



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UERJ)
INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIAIS E POLÍTICOS (IESP)

LEGO 3: Inferência Causal

1º Semestre de 2026

Professores:

Pedro H. G. Ferreira de Souza <pedrosouza@iesp.uerj.br>

Carlos Antonio Costa Ribeiro <carloscr@iesp.uerj.br>

Rogério J. Barbosa <rogerio.barbosa@iesp.uerj.br>

1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVOS

O objetivo deste curso é fornecer aos alunos conhecimentos teóricos e aplicados sobre métodos para responder a questões causais usando dados observacionais, quase-experimentais e experimentais. As questões causais variam desde o nível macro, como “O capitalismo causa democracia (ou é o contrário?)”, até o nível micro, como “A escolaridade aumenta os rendimentos/saúde/participação cívica?”. Responder a questões causais exige pensar contrafactualmente, uma habilidade essencial para cientistas sociais.

Além de apresentar os fundamentos do modelo causal de resultados potenciais e os gráficos acíclicos dirigidos (DAGs – Direct Acyclic Graphs), estudaremos vários métodos quantitativos projetados para abordar questões causais, incluindo ajustes de regressão para covariáveis, pareamento (matching) e escore de propensão (propensity scores), diferenças-em-diferenças, variáveis instrumentais, regressão descontínua, controles sintéticos e etc. Cada aula incluirá uma descrição formal e intuitiva da abordagem, bem como ferramentas básicas para implementar o método usando softwares estatísticos.

2. PRÉ-REQUISITOS

Este é um curso de nível intermediário-alto no percurso de formação em métodos quantitativos. Assumimos que você já tenha realizado um curso de Introdução à Estatística (equivalente ao curso de Lego I oferecido no IESP-UERJ) e também um curso de Econometria Básica ou Regressão Linear (equivalente ao curso de Lego II oferecido no IESP-UERJ); além disso, pressupomos uma boa familiaridade com a linguagem R para análise de dados.

3. SOFTWARE

Como em Lego 1 e 2, utilizaremos o R, que é livre, gratuito e aberto. Não tema!



4. LOGÍSTICA DO CURSO

O curso é baseado em aulas expositivas, e realização de listas de exercício. As aulas serão ministradas presencialmente, no IESP.

5. FORMAS DE AVALIAÇÃO

Listas de Exercício (3 listas, 15 pontos cada)

Participação (20 pontos)

Trabalho Final (25 pontos)

6. NIVELAMENTO

O Nivelamento visa familiarizar o(a) aluno(a) com notações e ferramentas que serão imprescindíveis para o devido acompanhamento dos conteúdos. Data e programa a a definir



NIVELAMENTO

A DEFINIR



7. PLANO DE AULAS

PARTE 1 – BREVE REVISÃO

PARTE 2 – CONTRAFACTUAIS E CAUSALIDADE

Aula 02. Grafos Acíclicos Dirigidos

Tópicos

- Causalidade como intervenção e Causalidade probabilística
- Representação gráfica de efeitos causais
- Equações estruturais não paramétricas
- Mediação, confusão, colisão
- Caminhos causais, Identificação e *D-separation*
- Fechando *back-doors*
- *Frontdoors*

Leituras obrigatórias (~65 páginas)

ELWERT, Felix. Graphical Causal Models. In: MORGAN, S. (Ed.) *Handbook of Causal Analysis for Social Research*. Springer, 2013. (p. 245-275)

MORGAN, Stephen; WINSHIP, Christopher. *Counterfactuals and Causal Inference: Methods and Principles for Social Research*. Cambridge University Press, 2015. 2a edição. (cap. 1, *Introduction*, p. 29-34; cap. 3, *Causal Graphs*, p. 77-94; cap. 4, *Models of Causal Exposure and Identification Criteria for Conditioning Estimators*, p. 105-117).

Leituras recomendadas

HUNTINGTON-KLEIN, Nick. *The Effect: An Introduction to Research Design and Causality*. Chapman & Hall, 2022. (caps. 5-9)

Aula 03. Resultados potenciais

Tópicos

- Causas de efeitos *vs.* efeitos de causas
- Causalidade como intervenção
- Resultados potenciais e Definição de estados causais
- Grupos de tratamento, resultados observados e Efeitos de tratamento individuais
- *Estimandos* comuns: ATE, ATT e ATU
- Pressuposto SUTVA
- Mecanismos de alocação do tratamento e estudos observacionais
- Estimação ingênua do ATE por diferença de médias

Leituras obrigatórias (~50 páginas)

