

Metodologia das Ciências Empíricas

Nelson Seixas dos Santos

Departamento de Economia e Relações Internacionais
Faculdade de Ciências Econômicas
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

12 de Maio de 2023

Sumário

- 1 Definições preliminares
- 2 Métodos da ciência empírica
 - Método empírico clássico
 - Método hipotético-dedutivo
 - Método falsificacionista
- 3 Tipos de Estudos
 - Estudos Experimentais
 - Estudos quase-experimentais
 - Estudos observacionais
- 4 Estatística, Teoria Econômica e Econometria
- 5 A revolução metodológica da e-Science

Definições preliminares

Fenômeno ou fato

É a forma como o mundo concreto se apresenta aos sentidos de um sujeito . É uma percepção intersubjetiva, isto é, uma percepção com a propriedade de que diferentes sujeitos percebem da mesma forma.

Empiria

É o conjunto de fenômenos relacionados a alguma área de conhecimento que impressionam os sentidos (ou a percepção) de observadores.

Dados, Medida e Mensuração

- Dado é "uma seqüência de símbolos quantificados ou quantificáveis"¹, que resultam do processo de observação de um fenômeno como se verá a seguir.
- Uma medida é uma característica numérica de um dado.
- Mensuração é o processo de produção de medidas.
- Experimento é o processo de observação de um fenômeno em ambiente controlado.

¹Cf. Setzer (1999)

Definições preliminares

Métodos da ciência empírica

Tipos de Estudos

Estatística, Teoria Econômica e Econometria

A revolução metodológica da e-Science

Referências

Método empírico clássico

Método hipotético-dedutivo

Método falsificacionista

Métodos da ciência empírica

Métodos da ciência empírica

O método científico - entendido como método para produzir conhecimento científico - foi construído, aclarado e aperfeiçoado ao longo do tempo, sendo seus marcos históricos apresentados a seguir:

- 1 Método empírico clássico - Locke e Hume, resumido em Mill (1843)
- 2 Método hipotético-dedutivo - Manifesto do Círculo de Viena (1929), resumido em Hempel e Oppenheim (1965).
- 3 Método falsificacionista - Popper (1935)

A seguir, descrevemos com mais detalhes cada um destes métodos.

Os passos do método clássico: observação

Como a ciência empírica versa sobre fenômenos do mundo concreto, o primeiro passo necessário é descobrir tais fenômenos.

Para tal, é preciso se colocar na posição de ter seus sentidos impressionados pela mundo concreto.

Tal posição é chamada de **observação**.

Os passos do método empírico clássico: formulação de hipóteses

Uma vez descritos os fenômenos na fase de observação, para se poder explicá-los, é preciso inferir o nexos causal entre eles.

Este nexos, porém, é desconhecido e, por isso, pode apenas ser suposto *a partir do que observado*. A criação destas suposições é chamada **formulação de hipóteses**.

A formulação de hipóteses inclui a formalização matemática da lógica que liga os fenômenos observados e produz o que se denomina **lei**.

As leis formuladas são, então, relacionadas a outras leis que, em conjunto, formam o que se chama **teoria**.

Os passos do método empírico clássico: teste de hipóteses

A teoria é testada, usando novos dados e efetuando previsões de eventos futuros.

Este passo é chamado de teste de hipóteses e implica a aceitação da teoria ou sua rejeição.

Os passos do método empírico clássico: resumo

Os passos do método científico na ciência empírica são:

- 1 Observação
- 2 Formulação de hipóteses explicativas (leis e teorias)
- 3 Teste de hipóteses
- 4 Repetição contínua dos passos anteriores em caso de rejeição da teoria.

O método hipotético-dedutivo I

- É uma modificação do método empírico clássico onde a observação deixa de ter o caráter de geração das leis, em vista da falácia lógica da indução tal como apresentada em Henderson (2020).
- A descoberta das leis universais decorrem de "insights" do cientista e, por isso, não fariam parte do método científico.
- Deste modo, o trabalho de formulação de hipóteses que geraria as leis fica totalmente subjetivo.

O método hipotético-dedutivo II

- A lei é, então, posta à prova por meio de testes de hipóteses formais chamados de experimentos, que consistem em observações de fenômenos com condições iniciais (também chamadas de condições de contorno) controladas.
- Dadas as condições iniciais, a lei prevê um resultado para o experimento por meio da dedução lógica.
- Em caso de o resultado do experimento se conformar à previsão da lei, diz-se que esta foi **verificada ou confirmada**. Caso contrário, a lei foi refutada.

O método hipotético-dedutivo III

- Experimentos que refutam leis são denominados experimentos críticos.
- Desenvolvido a partir dos trabalhos dos filósofos, matemáticos e físicos que formavam um grupo denominado Círculo de Viena cujo trabalho fundamental é denominado **Manifesto (1929)**.
- A explicação de um fenômeno é uma operação equivalente à sua previsão, sendo a primeira feita a posteriori e a segunda feita a priori (esta é a chamada tese de simetria).

