



FUNDAMENTOS DA METODOLOGIA CIENTÍFICA

Prof. Marcelo de Oliveira Passos

Departamento de Economia

Mestrado em Economia Aplicada - UFPel

A Visão Adquirida

- Filosofia da ciência: uma análise puramente lógica da estrutura formal das teorias científicas.
- Estas teorias parecem estar mais ligadas à prescrição de boa prática científica do que à descrição daquilo que tem de fato passado como ciência.
- E quando eventualmente menciona a história da ciência, refere-se à física clássica como se ela fosse a ciência protótipo, a qual todas as demais disciplinas devem cedo ou tarde se ajustar, a fim de justificar o título de “ciência”.

A Visão Adquirida

- Essa caracterização da filosofia da ciência está atualmente ultrapassada
- Ela reflete uma visão predominante no período entreguerras.
- Entre os anos 20 e 50 , os filósofos da ciência concordavam mais ou menos com o que Frederick Suppe (1974) chamou de “visão adquirida das teorias”.
- Os trabalhos de Popper, Polanyi, Hanson, Toulmin, Kuhn, Lakatos e Feyerabend, destruíram a visão adquirida.
- Mas não a substituíram **completamente** por outra visão alternativa.

Modelo hipotético-dedutivo

- Século XIX => observação livre e sem preconceitos dos fatos
- Após isto, é feita a inferência indutiva para extrair leis universais sobre estes fatos
- Chegam finalmente, por meio de indução mais ampla, a enunciados de generalidade ainda maior conhecidos como teorias
- Tanto as leis quanto as teorias são por fim examinadas
- Isto é feito para que se possa avaliar seus conteúdos de verdade, por meio da comparação de suas consequências empíricas com todos os fatos observados, inclusive aqueles com os quais elas iniciaram

Modelo hipotético-dedutivo

- Visão indutiva da ciência=> System of Logic, Ratiocinative and Inductive, de John Stuart Mill (1843)
- Até hoje este livro continua fornecendo a concepção de ciência do cidadão comum.
- Na segunda metade do séc. XIX, a concepção de Mill
- começou a perder força.
- Isto ocorreu graças aos trabalhos de Ernst Mach, Henri Poincaré e Pierre Duhem.
- Com estes trabalhos inicia-se a concepção do **método hipotético-dedutivo de explicação científica.**

O Círculo de Viena

- O trabalho do Círculo de Viena e dos pragmatistas norte-americanos no início do século XX consolidou o método hipotético-dedutivo de explicação científica
- O Círculo de Viena foi um grupo de filósofos e cientistas, organizado informalmente em Viena à volta da figura de Moritz Schlick.
- Encontravam-se semanalmente, entre 1922 e finais de 1936, ano em que Schlick, cientista hebraico, foi assassinado por um estudante universitário nazista.
- Muitos membros deixaram a Áustria com a ascendência do partido Nazi, tendo o círculo sido dissolvido em 1936.
- O seu sistema filosófico ficou conhecido como o "**Positivismo lógico**".

O Círculo de Viena

- Membros proeminentes do Círculo incluíram Rudolf Carnap, Otto Neurath, Herbert Feigl, Philipp Frank, Friedrich Waissman, Hans Hahn.
- Receberam as visitas ocasionais de Hans Reichenbach, Kurt Gödel, Carl Hempel, Alfred Tarski, W. V. Quine, e A. J. Ayer (que popularizou a obra deles na Inglaterra).
- Karl Popper, apesar de não ter frequentado as reuniões do Círculo, foi uma figura central na recepção e na crítica às suas doutrinas.
- Por algum tempo, algumas das figuras do grupo encontraram-se regularmente com Ludwig Wittgenstein (a fase inicial da sua filosofia foi racional-positivista).

Modelo hipotético-dedutivo

- Somente em 1948, o modelo hipotético-dedutivo foi colocado em termos formais
- Foi então considerado o único tipo de explicação válido na ciência.
- Essa versão autorizada apareceu pela primeira vez em um trabalho hoje famoso, escrito por Carl Hempel e Peter Oppenheim (1965).

Modelo hipotético-dedutivo

- O trabalho afirmava que todas as explicações verdadeiramente científicas têm uma estrutura lógica comum: envolvem pelo menos uma lei universal, mais uma declaração de condições relevantes iniciais ou de limites, que, juntas, constituem a **explanans** ou **premissas**.
- A partir das premissas deduz-se uma **explanandum**.

Modelo hipotético-dedutivo

- A **explanandum** é um enunciado sobre algum evento cuja explicação estamos buscando.
- Ela é deduzida com a ajuda das regras da lógica dedutiva (**primeiro trabalho: apresentar definições e exemplos dos tipos de silogismo**).
- Assim, a explanandum é obtida com o auxílio de regras infalíveis da **lógica dedutiva**.

