

Métodos Quantitativos

Aula 01. Fundamentos de Análises Quantitativas

Pedro H. G. Ferreira de Souza

pedro.ferreira@ipea.gov.br

Mestrado Profissional em Políticas Públicas e Desenvolvimento

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)

12 set. 2022

Introdução

Metodologia de Pesquisa

Objetivos da pesquisa social

Perguntas de pesquisa e teorias

Métodos qualitativos e quantitativos

Fundamentos de análises quantitativas

Estatística e probabilidade

Variáveis

Bases de dados

Próxima aula

Bibliografia

Introdução

Metodologia de Pesquisa

Objetivos da pesquisa social

Perguntas de pesquisa e teorias

Métodos qualitativos e quantitativos

Fundamentos de análises quantitativas

Estatística e probabilidade

Variáveis

Bases de dados

Próxima aula

Bibliografia

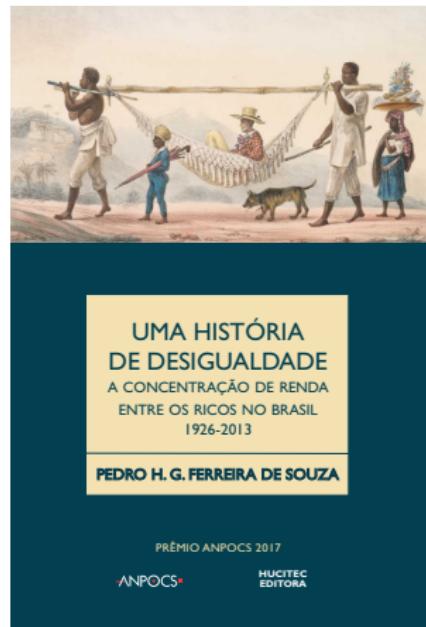
Mini Bio

Doutor em Sociologia pela UnB (2016), com tese ganhadora do Prêmio Capes em Sociologia e do Prêmio Anpocs em Ciências Sociais (2017). Autor de *Uma História de Desigualdade*, vencedor do Prêmio Jabuti em Humanidades e Livro do Ano em 2019.

Pesquisador do Ipea desde 2009, coordenador da COIPD/DISOC desde 2017.

Áreas: desigualdade, pobreza, mobilidade social, política social, métodos quantitativos.

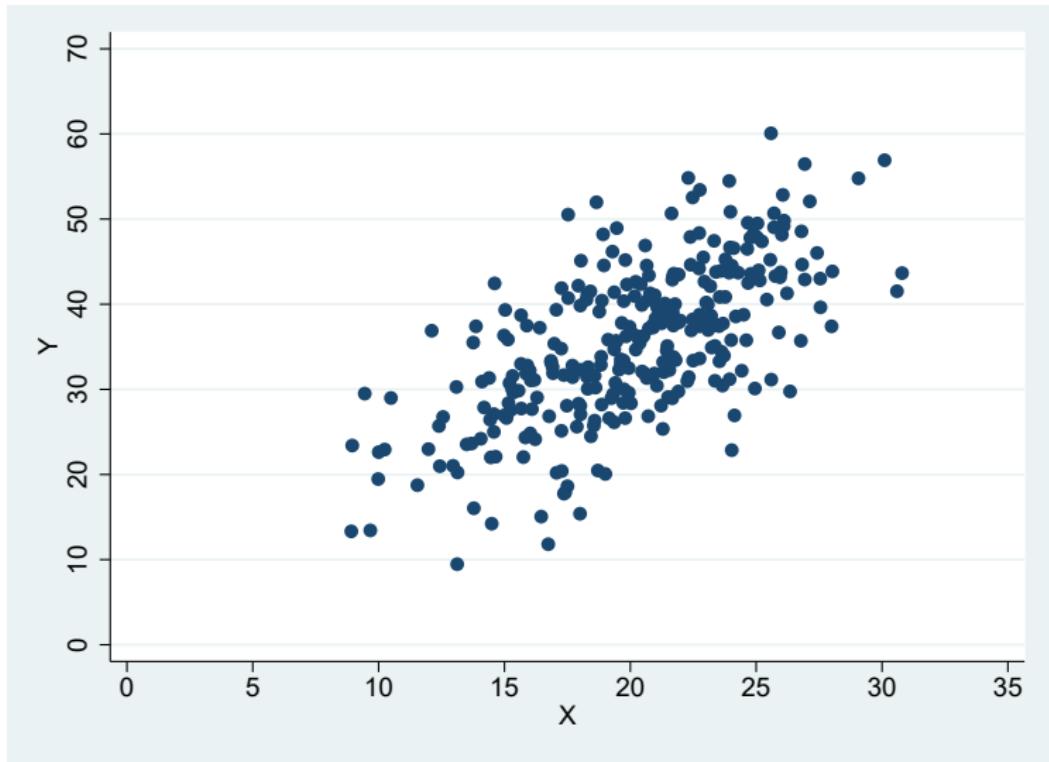
Curriculum: [[Google Scholar](#), [Lattes](#)]



