

A lista abaixo contém as especificações de estudos usando simulação Monte Carlo. Cada dupla deverá escolher um problema, implementá-lo e apresentar para a turma. Deve ser entregue e apresentado para a turma um documento RMarkdown reproduzível (html ou pdf) contendo i) aspectos motivacionais, ii) a descrição do estudo de simulação, iii) a implementação em código R com comentários, iv) os principais resultados em formato de gráficos ou tabelas com a discussão e v) e as recomendações/conclusões do trabalho.

1. (Ariovaldo e Fernando) Curva de poder de testes para a hipótese de igualdade de médias/locação de  $k$  populações. Obter a curva de poder do teste F do quadro de análise de variância e do teste de Kruskal-Wallis (`kruskal.test()`). Avaliar a taxa de rejeição da hipótese nula para um experimento fatorial considerando os fatores: tamanho da amostra ( $n$ ), tamanho da diferença entre médias das  $k$  populações ( $\delta$ ), número de populações ( $k$ ) e distribuição de probabilidades da variável resposta (usar a normal e mais duas distribuições).
2. (Vinicius e Alexandre) Curva de poder de testes para a hipótese da igualdade de variância/dispersão de duas populações. Obter a curva de poder do teste F para razão de variâncias (`var.test()`), do teste de Mood (`mood.test()`) e de Ansari (`ansari.test()`). Avaliar a taxa de rejeição da hipótese nula para um experimento fatorial considerando os fatores: tamanho da amostra ( $n$ ), tamanho da razão entre as variâncias das populações ( $\rho$ ) e distribuição de probabilidades da variável resposta (usar a normal e mais duas distribuições).
3. (Hermann e Bruno) Curva de poder de testes para a hipótese de normalidade de uma distribuição. Obter a curva de poder do teste de Shapiro-Wilks (`shapiro.test()`), teste de Kolmogorov-Smirnov (`ks.test()`), teste de Anderson-Darling e Jarque-Bera. Avaliar a taxa de rejeição da hipótese nula para um experimento fatorial considerando os fatores: tamanho da amostra ( $n$ ), e distribuição de probabilidades da variável resposta. Considerar uma distribuição contínua que tenha como caso particular ou limite a distribuição normal, como por exemplo, a distribuição  $t$  ou gama.
4. (Giovanna e Brendha) Curva de poder para testes de correlação. Obter a curva de poder do teste de correlação de Pearson, Spearman e Kendall (`cor.test(..., method = ?)`). Avaliar a taxa de rejeição da hipótese nula para um experimento fatorial considerando os fatores: tamanho da amostra ( $n$ ), correlação entre o par de variáveis ( $\rho$ ) e distribuição de probabilidades da variável resposta. Sugestão: simular de uma normal padrão bivariada ( $Y_1, Y_2$ ) e aplicar uma transformação potência na primeira variável ( $Y_3 = Y_1^k, k \geq 1$ ) para fazer a correlação com a variável transformada ( $Y_3, Y_2$ ).
5. (Eduardo) Testes para independência em tabelas de contingência. Obter as curvas de poder do teste qui-quadrado (`chisq.test()`) e do teste de Fisher (`fisher.test()`) para a hipótese de independência entre variáveis aleatórias categóricas (independência de linhas e colunas). Avaliar a taxa de rejeição da hipótese nula para um experimento fatorial considerando os fatores: tamanho da amostra ( $n$ ), número de categorias nas variáveis ( $p \times q$ , e.g. tabelas  $2 \times 2, 3 \times 2, 3 \times 3, 3 \times 4, 4 \times 4$ , etc), grau de dependência entre as variáveis ( $\rho$ ). Sugestão: simule dados de uma normal padrão bivariada de tamanho  $n$  e corte os valores em classes de aproximadamente o mesmo tamanho (`quantile()` e `cut()`) para gerar as categorias.
6. (Konstanz e Nathan) Testes de homocedasticidade para  $k$  populações. Obter a curva de poder dos testes para a hipótese de homocedasticidade (igualdade de variâncias) de Bartlett (`bartlett.test()`), de Fligner (`fligner.test()`) e de Levene (`car::leveneTest()`). Avaliar a taxa de rejeição da hipótese nula para um experimento fatorial considerando os fatores: o tamanho da amostra ( $n$ ), o número de grupos ( $k$ ), o grau de falta de homocedasticidade ( $\phi$ ) e a distribuição da resposta. Para gerar afastamento da homocedasticidade, pode-se considerar uma relação média variância não nula, por exemplo.
7. (Vinicius e Geronimo) Propriedades do estimador da média populacional sob amostragem aleatória simples e amostragem por conjuntos ordenados.
8. (Pedro e Eduardo) Propriedades de estimadores do desvio-padrão em cartas de controle. Avaliar o vício e variância do estimador do desvio-padrão populacional baseado na amplitude da amostra e pelo desvio-padrão amostral. Considerar um experimento com os fatores: tamanho da amostra ( $n$ ) e distribuição de probabilidades da variável resposta. Para a variável resposta deve-se simular de distribuições que contenham a normal como caso particular ou limite e que se conheça o desvio-padrão populacional. Sugestão: usar a distribuição  $t$  ou gama.

9. (Adi) Taxa de cobertura dos intervalos de confiança. Obter a taxa de cobertura do intervalo de confiança Wald (`confint.default()`), que é baseado na aproximação quadrática da função de log-verossimilhança, e do intervalo de confiança do perfil de verossimilhança (`confint()`). Considerar um experimento com os fatores: tamanho da amostra ( $n$ ), média da distribuição Poisson ( $\lambda$ ).
  10. (André e Maria) Efeito da aplicação da blocagem. Verificar o taxa de rejeição da hipótese nula de igualdade entre os tratamentos ( $t$  níveis) em um delineamento de blocos casualizados completos ( $b$  níveis). Considerar um experimento com os fatores: tamanho do efeito dos tratamentos ( $\theta$ ), tamanho do efeito dos blocos ( $\gamma$ ) e grau de imperfeição na aplicação da blocagem ( $\rho$ ). Para simular os dados, considere o seguinte procedimento. Gere valores de uma normal bivariada com  $n = tb$  valores ( $X, Z$ ) com correlação  $\rho$ . Ordene os dados pela primeira variável ( $X$ ). Crie vetor de efeito dos tratamentos com  $\alpha_i = \theta \cdot i, i = 1, \dots, t$ . Simule o vetor resposta considerando o efeito dos tratamento e da segunda variável ( $Z$ ), ou seja,  $\mu_{ij} = \alpha_i + \gamma \cdot z_{ij}$ . Ajuste o modelo usando o fator bloco gerado a partir do agrupamento em  $b$  classes de tamanho  $t$  da primeira variável ( $X$ ).
  11. Procedimentos para comparações múltiplas de médias. Avaliar a curva de poder dos procedimento de comparação múltipla: teste de Tukey (`HSD.test()`), teste de Student-Newman-Keuls (`SNK.test()`), teste  $t$  (least significant difference) sem proteção (`LSD.test(..., p.adj = "none")`), com proteção de Bonferroni (`LSD.test(..., p.adj = "bonferroni")`) e com proteção pela taxa de falsa descobertas (`LSD.test(..., p.adj = "fdr")`). Considerar o experimento com os fatores: tamanho da diferença entre tratamentos ( $\theta$ ) e número de níveis do fator ( $t$ ).
-