Modelo hipotético-dedutivo

- Hempel e Oppenheim estudaram a **estrutura lógica comum de todas as explicações verdadeiramente científicas.**
- Observaram que **uma explicação envolve as mesmas regras lógicas de uma previsão.**

Modelo hipotético-dedutivo

- A única diferença é o fato de que as explicações vêm depois dos eventos e as previsões, antes.
- Na explicação, começa-se com um evento a ser explicado e encontra-se pelo menos uma lei universal mais um conjunto de condições iniciais que logicamente significam o enunciado do evento em questão.
- Em outras palavras, citar uma causa específica como sendo uma explicação de um evento é simplesmente classificar o evento em questão sob uma lei universal ou conjunto de leis.

Modelo hipotético-dedutivo

- Por isso, um crítico da tese de Hempel-Oppenheim denominou-a: “o modelo de explicação baseado na lei” (Dray, 1957, cap. 1)
- No caso da previsão, por outro lado, começamos com uma lei universal mais um conjunto de condições iniciais e a partir daí deduzimos um enunciado sobre um evento desconhecido.
- A previsão é usada para ver se a lei universal de fato se mantém.
- Resumindo: a explicação é simplesmente uma “previsão escrita pelo avesso”.

Modelo hipotético-dedutivo

- Tese da simetria: a noção de que existe uma **simetria lógica e perfeita entre a natureza da explicação e a natureza da previsão**
- Esta tese é o **ponto central do modelo de explicação científica hipotético-dedutivo, ou baseado na lei.**
- O ponto central é que **ele não emprega outras regras de inferência lógica além da dedução.**

Modelo hipotético-dedutivo

- As leis universais que estão envolvidas em explicações não são derivadas mediante generalização indutiva a partir de exemplos individuais
- Elas são meras hipóteses, conjecturas inspiradas que podem ser testadas se as usarmos para fazer previsões sobre eventos específicos, mas que não podem ser reduzidas a observações sobre eventos.
- Uma conjectura é uma ideia, fórmula ou frase, a qual não foi provada ser verdadeira, baseada em suposições ou idéias com fundamento não verificado.
- Às conjecturas utilizadas como prova de resultados matemáticos dão-se o nome de **hipóteses**.

A tese da simetria

- Críticos do modelo de explicação científica baseado na lei afirmam que a tese da simetria é frágil.
- A previsão, para eles, não implica explicação.
- Também afirmam que a explicação não implica previsão.
- Uma previsão requer somente uma correlação.
- Uma explicação requer algo mais.

A tese da simetria

- Uma extrapolação linear de uma regressão de MQO (mínimos quadrados ordinários) é uma previsão.
- A própria regressão contudo, pode não estar baseada em teoria alguma (pode ser uma regressão espúria, por exemplo).
- Não estabelece relações sobre variáveis pertinentes.
- Muito menos estabelece quais variáveis são causas e quais são efeitos.

A tese da simetria

- Pode-se criar bons modelos de previsão com pouco ou nenhum embasamento teórico.
- É possível prever bem sem explicar nada.
- Não é fácil, contudo, saber se uma teoria com boa capacidade de previsão alcança estes resultados de previsão por causa de bom planejamento ou devido ao acaso.
- Alguns críticos da visão adquirida afirmam que o modelo de explicação científica com base na lei está fundamentado na análise de causa de David Hume.

A tese da simetria

- Para Hume, o que se chama causa não é senão a conjunção constante de dois eventos que são contíguos no tempo e no espaço, sendo o evento anterior no tempo rotulado de “causa” e o evento posterior rotulado de “efeito”.
- Embora, na realidade, possa não existir nenhuma conexão causal entre eles.
- Nunca podemos ter certeza de que a causa não é simplesmente a correlação entre o evento no tempo t e o evento no tempo $t+1$.
- Críticos dizem que uma explicação científica deve incluir um mecanismo que seja capaz de conectar causa e efeito e de garantir que a relação entre os dois eventos seja de fato “necessária”.

A tese da simetria

- Em Economia há várias divergências entre relações entre variáveis.
- Exemplos teoria do investimento neoclássica e keynesiana.
- Para a primeira, o aumento da poupança causa o aumento do investimento e, depois, da renda.
- Para a segunda, o aumento do investimento causa o aumento da renda e, depois, parte desta renda é poupada (ocorrendo o aumento da poupança).

A tese da simetria

- Em Econometria, encontrou-se um meio termo com o teste de causalidade de Granger-Newbold.
- Este teste verifica se ocorre a precedência causal entre duas variáveis.
- O teste de causalidade proposto por Granger-Newbold visa superar as limitações do uso de simples correlações entre variáveis.
- Essa distinção é de fundamental importância porque correlação não implica por si só em causalidade (relação de causa e efeito).

A tese da simetria

- A identificação de uma relação estatística entre duas variáveis, por mais forte que seja, não pode ser o único critério para estabelecer uma relação causal entre elas.
- O teste de causalidade de Granger procura determinar o sentido causal entre duas variáveis, estipulando que X "Granger-causa" Y se valores passados de X ajudam a prever o valor presente de Y.