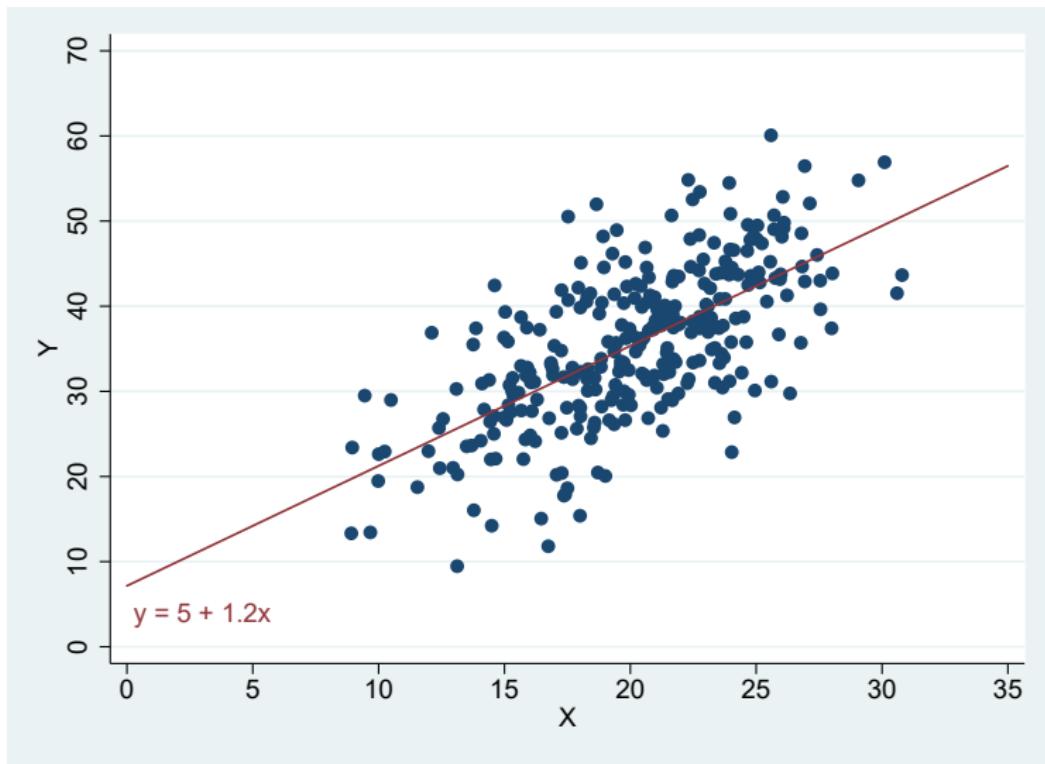
Princípios

1. Estatística “defensiva” é indispensável para **todos**
2. A intuição é mais importante que a formalização
3. Não existe pergunta boba
4. Programa sempre passível de alterações

Motivação #1



Motivação #2



Motivação #3

TABLE 2—CLOSE PAN ELECTIONS AND HOMICIDES: 2007–2008 ELECTIONS

	Homicide probability			Homicide rate		
	Post inaug. (1)	Lame duck (2)	Pre- election (3)	Post inaug. (4)	Lame duck (5)	Pre- election (6)
<i>Panel A. Drug trade-related homicides</i>						
PAN win	0.053 (0.090)	0.051 (0.082)	-0.003 (0.076)	32.981*** (9.346)	4.967 (4.122)	-2.038 (3.776)
R ²	0.01	0.01	0.04	0.33	0.04	0.11
Observations	152	152	152	152	152	152
<i>Panel B. All homicides</i>						
PAN win	0.037 (0.101)	0.031 (0.101)	0.020 (0.089)	56.630*** (12.768)	2.457 (2.922)	3.088 (4.361)
R ²	0.01	0.01	0.01	0.40	0.03	0.04
Observations	152	152	152	152	152	152

Fonte: Dell, 2015, tabela 3

Visão geral

Objetivo

Capacitação inicial dos alunos em métodos quantitativos, programação para análise de dados e desenhos de pesquisa

Pré-requisitos

Nenhum

Aulas

Segundas-feiras, 8h30-12h30, entre 12/09 e 5/12 de 2022

Pelo menos quatro aulas práticas

Não haverá aula nos dias 31/10 e 28/11

As leituras obrigatórias devem ser feitas **antes** de cada aula

Avaliação individual

Atividades ou “dever de casa”

Listas de exercícios, comentários e outras tarefas

Serão 7 atividades, cada uma com valor de até 10 pontos

(após o prazo, valor máximo cai pela metade)

70% da nota final

Trabalho final

A ser definido

Prazo final é 16/12

30% da nota final

Atenção: plágios e respostas copiadas sem crédito serão punidos

Recursos essenciais

Google Classroom

- *Por quê?* Toda a comunicação com os alunos e todas as avaliações serão feitas por lá
- *Como?* Clicar [aqui](#) para acessar a página da turma ou então acesse <http://classroom.google.com> e use o código **cwdxgzb**

Github

- *Por quê?* O programa completo e as leituras, slides, scripts, bancos de dados e afins estarão sempre disponíveis por lá
- *Como?* Basta acessar <http://github.com/phgfsouza/mq2022>

Apoio aos alunos

O *feedback* de vocês é muito importante, seja pela participação nas aulas, seja em posts no Google Classroom, seja nas atividades

- Não hesitem em fazer perguntas e comentários

Em caso de necessidade especial, podemos agendar reuniões ou conversar antes/depois ou nos intervalos das aulas

