem distribuição de Poisson, com parâmetro $\lambda = 2$. As atuais instalações do porto podem atender a três petroleiros por dia. Se mais de três petroleiros aportarem por dia, os excedentes a três deverão seguir para outro porto.

- (a) Em um dia, qual é a probabilidade de se ter de mandar petroleiros para outro porto?
 (b) De quanto deverão as atuais instalações ser aumentadas para permitir manobrar todos os petroleiros, em aproximadamente 90 por cento dos dias?
 (c) Qual é o número esperado de petroleiros a chegarem por dia?
 (d) Qual é o número mais provável de petroleiros a chegarem por dia?
 (e) Qual é o número esperado de petroleiros a serem atendidos diariamente?
 (f) Qual é o número esperado de petroleiros que voltarão a outros portos diariamente?

Exercício 10. Um fabricante de filmes produz 10 rolos de um filme especialmente sensível, cada ano. Se o filme não for vendido dentro do ano, ele deve ser refugado. A experiência passada diz que D , a (pequena) procura desse filme, é uma variável aleatória com distribuição de Poisson, com parâmetro 8. Se um lucro de \$ 7 for obtido, para cada rolo vendido, enquanto um prejuízo de \$ 3 é verificado para cada rolo refugado, calcule o lucro esperado que o fabricante poderá realizar com os 10 rolos que ele produz.

Exercício 11. Suponha que um livro de 585 páginas contenha 43 erros tipográficos. Se esses erros estiverem aleatoriamente distribuídos pelo livro, qual é a probabilidade de 10 páginas, escolhidas ao acaso, estejam livres de erros? (Sugestão: suponha que o número de erros por página tenha uma distribuição de Poisson).

Exercício 12. Ao formar números binários com n dígitos, a probabilidade de que um dígito incorreto possa aparecer é 0,002. Se os erros forem independentes, qual é a probabilidade de encontrar zero, um ou mais de um dígitos incorretos em um número binário de 25 dígitos? Se os computadores formam 10^6 desses números de 25 dígitos por segundo, qual é a probabilidade de que um número incorreto seja formado durante qualquer período de um segundo?

Exercício 13. A probabilidade de um bem sucedido lançamento de foguete é igual a 0,8. Suponha que tentativas de lançamento sejam feitas até que tenham ocorrido 3 lançamentos bem sucedidos. Qual é a probabilidade de que exatamente 6 tentativas sejam necessárias? Qual é a probabilidade de que menos de 6 tentativas sejam necessárias?

Exercício 14. Na situação descrita no exercício 13, suponha que as tentativas de lançamento sejam feitas até que três lançamentos bem sucedidos, consecutivos, ocorram. Responda às questões enunciadas no problema anterior, neste caso.

Exercício 15. Considere novamente a situação descrita no Exercício 13. Suponha que cada tentativa de lançamento custe \$ 5000. Além disso, um lançamento falho acarrete um custo adicional de \$ 500. Calcule o custo esperado, para a situação apresentada.

Exercício 16. A variável aleatória X é Bernoulli com $p = 0,4$ e Y é Binomial com $p = 0,5$ e $n = 3$. Admita que X e Y são independentes.

- (a) Determine $P(X = 0|Y = 2)$.
 (b) Obtenha a função de probabilidade conjunta de X e Y e do produto XY .
 (c) Calcule $E(X)$, $E(Y)$ e $E(XY)$ e verifique que $E(X)E(Y) = E(XY)$.
 (d) Determine o valor de $Cov(X, Y)$ e de $\rho_{X,Y}$

Exercício 17. Sejam $X \sim Bin(5; 0,5)$ e $Y \sim Bin(3; 0,2)$ independentes. Determine o valor esperado e a variância da variável $Z = 2X - 3Y$.