Os passos do método hipotético-dedutivo

- 1 Formulação de hipóteses ou premissas.
- 2 Dedução lógica das consequências testáveis das hipóteses.
- 3 Experimentação
- 4 Confirmação ou refutação da lei.

Método falsificacionista

- O método falsificacionista é uma modificação do método hipotético-dedutivo onde as teorias em vez de ser confirmadas ou verificadas podem apenas ser negadas.
- Isto ocorre, porque basta apenas um contra-exemplo para negar logicamente uma proposição.
- Como não é possível garantir que nunca ocorrerá um contra-exemplo para uma lei ou teoria, então nunca se pode ter certeza da validade de uma teoria, mas apenas da sua falsidade.

Tipos de Estudos

Tipos de estudos

Os estudos científicos podem ser:

- experimentais ;
- quase-experimentais, e
- observacionais.

Estudos Experimentais

São estudos que empregam procedimentos onde os fatos observados são obtidos sob condições controladas denominadas experimentos.

Os estudos experimentais podem ser de dois tipos:

- experimento controlado, e
- experimento controlado aleatório.

Estudos experimentais são o padrão-ouro da ciência, porque permitem estabelecer causalidade, determinando exatamente qual fator é responsável por qual resultado.

Experimento controlado

É o típico estudo feitos em laboratórios de bioquímicos. Divide-se uma amostra formada por indivíduos idênticos em dois grupos: grupo de controle e grupo de tratamento. O grupo de tratamento recebe o tratamento de um fator ao passo que o grupo de controle não recebe. Observam-se, então, as diferenças entre os dois grupos.

Veja sobre isso em [link](#).

Experimento controlado aleatório

É um tipo de estudo se busca determinar o efeito de determinado fator chamado tratamento. Para tal, coleta-se uma amostra e distribuem-se aleatoriamente os indivíduos da amostra em um grupo de controle (que não receberá o tratamento) e um grupo de tratamento.

Em virtude das propriedades estatísticas de amostras aleatórias, o resultado do experimento converge para o resultado de um experimento controlado em amostras grandes. Veja sobre isso [link](#).

Veja também [Experimento aleatório em economia](#).

Estudos quase-experimentais

Quase-experimentos são estudos onde a distribuição entre grupo de controle e grupo de tratamento não é aleatória.

Veja mais sobre o assunto em Dutra and dos Reis (2016).

Estudos observacionais

São estudos onde se observa a ocorrência do fenômeno sem qualquer controle ou influência do pesquisador.

Tais estudos são historicamente os mais utilizados em economia e ciências sociais. Mais recentemente, conseguiu-se produzir estudos experimentais e quase-experimentais em economia por meio de controle aleatório em mercados e controle determinístico para decisões individuais.

Para mais detalhes, veja Heckman (2001).

Estatística, Teoria Econômica e Econometria

Estatística descritiva

É um conjunto de técnicas usadas para descrever dados (fatos quantitativos).

Inferência estatística

- É um conjunto de técnicas usadas para inferir indutivamente (concluir) sobre o comportamento dos dados.
- Utiliza como base a teoria de probabilidade.

Teoria econômica e econometria

- Teoria econômica é um conjunto de explicações para o comportamento de variáveis econômicas..
- Econometria é o conjunto de métodos empíricos de base estatística usados para testar teorias econômicas.

A revolução metodológica da e-Science

e-Science

É a implementação computacional do método científico falsificacionista onde as leis são obtidas por meio de inferência estatística. ²

²Confira em de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (2015)

Ciência de dados

A e-Science divide-se em:

- ciência computacional
 - ① economia computacional
 - ② econometria computacional
- ciência de dados
 - ① inferência causal - economia empírica computacional ³
 - ② inferência preditiva - metodologia Box e Jenkins e de aprendizado de máquina.

³Ver Heckman (2001) para a distinção entre economia empírica e econometria.

Referências

- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.
Programa fapesp de pesquisa em escience, 2015. Acesso em 08/01/2021. Disponível em [link](#).
- Herica Silva Dutra and Valesca Nunes dos Reis. Desenhos de estudos experimentais e quase-experimentais: definições e desafios na pesquisa em enfermagem. *Revista de Enfermagem UFPE on line*, 10(6), 2016. URL <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/11238>.
- James J. Heckman. Econometrics and empirical economics. *Journal of Econometrics*, 100:3 – 5, 2001. Acesso em 08/01/2021. Disponível em [link](#).
- Leah Henderson. The Problem of Induction. In Edward N. Zalta, editor, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Metaphysics Research Lab, Stanford University, spring 2020 edition, 2020.