- pedro.ferreira@ipea.gov.br e/ou pedrosouza@gmail.com

Monitor: **Matheus Rodrigues Teixeira Braga**

- matheus.teixeira@ipea.gov.br

Introdução

Metodologia de Pesquisa

Objetivos da pesquisa social

Perguntas de pesquisa e teorias

Métodos qualitativos e quantitativos

Fundamentos de análises quantitativas

Estatística e probabilidade

Variáveis

Bases de dados

Próxima aula

Bibliografia

Introdução

Metodologia de Pesquisa

Objetivos da pesquisa social

Perguntas de pesquisa e teorias

Métodos qualitativos e quantitativos

Fundamentos de análises quantitativas

Estatística e probabilidade

Variáveis

Bases de dados

Próxima aula

Bibliografia

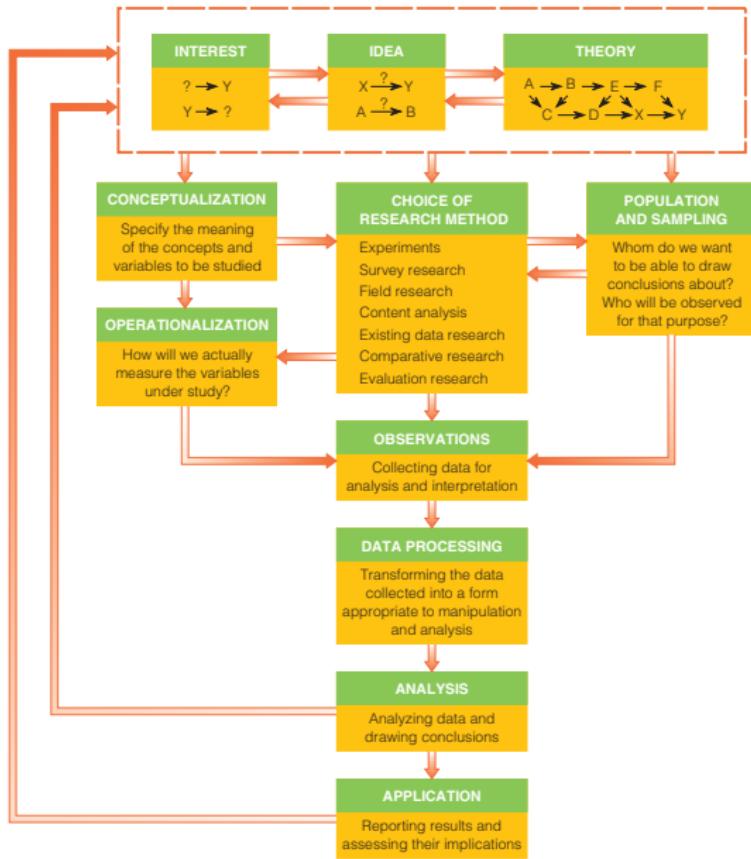
Vida cotidiana vs pesquisa científica

Humanos raciocinam (*em geral*) de forma **causal** e **probabilística**, mas “conhecimento cotidiano” precisa atender a demandas sociais

- Procedimentos privados nem explícitos nem sistemáticos sujeitos a erros de mensuração, generalizações indevidas, observações seletivas, raciocínio ilógico, “contaminação” normativa...

Pesquisa científica impõe rigor, transparência e disciplina

- Análise de regularidades socialmente relevantes por meio do confronto entre teoria e evidência conforme procedimentos estruturados = conhecimento sistemático
(cf. Ragin and Amoroso, 2011, cap. 1)



Objetivos de pesquisa social

Adaptação de Babbie, 2021, cap. 4

1. Exploratório **Preditivo**
2. **Descritivo**
3. **Explicativo**

Outra visão: Ragin and Amoroso, 2011, cap. 2

1. Identificar padrões, relações e variações sistemáticas (**descritivo**)
2. Testar e refinar teorias (**descritivo ou explicativo**)
3. Fazer previsões (**preditivo**)
4. Interpretar fenômenos cultural ou historicamente significativos (**explicativo**)
5. Explorar a diversidade (**descritivo**)
6. Dar voz (**descritivo**)
7. Propor novas teorias (**descritivo ou explicativo**)

Tipos de explicações (Babbie, 2021, cap. 1 e 4)

Explicações idiográficas

- Compreender de forma exaustiva a cadeia de condições *suficientes* para determinado evento ou situação → **causas de um efeito**
- Validade interna, mas não externa; condições suficientes, mas não necessárias

Explicações nomotéticas

- Explicar efeitos causais de poucos fatores (variáveis independentes) sobre determinado tipo de fenômeno (variável dependente) → **efeitos de uma causa, ceteris paribus**
- Probabilístico, marginal; validade interna e externa; não exaustivo

Validade interna e externa

Validade interna é o “controle” ou consistência interna do desenho de pesquisa, isto é, a conformidade a procedimentos lógicos que garantem que as conclusões obtidas a partir dos dados analisados não são espúrias

- Isolamos as relações que nos interessam

Validade externa é a possibilidade de generalizar os resultados para um determinado universo