MORGAN, Stephen; WINSHIP, Christopher. *Counterfactuals and Causal Inference: Methods and Principles for Social Research*. Cambridge University Press, 2015. 2a edição. (cap 1., *Introduction*, p. 3-14, e cap. 2, *Counterfactuals and the Potential Outcome Model*, p. 37-76)

Leituras recomendadas

CUNNINGHAM, Scott. *Causal Inference: The Mixtape*. Yale University Press, 2021. (cap. 4, *Potential Outcomes Causal Model*)

HUNTINGTON-KLEIN, Nick. *The Effect: An Introduction to Research Design and Causality*. Chapman & Hall, 2022. (cap. 10, *Treatments Effects*)

IMBENS, Guido. *Potential Outcome and Directed Acyclic Graph Approaches to Causality: relevance for Empirical Practice in Economics*. Mimeo, 2020.

Aula 04. O ideal experimental

Tópicos

- Dados experimentais *vs.* dados observacionais
- Viés de variável omitida e autosseleção
- Alocação aleatória do tratamento e independência
- Tipos de mecanismos de alocação aleatória
- Validade interna e validade externa
- Análise de regressão de experimentos
- Exemplo: Goldrick-Rab *et al.* (2016)

Leituras obrigatórias (~50 páginas)

ANGRIST, Josh; PISCHKE, Jörn-Steffen. *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press, 2009. (cap. 2, *The Experimental Ideal*, p. 11-24).

ATHEY, Susan; IMBENS, Guido. The Econometrics of Randomized Experiments. In: BANERJEE, A.; DUFLO, E. (Eds.). *Handbook of Economic Field Experiments*, v. 1, 2017, p. 73-140. (ler somente p. 73-99)

HERNÁN, Miguel; ROBINS, James. *Causal Inference What If*. CRC Press, 2025. (caps 2, *Randomized Experiments*, p. 13-25).

Leituras recomendadas

ANGRIST, Josh; PISCHKE, Jörn-Steffen. *Mastering Metrics: The Path from Cause to Effect*. Princeton University Press, 2015. (cap. 1, *Randomized Trials*, p. 1-46)

BANERJEE, Abhijit. Field experiments and the practice of economics. *American Economic Review*, v. 110, , p. 1937-1951, n. 7, 2020.



- GERBER, Alan; GREEN, Donald. *Field Experiments: Design, Analysis, and Interpretation*. W.W. Norton & Company, 2012. (caps. 1 e 2)
- GOLDRICK-RAB, Sara *et al.* Reducing Income Inequality in Educational Attainment: Experimental Evidence on the Impact of Financial Aid on College Completion. *American Journal of Sociology*, v. 121, n. 6, p. 1762-1817, 2016.
- DUFLO, Esther. Field experiments and the practice of policy. *American Economic Review*, v. 110 p. 1952-1973, n. 7, 2020.1-32

PARTE 3 – INFERÊNCIA CAUSAL SOB IGNORABILIDADE

Aula 05. Matching

Tópicos

- Pareamento como forma de fechar *back doors*
- Modelos para alocação do tratamento
- Estratificação perfeita por observáveis
- Utilidade de *propensity scores*
- Pareamento exato
- Pareamento aproximado: distância, PSM, *coarsened exact matching*

Leituras obrigatórias (~80 páginas)

- MORGAN, Stephen; WINSHIP, Christopher. *Counterfactuals and Causal Inference: Methods and Principles for Social Research*. Cambridge University Press, 2015. 2a edição. (cap. 4, *Models of Causal Exposure and Identification Criteria for Conditioning Estimators*, p. 118-130; cap 5, *Matching estimators of causal effects*, p. 140-187)
- KING, Gary; NIELSEN, Richard. Why Propensity Scores Should Not Be Used for Matching. *Political Analysis*, v. 27, n. 4, p. 1-20, 2019.

Leituras recomendadas

- CUNNINGHAM, Scott. *Causal Inference: The Mixtape*. Yale University Press, 2021. (cap. 5, *Subclassification and Matching*)
- HUNTINGTON-KLEIN, Nick. *The Effect: An Introduction to Research Design and Causality*. Chapman & Hall, 2022. (cap. 14, *Matching*)
- IACUS, Stefano; KING, Gary; PORRO, G. Causal Inference Without Balance Checking: Coarsened Exact Matching. *Political Analysis*, v. 20, n. 1, p. 1-24, 2012.
- IMAI, Kosuke; KING, Gary; STUART, Elizabeth. Misunderstanding between experimentalists and observationalists about causal inference. *Journal of the Royal Statistical Society Series A*, v. 171, Part 2, p. 481-502, 2008.

