



Lista de Exercícios 1

- 1.1) **Modelagem de Epidemias.** Uma cidade está enfrentando uma epidemia, e a probabilidade de uma pessoa ser infectada é de 5%. Suponha que a cidade tenha 50.000 habitantes e você é contratado para modelar a propagação da doença. Considere que o número de pessoas infectadas, X , segue a distribuição binomial com $n = 50\,000$ habitantes e $p = 0.05$.
- (a) Calcule $P(X = 2\,600)$, a probabilidade de exatamente 2 600 pessoas serem infectadas.
 - (b) Calcule $P(X \leq 2\,600)$, a probabilidade de até 2 600 pessoas serem infectadas.
 - (c) Simule no R 1 000 amostras e faça um histograma da distribuição de pessoas infectadas [use `set.seed(12345)`].
- 1.2) **Análise de Fluxo de Veículos em um Pedágio.** Uma concessionária de rodovias está estudando o fluxo de veículos em um pedágio. Em média, passam 10 veículos por minuto. Para otimizar a operação do pedágio, a concessionária precisa entender como esse fluxo varia. Considere que o número de veículos que passam por minuto segue uma distribuição de Poisson com parâmetro $\lambda = 10$ (média de 10 veículos por minuto).
- (a) Calcule $P(X = 8)$, a probabilidade de exatamente 8 veículos passarem pelo pedágio em um minuto.
 - (b) Calcule $P(5 < X \leq 15)$, a probabilidade de entre 6 até 15 veículos passarem pelo pedágio em um minuto.
 - (c) Simule no R 1 000 amostras de uma distribuição Poisson com $\lambda = 10$ e faça um histograma dos dados [use `set.seed(12345)`].
- 1.3) **Análise de Temperatura em uma Sala.** Um sistema de climatização em um escritório mantém a temperatura ambiente controlada entre 18°C e 24°C. A empresa deseja entender a variação da temperatura ao longo do dia para garantir o conforto dos funcionários. Considere que a temperatura X na sala segue uma distribuição Uniforme(18,24).
- (a) Calcule $P(X \leq 20)$, a probabilidade de a temperatura ser menor ou igual a 20°C.
 - (b) Calcule $P(19 \leq X \leq 22)$, a probabilidade de a temperatura estar entre 19°C e 22°C.
 - (c) Simule no R 1 000 amostras de uma distribuição Uniforme(18,24) e faça um histograma dos dados [use `set.seed(12345)`].
- 1.4) **Análise de Risco em Investimentos.** Uma carteira de investimentos tem um retorno anual que segue uma distribuição normal com média de 7% e desvio padrão de 2% (variância de 4%²).
- (a) Calcule $P(X < 0)$, a probabilidade de a carteira ter um retorno negativo em um ano.
 - (b) Calcule $P(5 \leq X \leq 10)$, a probabilidade de o retorno ser entre 5% e 10%.
 - (c) Calcule $P(X \geq 6)$, a probabilidade de um pacote ser entregue em 6 dias ou mais.
 - (d) Simule no R 1 000 amostras de retornos anuais e faça um histograma [use `set.seed(12345)`].

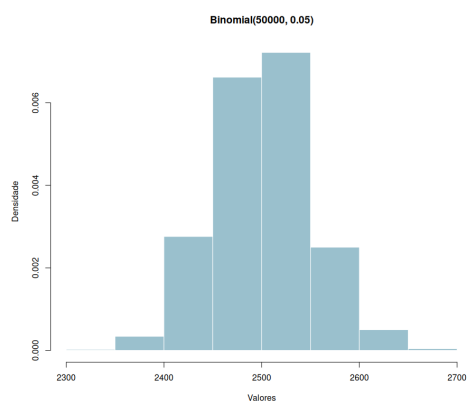
- 1.5) **Análise do Tempo de Atendimento em um Call Center.** Um *call center* está analisando o tempo de atendimento dos clientes para otimizar seus recursos. O tempo de atendimento T é uma variável aleatória que segue uma distribuição exponencial com uma taxa média de $\alpha = 0.2$ atendimentos por minuto (o que equivale a um tempo médio de atendimento de 5 minutos).
- (a) Calcule $P(T \leq 3)$, a probabilidade de que o tempo de atendimento seja de até 3 minutos.
 - (b) Calcule $P(T \geq 10)$, a probabilidade de que o tempo de atendimento seja superior a 10 minutos.
 - (c) Simule no R 1 000 amostras de uma distribuição exponencial com $\lambda = 0.2$ e faça um histograma dos dados [use `set.seed(12345)`].

Respostas:

1.1) (a) 0.001004671

(b) 0.9799346

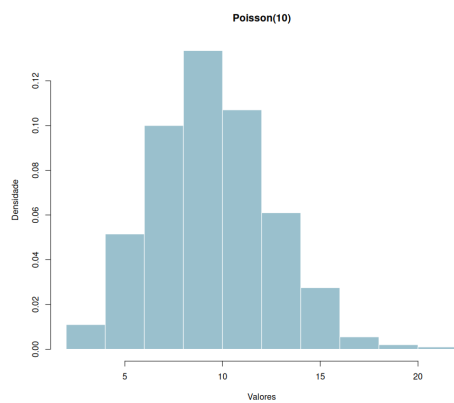
(c)



1.2) (a) 0.112599

(b) 0.8841736

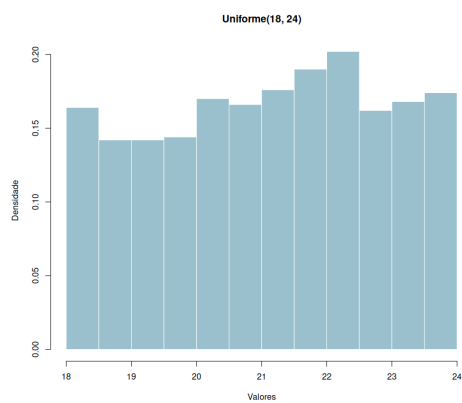
(c)



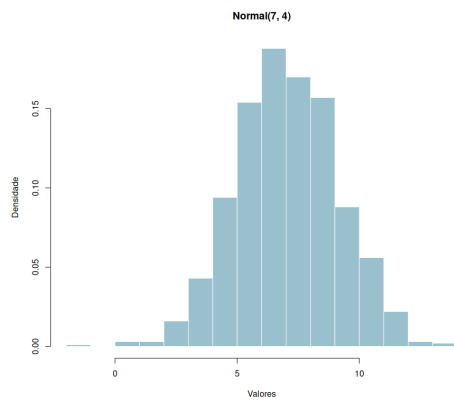
1.3) (a) 0.3333333

(b) 0.6666667

(c)



- 1.4) (a) 0.0002326291
 (b) 0.8663856
 (c) 0.6914625
 (d)



- 1.5) (a) 0.4511884
 (b) 0.1652989
 (c)