Introdução

Metodologia de Pesquisa

Objetivos da pesquisa social

Perguntas de pesquisa e teorias

Métodos qualitativos e quantitativos

Fundamentos de análises quantitativas

Estatística e probabilidade

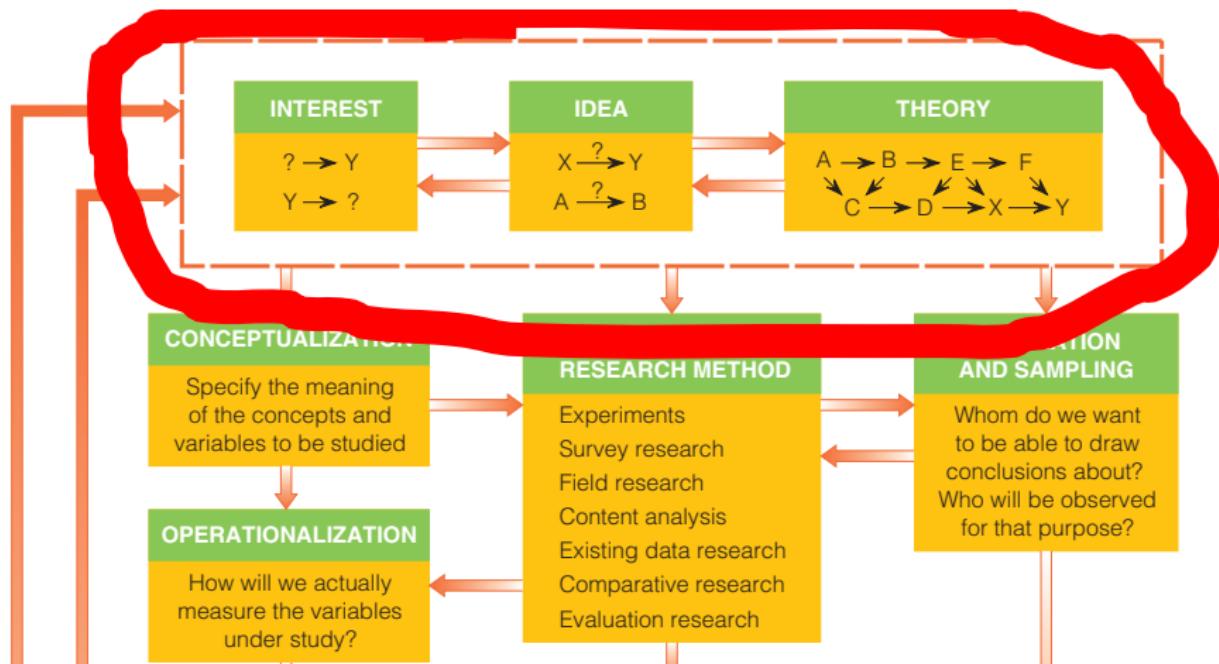
Variáveis

Bases de dados

Próxima aula

Bibliografia

Babbie, 2021, p. 113



King et al., 1994, cap. 1

Qual o seu **objeto** de pesquisa? Com qual **objetivo**?

- Sua pergunta de pesquisa é “importante” no mundo real?
- Qual a sua contribuição específica para literatura acadêmica?

Qual **teoria** justifica seus esforços?

- É falsificável?
- Produz muitas implicações observáveis?
- É consistente com evidências prévias?
- Articula conceitos e hipóteses bem definidos?
- Está protegida contra rationalizações *ad hoc*?

Babbie 2021 caps. 1 e 2

Elementos de uma teoria

Uma **teoria** relaciona **conceitos** para explicar **observações empíricas**

- Pressupostos → proposições → hipóteses → pesquisa empírica

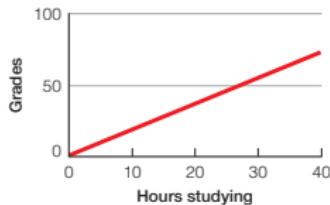
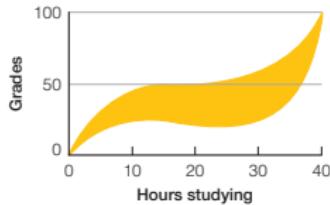
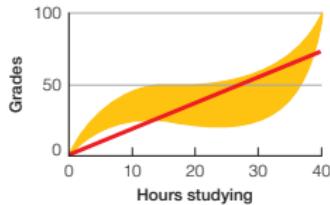
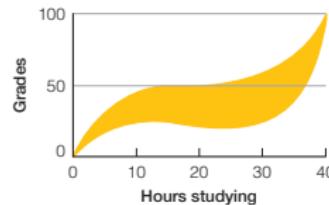
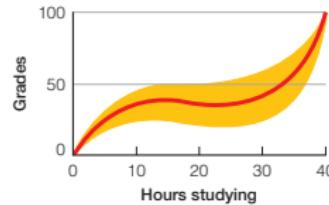
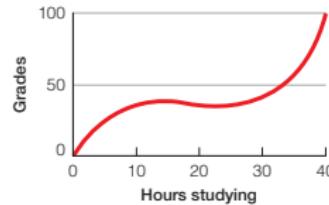
Modelo dedutivo

Modelo “tradicional” de ciência, hipóteses derivadas de princípios gerais → do abstrato para o particular

Modelo indutivo

Generaliza a partir dos fatos → do particular para o abstrato

Ciência envolve uso alternado de **dedução** e **indução**

1. Deductive Method**a. Hypothesis****b. Observations****c. Accept or reject hypothesis?****2. Inductive Method****a. Observations****b. Finding a pattern****c. Tentative conclusion**

Babbie, 2021, p. 49

Kellstedt and Whitten, 2018, caps. 1 e 2

Boas perguntas de pesquisa podem ser resumidas em um tuíte: para qual *puzzle* você vai oferecer uma solução?

Uma **teoria** é uma conjectura sobre as causas de um fenômeno de interesse

Uma **hipótese** é uma afirmação teoricamente embasada sobre uma relação que esperamos observar

Para isso, pensar no mundo em termos de **variáveis** e **associações**

- Definições conceitual e operacional
- **Variáveis precisam variar!**
- **Covariação ou causalidade?**

Kellstedt and Whitten, 2018, p.27

Table 2.1 Research questions of the ten most-cited papers in the American Political Science Review, 1945–2005

Article	Research question
1) Bachrach and Baratz (1962)	How is political power created?
2) Hibbs (1977)	How do the interests of their core supporters effect governments' economic policies?
3) Walker (1969)	How do innovations in governance spread across US states?
4) Kramer (1971)	How do economic conditions impact US national elections?
5) Miller and Stokes (1963)	How do constituent attitudes influence the votes of US representatives?
6) March and Olsen (1984)	How do institutions shape politics?
7) Lipset (1959)	What are the necessary conditions for stable democratic politics?
8) Beck and Katz (1995)	What models should researchers use when they have pooled time-series data?
9) Cameron (1978)	Why has the government share of economic activity increased in some nations?
10) Deutsch (1961)	How does social mobilization shape politics in developing nations?