Aula 06. Regressão e análise causal

Tópicos

- Viés de variável omitida
- A relação entre regressão, estratificação perfeita e *matching*
- Especificação, bons e maus controles
- Regressão com *inverse probability weighting* e estimadores duplamente robustos
- Problemas práticos

Leituras obrigatórias (~75 páginas)



MORGAN, Stephen; WINSHIP, Christopher. *Counterfactuals and Causal Inference: Methods and Principles for Social Research*. Cambridge University Press, 2015. 2a edição. (cap. 6, *Regression estimators of causal effects*, p. 188-225; cap 7, *Weighted regression estimators of causal effects*, p. 226-262)

Leituras recomendadas

ANGRIST, Josh; PISCHKE, Jörn-Steffen. *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press, 2009. (cap. 3, *Making Regression Make Sense*, p. 27-110).

CINELLI, Carlos; FORNEY, Andrew; PEARL, Judea. A Crash Course in Good and Bad Controls. *Sociological Methods & Research*, v. 43, n. 3, p. 1071-1104, 2024.

HO, Daniel *et al.* Matching as Nonparametric Preprocessing for Reducing Model Dependence in Parametric Causal Inference. *Political Analysis*, v. 15, 2007, p. 199-236.

KING, Gary.; ZENG, Langche. The dangers of extreme counterfactuals. *Political Analysis*, v. 14, 2006, p. 131-159.

Videos recomendados

KING, Gary. [Model Dependence](#).

KING, Gary. [Matching Methods](#).

PARTE 3 – CAUSALIDADE SOB NÃO-IGNORABILIDADE

Aula 07. Autoseleção, heterogeneidade e *confounders* não observados

Tópicos

- Não ignorabilidade e seleção em não-observáveis
- A utilidade de mensuração adicionais pré/pós-tratamento
- Classes latentes e gráficos causais
- Breve panorama de desenhos de pesquisa
- Exemplo: Imbens e Xu (2024).

Leituras obrigatórias (~50 páginas)

GANGL, Markus. Causal Inference in Sociological Research. *Annual Review of Sociology*, v. 36, p. 21-47, 2010.

MORGAN, Stephen; WINSHIP, Christopher. *Counterfactuals and Causal Inference: Methods and Principles for Social Research*. Cambridge University Press, 2015. 2a edição. (cap. 8, *Self-Selection, Heterogeneity, and Causal Graphs*, p. 267-290)

Leituras recomendadas

IMBENS, Guido; XU, Yiqin. *Lalonde (1986) After Nearly Four Decades: Lessons Learned*. Mimeo, 2024.

Aula 08. Variáveis instrumentais

Tópicos

- O estimador de IV e Regressão de MQO em dois estágios (2SLS)
- Derivação do estimador de IV como LATE
- IV com heterogeneidade individual
- Exemplo: Acemoglu, Johnson e Robinson (2001)

Leituras obrigatórias (~65 páginas)

- MORGAN, Stephen; WINSHIP, Christopher. *Counterfactuals and Causal Inference: Methods and Principles for Social Research*. Cambridge University Press, 2015. 2a edição. (cap. 9, *Instrumental Variable Estimators of Causal Effects*, p. 291-324)
- HUNTINGTON-KLEIN, Nick. *The Effect: An Introduction to Research Design and Causality*. Chapman & Hall, 2022. (cap. 19, *Instrumental Variables*, p. 469-503)

Leituras recomendadas

- ACEMOGLU, Daron; JOHNSON, Simon; ROBINSON, James. The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation. *American Economic Review*, v. 91, p. 1369-1401, 2001.
- ANGRIST, Josh; PISCHKE, Jörn-Steffen. *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press, 2009. (cap. 4, *Instrumental Variables in Action: Sometimes You Get What You Need*).
- CUNNINGHAM, Scott. *Causal Inference: The Mixtape*. Yale University Press, 2021. (cap. 7, *Instrumental Variables*)
- WOOLDRIDGE, J. *Introductory Econometrics*. 5th Ed. (Cap.15 - Instrumental Variables Estimation and Two-Stage Least Squares, seções 15-1 a 15-6)

Aula 09. Regression Discontinuity

Tópicos

- Motivação para *sharp* RDD
- *Running variable*, *cutoff* e *bandwidth*
- Visualização de dados
- *Fuzzy* RDD e variáveis instrumentais
- Estimação, MQO e regressão local
- Cuidado com polinômios
- Testes de placebo
- Testes de densidade de descontinuidade
- Exemplo: Bruce *et al.* (2022)

Leituras obrigatórias (~70 páginas)

- HUNTINGTON-KLEIN, Nick. *The Effect: An Introduction to Research Design and Causality*. Chapman & Hall, 2022. (cap. 20, *Regression Discontinuity*, p. 505-554)
- VALENTIM, Vicenta; NÚÑEZ, Ana R.; DINAS, Elias. Regression Discontinuity Designs: A Hands-on Guide for Practice. *Italian Political Science Review*, v. 51, n. 2, p. 250-268, 2021.

