

# Universidade Federal do ABC

Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas

## Tópicos Especiais de Métodos Computacionais

### Lista de Exercícios n.º 02

**Professor:** Ricardo Ceneviva

**Entrega:** TBS (*via pull request* no repositório da disciplina)

**Formato de entrega:** único arquivo `.Rmd`, `.ipynb` ou `.qmd` contendo código comentado, respostas e interpretações.

**Objetivo didático geral** — Consolidar competências em *Regressão Multivariada*, *Metodologia de Surveys*, *Estudos Longitudinais* e *Indicadores & Medidas Sintéticas*, combinando simulação controlada e análise de dados empíricos. Cada exercício é progressivo: Básico, Intermediário, Avançado.

## Exercício 1 — Regressão Multivariada

**Tema-guia:** Relação entre capital humano e rendimentos individuais

- **(B1) População sintética** — Gere 10 000 observações com as variáveis descritas no Roteiro Lab-02. Ajuste um modelo OLS de salário contra *escolaridade*, *experiência* e *sexo*. Comente os coeficientes.
- **(B2) Diagnósticos fundamentais** — Avalie normalidade dos resíduos (*QQ-plot*), heterocedasticidade (Breusch–Pagan) e multicolinearidade (VIF). Explique cada teste.
- **(I1) Interação & não-linearidade** — Inclua o termo de interação `escolaridade × sexo` e o termo quadrático de experiência. Interprete mudanças nos efeitos marginais.
- **(I2) Erros robustos & ICs** — Re-estime o modelo completo usando erros padrão robustos (HC3). Compare IC 95 % com o OLS ingênuo.
- **(A) Dados reais — PNAD Contínua** — Baixe microdados trimestrais 2024-T4 da PNAD-C pelo pacote `basedosdados`.  
*Passo a passo (R):*

- Instale `basedosdados`: `install.packages("basedosdados")`
- Configure o `token`: `basedosdados::set_bd_access_key("<chave>")`

- Carregue a tabela: `bd_read_table("br_ibge_pnadc", "microdados_trimestre")`

Estime modelo análogo com pesos de desenho e discuta diferenças face à população simulada.

## Exercício 2 — Metodologia de Surveys

Tema-guia: Satisfação com serviços públicos

- **(B1) Amostra simulada** — Simule 20 000 indivíduos com variáveis *renda*, *idade*, *sexo* e *satisfação* (Likert 1–5). Sorteie amostra estratificada por sexo ( $n=1200$ ) e calcule pesos.
- **(B2) Estimadores pontuais** — Com o pacote `survey`, estime média ponderada de *satisfação* e IC 95 %. Compare com estimativa não-ponderada.
- **(I1) Regressão com pesos** — Modele `satisfacao ~ renda + idade + sexo`. Reporte estatísticas de ajuste adequadas.
- **(I2) Pós-stratificação** — Ajuste pesos via *raking* para refletir proporção real (55 % mulheres). Re-estime a média de *satisfação*.
- **(A) Dados reais — LAPOP 2023** — Baixe microdados Brasil/LAPOP.  
*Passo a passo:*
  - Acesse [lapop/raw-data.php](http://lapop/raw-data.php) e registre-se.
  - Faça *download* do arquivo `Brazil_2023.dta`.
  - Importe no R (`haven::read_dta`) ou Python (`pandas.read_stata`).

Analise confiança no Congresso por quintis de renda usando desenho amostral fornecido.

## Exercício 3 — Estudos Longitudinais

Tema-guia: Impacto de programa de qualificação profissional

- **(B1) Painel sintético** — Simule 1200 indivíduos ao longo de 6 períodos conforme especificação do enunciado.
- **(B2) Efeitos fixos** — Estime modelo FE e interprete coeficiente de tratamento.
- **(I1) Hausman** — Compare FE versus RE via teste de Hausman.
- **(I2) DiD escalonado** — Use `did::att_gt` (R) ou `python-did`. Grafique  $ATT_{g,t}$ .

- **(A) Dados reais — CAGED 2020-2024** — Baixe painel município × mês do CAGED via [br-me-caged](#). Siga passos análogos ao Exercício 1 para uso do `basedosdados`. Avalie efeito da MP 936/2020 sobre saldo de empregos.

## Exercício 4 — Indicadores & Medidas Sintéticas

Tema-guia: Índice Municipal de Vulnerabilidade Social (IMVS)

- **(B1) Dados simulados** — Gere 500 municípios com indicadores padronizados: renda per capita, analfabetismo, saneamento, mortalidade infantil e desemprego.
- **(B2) Índice simples** — Calcule IMVS pela média aritmética e classifique em quintis.
- **(I1) PCA** — Aplique PCA (autovalor  $\geq 1$ ) e construa índice ponderado pelas cargas.
- **(I2) Validação externa** — Correlacione IMVS-PCA com taxa de homicídios ([DataSUS](#)).
- **(A) Dados reais — IDHM & Censo 2022** — Baixe indicadores do Atlas do Desenvolvimento Humano ([ipea.gov.br/idh](#)) e microdados do Censo 2022.
  - *Atlas*: `download.file("https://www.ipea.gov.br/idh/download/IDHM_Municipios.csv", "idhm.csv")`
  - *Censo*: acesse o FTP do IBGE ou use a API SIDRA.

Replique IMVS-PCA para 2010 e 2022 e analise evolução (mapa opcional).

## Requisitos de Formatação & Boas Práticas

- Defina `set.seed(12345)` nas simulações.
- Comente cada bloco de código explicando *o que faz e por que faz*.
- Use `tidyverse/pandas` para processamento; `ggplot2/matplotlib` para visualização.
- Apresente interpretações técnicas, claras e contextualizadas.

Bom trabalho e mãos à obra!