Kellstedt and Whitten, 2018, p.27

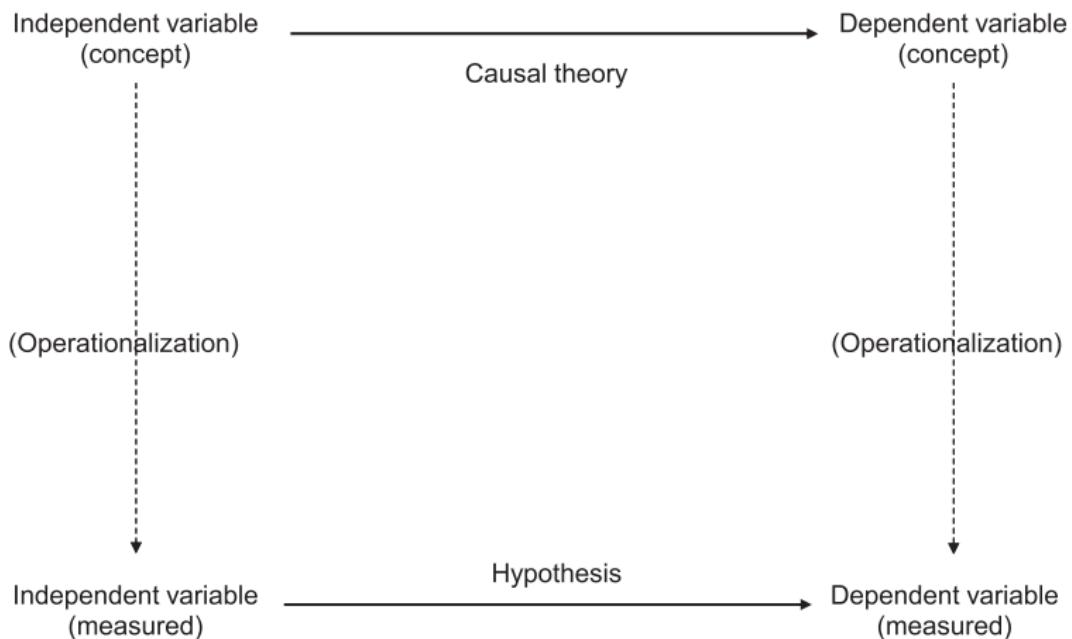


Figure 1.2 From theory to hypothesis

Unidades de análise

Teoria → conceitualização de variáveis → definição da **unidade de análise**

- Unidade sobre a qual você quer falar algo
- Não necessariamente é igual à **unidade de observação**