Leituras recomendadas

- ANGRIST, Josh; PISCHKE, Jörn-Steffen. *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press, 2009. (cap. 6, *Getting a Little Jumpy: Regression Discontinuity Designs*, p. 251-267).
- ANGRIST, Josh; PISCHKE, Jörn-Steffen. *Mastering Metrics: The Path from Cause to Effect*. Princeton University Press, 2015. (cap. 4, *Regression Discontinuity Designs*, p. 147-177)
- BRUCE, Raphael *et al.* Under Pressure: Women's Leadership during the COVID-19 Crisis. *Journal of Development Economics*, v. 154, 2022.
- CALONICO, Sebastian *et al.* Regression discontinuity designs using covariates. *Review of Economics and Statistics*. v. 101, n. 3, 442-451, 2019.
- CALONICO, Sebastian; CATTANEO, Matias D.; TITIUNIK, Rocio. Robust nonparametric confidence intervals for regression-discontinuity designs. *Econometrica*, v. 82, n. 6, p. 2295-2326, 2014.

- CALONICO, Sebastian; CATTANEO, Matias D.; TITIUNIK, Rocio. Optimal data-driven regression discontinuity plots. *Journal of the American Statistical Association*, v. 110, n. 512, p. 1753–1769, 2015.
- COOK, Thomas; WONG, Vivian. Empirical tests of the validity of the regression discontinuity design. *Annales d'Économie et de Statistique*, n. 91/92, p. 127-150, 2008.
- CUNNINGHAM, Scott. *Causal Inference: The Mixtape*. Yale University Press, 2021. (cap. 6, *Regression Discontinuity*, p. 278-367)
- GELMAN, Andrew; IMBENS, Guido. Why high-order polynomials should not be used in regression discontinuity designs. *Journal of Business & Economic Statistics*, v. 37, n. 3, p. 447-456, 2019.
- LEE, David S.; LEMIEUX, Thomas. Regression Discontinuity Designs in Economics. *Journal of Economic Literature*, v. 48, p. 281-355, 2010.

Aula 10. Regressão com dados longitudinais

Tópicos

- Violações dos pressupostos de MQO
- Efeitos fixos e Efeitos aleatórios
- Primeiras diferenças
- Painéis dinâmicos

Leituras obrigatórias (~30 páginas)

CUNNINGHAM, Scott. *Causal Inference: The Mixtape*. Yale University Press, 2021. (cap. 8, *Panel Data*, p. 386-405)

MORGAN, Stephen; WINSHIP, Christopher. *Counterfactuals and Causal Inference: Methods and Principles for Social Research*. Cambridge University Press, 2015. 2a edição. (cap. 11, *Reputed Observations and the Estimators of Causal Effects*, p. 354-418)

Leituras recomendadas

HALABY, Charles (2004). “Panel Models in Sociological Research: theory into practice.” *Annual Review of Sociology*, vol. 30, pp. 507-544.

Aulas 11, 12 e 13. Diferenças em diferenças, parte 1, 2 e 3

Tópicos

- Set-up básico: 2x2 DiD
- Clustering
- Tendências paralelas e forma funcional
- Covariadas
- TWFE com múltiplos períodos e adoção não simultânea
- Testes de placebo
- Doubly robust DiD
- Dif-in-Dif-in-Dif

Leituras obrigatórias (~110 páginas)

CUNNINGHAM, Scott. *Causal Inference: The Mixtape*. Yale University Press, 2021. (cap. 9, *Difference-in-Differences*, p. 406-510)

CALLAWAY, B., and Sant’Anna, P. H.C. (2021). “Difference-in-Differences with multiple time periods.” *Journal of Econometrics*, Volume 225, Issue 2, Pages 200-230

Aula 14. Controles sintéticos

Tópicos



- Introduzindo os estudos de caso comparativos

Leituras obrigatórias (~29 páginas)

CUNNINGHAM, Scott. *Causal Inference: The Mixtape*. Yale University Press, 2021. (cap. 10, *Synthetic Control*, p. 511-539)

Leituras recomendadas

Abadie, A, Diamond, A., and Hainmueller, J. (2015). “Comparative Politics and the Synthetic Control Method.” *American Journal of Political Science*, 59(2): 495-510.