Cuidado para não confundir ambas

- Risco de **falácia ecológica** e de **reducionismo**

Introdução

Metodologia de Pesquisa

Objetivos da pesquisa social

Perguntas de pesquisa e teorias

Métodos qualitativos e quantitativos

Fundamentos de análises quantitativas

Estatística e probabilidade

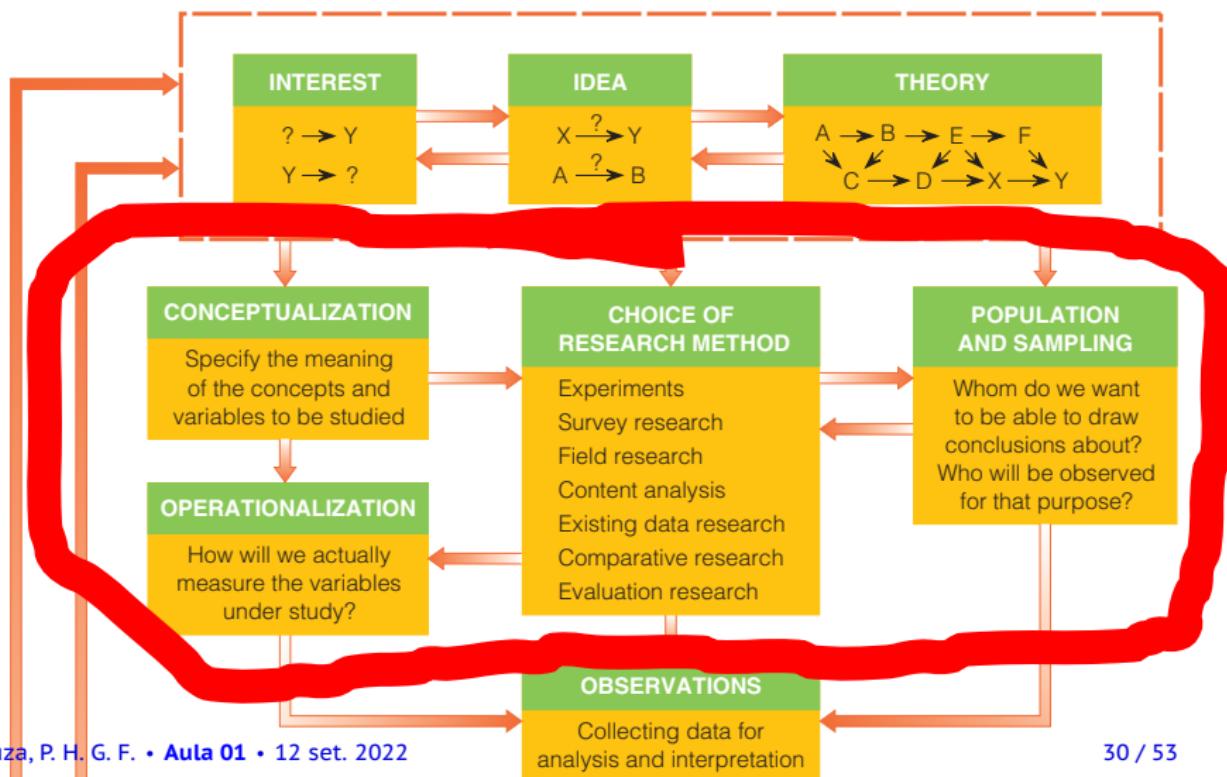
Variáveis

Bases de dados

Próxima aula

Bibliografia

Babbie, 2021, p. 113



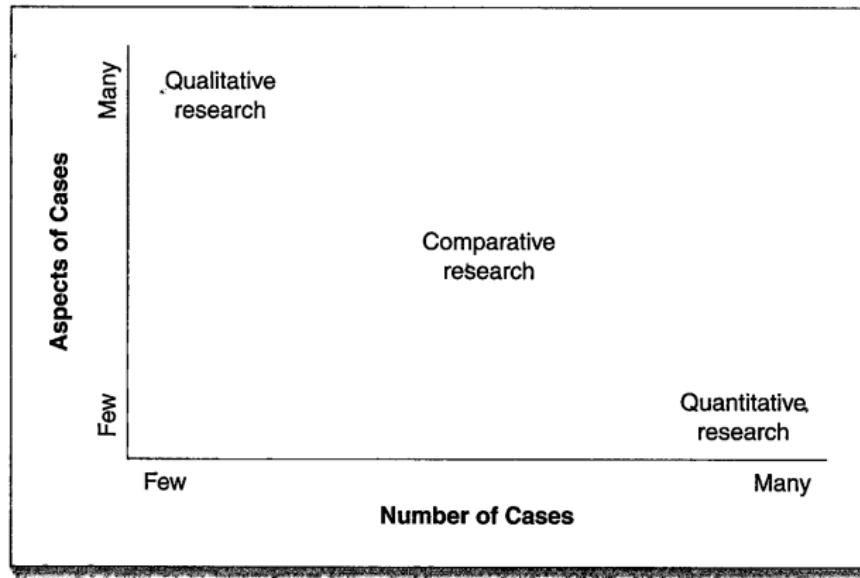
O que há em comum entre métodos?

Processo científico é o mesmo: **lógica da inferência** vale para estudos qualitativos e quantitativos (King et al., 1994, cap. 1)

- Pergunta → teoria → variáveis
- População → amostra → inferência
- Métodos públicos para coletar, processar e analisar dados
- Conclusões provisórias

“O conteúdo é o método” → preocupação fundamental com **validade interna**.

Trade-off qualitativo vs quantitativo



Fonte: Ragin and Amoroso, 2011, cap. 2

Qual método usar?

Escolha depende do **objetivo** da pesquisa

- **Qualitativa** → pesquisa exploratória, descritiva ou com explicações idiográficas; compreender motivações e opiniões; descobrir novos padrões; formular novas hipóteses ou teorias; tipicamente mais indutiva
- **Quantitativa** → pesquisa descritiva, preditiva ou causal, com explicações nomotéticas; testar hipóteses e teorias; foco na mensuração, generalização e replicabilidade; tipicamente mais dedutiva
 - Rigor via formalização → estatística e probabilidade

Impossível fugir da quantificação

FOLHA DE S.PAULO

exame 55 ANOS

Carreira

ESG

Eleições 2022



Cada R\$ 1 gasto com o Bolsa Família gera um impacto de R\$ 1,78 no PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro, mostrou [estudo](#) realizado pelos pesquisadores Marcelo Neri, Fabio Monteiro Vaz e Pedro Herculano de Souza.



Marcelo Neri, um dos

principais atributos do programa é seu bom custo-benefício. Os gastos com o Bolsa Família representam apenas 0,4% do Produto Interno Bruto (PIB), mas cada R\$ 1 gasto com o programa "gira" R\$ 2,4 no consumo das famílias e adiciona R\$ 1,78 no PIB.



GAZETA DO POVO

Sexta-feira, 26 de Agosto de 2022

Como a propensão ao consumo dessas pessoas é muito maior, pois qualquer renda extra é imediatamente gasta em bens essenciais, o chamado "efeito multiplicador" do Bolsa Família é muito superior ao dos demais pagamentos feitos pelo Tesouro. A cada R\$ 1 a mais alocado no programa, a atividade econômica aumenta em R\$ 1,78, segundo [estudo do Ipea](#). Uma excelente alternativa, portanto, para dar algum ânimo à economia.

Home > Economia

PIB aumenta R\$ 1,78 a cada R\$ 1 investido no Bolsa Família

terra

Notícias > Brasil

PIB cresce R\$ 1,78 para cada R\$ 1 no Bolsa Família, diz Ipea

uol NOTÍCIAS

POLÍTICA

O orçamento do programa encolheu em 2020. São R\$ 3 bilhões a menos. Neste ano, R\$ 29,5 bilhões serão dedicados ao programa, enquanto no ano passado foram R\$ 32,5 bilhões investidos. Segundo a FGV, "para cada R\$ 1 gasto com o Bolsa Família são gerados R\$ 1,78 para a economia brasileira".

Introdução

Metodologia de Pesquisa

Objetivos da pesquisa social

Perguntas de pesquisa e teorias

Métodos qualitativos e quantitativos

Fundamentos de análises quantitativas

Estatística e probabilidade

Variáveis

Bases de dados

Próxima aula

Bibliografia

Introdução

Metodologia de Pesquisa

Objetivos da pesquisa social

Perguntas de pesquisa e teorias

Métodos qualitativos e quantitativos

Fundamentos de análises quantitativas

Estatística e probabilidade

Variáveis

Bases de dados

Próxima aula

Bibliografia

Conceitos

Probabilidade → a partir de um modelo gerador, quais eventos devemos observar?

- Regras que quantificam a incerteza ou a aleatoriedade → previsão de eventos futuros
- Modelo → dados

Estatística → a partir de eventos observados, qual o modelo gerador subjacente?

- Regras para identificar padrões em meio à aleatoriedade → “retrospectivo”
- Regras para coleta, análise, interpretação, apresentação e organização de dados
- Dados → modelo

Três níveis da análise

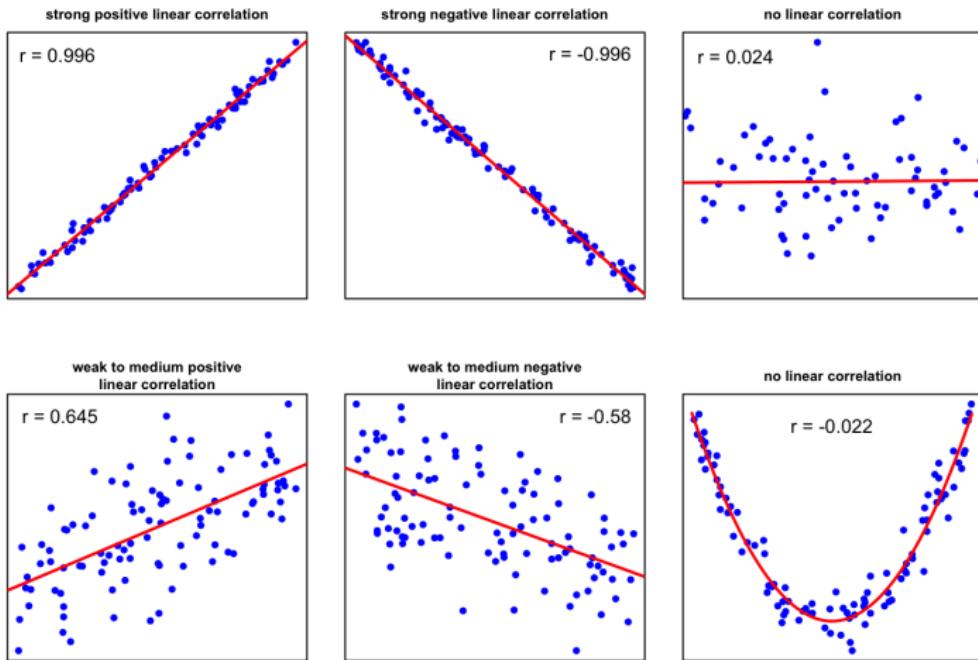
Teoria → modelos estatísticos e distribuições de probabilidade

Universo → população de interesse, com parâmetros a descobrir via inferência estatística

Amostra → dados observados que vamos usar para descobrir algo sobre o universo

Inferência estatística → usar o que conhecemos (a amostra) para inferir algo sobre o que não conhecemos (a população) → **incerteza**

Exemplo



Fonte: <https://tinyurl.com/3mwh93uw>

Introdução

Metodologia de Pesquisa

Objetivos da pesquisa social

Perguntas de pesquisa e teorias

Métodos qualitativos e quantitativos

Fundamentos de análises quantitativas

Estatística e probabilidade

Variáveis

Bases de dados

Próxima aula

Bibliografia

Operacionalização de conceitos

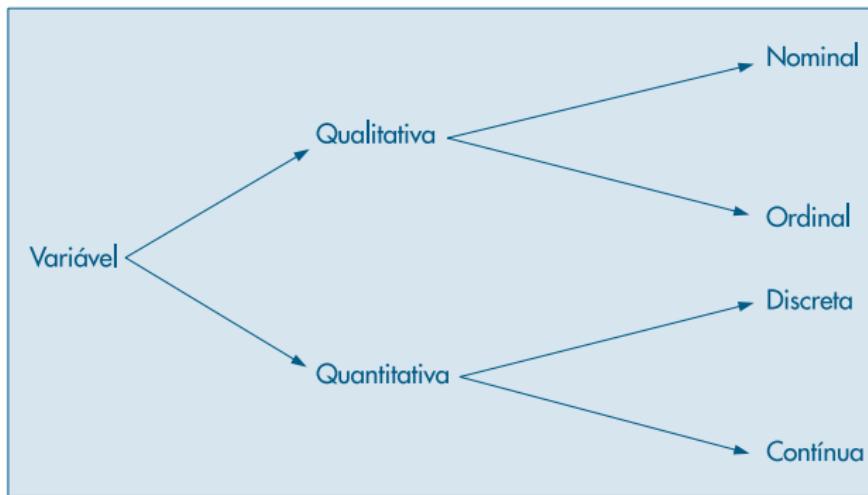
Medir ou mensurar é o processo de vincular conceitos abstratos a indicadores empíricos, seguindo regras explícitas

- Definição conceitual → teórica
- Definição operacional → empírica

Conceitos são constructos abstratos, possivelmente com muitas dimensões, continuamente refinados teoricamente; sua operacionalização específica como o conceito será medido

Variáveis são conjuntos de atributos (exaustivos e mutuamente excludentes) que variam entre unidades de análise e cujos valores são quantificados de acordo com determinada escala de mensuração

Figura 2.1: Classificação de uma variável.



Fonte: Bussab and Morettin, 2010, p. 10

Qualidade de mensuração

Critérios

- **Precisão** → grau de detalhe + exatidão
- **Confiabilidade** → medições repetidas geram resultados iguais
- **Validade**
 - **Conteúdo** → instrumento reflete a gama de dimensões do conceito
 - **Critério** → congruência com medidas de critérios externos sobre o mesmo conceito
 - **Constructo** → instrumento reflete de fato o constructo teórico subjacente, mede o que queremos que esteja medindo

Babbie, 2021, p. 154



Reliable but not valid



Valid but not reliable

Valid **and** reliable**FIGURE 5-2**

An Analogy to Validity and Reliability. A good measurement technique should be both valid (measuring what it is intended to measure) and reliable (yielding a given measurement dependably).

Introdução

Metodologia de Pesquisa

Objetivos da pesquisa social

Perguntas de pesquisa e teorias

Métodos qualitativos e quantitativos

Fundamentos de análises quantitativas

Estatística e probabilidade

Variáveis

Bases de dados

Próxima aula

Bibliografia

Tipos de dados

Dados estruturados

Bases de dados organizadas de acordo com modelo pré-definido e padronizado, em linhas e colunas, *machine-readable*, quantitativas.

Dados não estruturados

Sem organização ou padronização pré definidas, tipicamente qualitativos, não facilmente *machine-readable*.

Dados semi-estruturados

Dados não estruturados, porém com marcadores que separam elementos e impõem hierarquia.

Metadados

Não é uma estrutura à parte, mas sim dados sobre dados: informações adicionais sobre uma base de dados específica.

Bases de dados estruturadas

Formato

Em geral, tabela ou matriz retangular de dimensões i por j em que:

- Cada linha i é uma observação
- Cada coluna j é uma variável com atributos das observações

Microdados vs dados agregados

Questão relacionada à **unidade de análise** vs **unidade de observação**

Tipos de observações

- Dados transversais ou *cross-section*
- Séries temporais
- Dados em painel
- *Time-Series Cross-Section*

Exemplo: PNADC 2017

Data Editor (Browse) - [pnadc_2017_visita1.dta]

File Edit View Data Tools

ano[1] 2017

	ano	trimestre	uf	capital	rm_rnde	upa	estrato	v1008	v1014	v1022	v1028	v1080	v1091	v1082	pose
1	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	1	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
2	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	1	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
3	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	3	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
4	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	3	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
5	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	3	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
6	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	4	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
7	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	4	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
8	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	5	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
9	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	5	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
10	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	5	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
11	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	5	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
12	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	6	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
13	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	6	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
14	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	6	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
15	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	6	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
16	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	7	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
17	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	7	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
18	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	7	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
19	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	7	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
20	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	7	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
21	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	8	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
22	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	8	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
23	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	8	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
24	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	8	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
25	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	8	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
26	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	8	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
27	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	8	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
28	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	9	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
29	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	9	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
30	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	9	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
31	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	9	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
32	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	10	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	
33	2017	4	11	11	.	1.100e+08	1110011	10	6	1	1	619174	164.4367	200.69808	

Desenhos de pesquisa e fontes de dados

Desenhos de pesquisa

Bases de dados podem ser **experimentais** ou (mais comumente) **observacionais**

Fontes de dados primárias

- Coleta própria
- Pesquisas amostrais realizadas por terceiros
- Registros administrativos
- “Big data”
- etc

É comum a junção ou **merge** de bases de dados de diversas fontes

Introdução

Metodologia de Pesquisa

Objetivos da pesquisa social

Perguntas de pesquisa e teorias

Métodos qualitativos e quantitativos

Fundamentos de análises quantitativas

Estatística e probabilidade

Variáveis

Bases de dados

[Próxima aula](#)

Bibliografia

Próxima aula

Atividades

Entrega da atividade #1 via questionário no Google Classroom

Leituras obrigatórias

[Cunningham 2021 cap. 4](#)

[Kellstedt e Whitten 2018 cap. 3](#)

[Kellstedt e Whitten 2018 cap. 4](#)

Leituras optativas

[Dowd e Town 2002](#)

Introdução

Metodologia de Pesquisa

Objetivos da pesquisa social

Perguntas de pesquisa e teorias

Métodos qualitativos e quantitativos

Fundamentos de análises quantitativas

Estatística e probabilidade

Variáveis

Bases de dados

Próxima aula

Bibliografia

Bibliografia

- Babbie, E. (2021). *The Practice of Social Research*. Wadsworth.
- Bussab, W., & Morettin, P. (2010). *Estatística Básica*. Editora Saraiva.
- Dell, M. (2015). Trafficking Networks and the Mexican Drug War.
American Economic Review, 105(6), 1738–1779.
- Kellstedt, P., & Whitten, G. (2018). *The Fundamentals of Political Science Research*. Cambridge University Press.
- King, G., Keohane, R., & Verba, S. (1994). *Designing Social Inquiry*.
Princeton University Press.
- Ragin, C., & Amoroso, L. (2011). *Constructing Social Research*. Pine Forge Press.