A tese da simetria

- A previsão, até mesmo partindo de uma teoria altamente sistemática e rigorosamente axiomatizada, não implica necessariamente explicação.
- Mas é possível fazer explicação sem prever?
- Teoria darwiniana explica como formas biológicas altamente especializadas se desenvolvem a partir de uma sucessão de outras formas menos especializadas.
- Mas não faz previsões.

A tese da simetria

- Ela revela muito sobre o processo evolucionário quando ele já ocorreu.
- Mas não prevê tal processo.

A tese da simetria

- Resumindo: podemos fazer a defesa da tese da explicação sem previsão.
- Mas o modelo de explicação científica baseado na lei sobrevive bem a várias críticas a ele dirigidas.

Normas versus prática corrente

- O modelo com base na lei é normativo e não positivo.
- Críticos dizem que em vez de enunciar as exigências lógicas de uma explicação científica, ou as condições mínimas que deveriam ser preenchidas por teorias científicas, seria melhor se fossem feitas classificações e caracterizações das teorias que são de fato empregadas no discurso científico.
- Quando fazemos isso, chegamos à conclusão de que sua diversidade é mais marcante do que sua similaridade.
- Parece que simplesmente não existem propriedades comuns a todas as teorias científicas.

Normas versus prática corrente

- Os historiadores argumentam que o modelo de explicação histórica baseado na lei não representa o que eles na realidade fazem.
- A história estuda eventos e pessoas específicos e não leis
- gerais do desenvolvimento.
- Hempel dizia que mesmo eventos individuais não podem ser explicados sem recorrer a generalizações, ainda que triviais.
- Para ele os historiadores apresentam somente um esboço de explicação e deixam de especificar suas generalizações ou afirmam sem fundamento que elas são bem atestadas.

Normas versus prática corrente

- Não existem propriedades comuns a todas as teorias científicas.
- A ciência social e a biologia apresentam vários exemplos de explicações funcionais ou teleológicas.
- Uma explica o que a ação humana individual representa ao trazer à tona um objetivo coletivo.
- Outra explica o papel que uma certa unidade de um organismo desempenha ao manter um certo estado do organismo.

Normas versus prática corrente

- As teorias científicas combinam diferentes formas de explicação.
- Todas as teorias científicas classificadas sob uma denominação comum (modelos econômicos, por exemplo) não revelam as mesmas propriedades estruturais.
- Existe material em excesso para que se possa fazer uma simples reconstrução racional das teorias e, a partir delas, produzir normas metodológicas a serem obedecidas por todas as teorias científicas adequadas.

Normas versus prática corrente

- História da ciência x metodologia da ciência.
- Descrição da ciência x prescrição da ciência.
- Estes dois embates foram importantes para o abandono da visão adquirida nos anos 60.
- Karl Popper e o papel da falseabilidade no progresso científico => uma das críticas poderosas à visão adquirida.
- Mas as idéias popperianas retornam à tese da simetria com novos insights.

Mini-glossário

- Dedução ou inferência dedutiva – Somente as inferências dedutivas são lógicas. É raciocinar da(s) premissa(s) até a(s) conclusão(ões). “Desembrulhar” as consequências de um conjunto de assunções (ou pressupostos). Algumas de tais consequências, ainda que “potencialmente contidas” nas premissas, são desconhecidas no momento em que estas últimas são enunciadas. Daí por que podem ser inesperadas - o que é mais uma prova de que a lógica não é o estudo das leis do pensamento. A dedução é o tema central da lógica dedutiva. A dedução é regida por estritas regras universais de inferência, tais como modus ponens e modus tollens. A dedução só é válida se for sustentada por estas regras.

Mini-glossário

- Modus ponendo ponens (“a maneira que afirma afirmando”) – Uma regra básica de inferência no cálculo proposicional. Se duas afirmações anteriores não estão erradas, a afirmação final [a conseqüente] não é um erro". Isto é: Se uma declaração ou proposição implica em uma segunda, e a primeira declaração ou proposição é verdadeira, então a segunda também é verdadeira.
Se P implica Q e P é verdadeira, então Q é verdadeira.

Mini-glossário

- Exemplo: Se a taxa de desemprego cair, o consumo irá subir. A taxa de desemprego caiu. Logo, o consumo subirá.
- Em linguagem lógica:

$$P \rightarrow Q \qquad P \rightarrow Q$$

- $\exists P$ ou P

$$\therefore \exists Q \qquad \therefore Q$$

Mini-glossário

- Modus tollens – modo que nega. Negação do conseqüente. É a prova indireta ou o modo apagógico. Se P , então Q . E Q é falso. Portanto, P é logicamente falso.
- Em notação lógica
$$P \rightarrow Q$$
$$\neg Q$$
$$\therefore \neg P$$
- Se a taxa de juros sobe, a demanda por moeda cai.
- A taxa de juros não subiu.
- Logo, a demanda por moeda não caiu.

Mini-glossário

- Indução ou inferência indutiva – as inferências atrativas não são dedutivas (e portanto, não são lógicas). Elas podem ser analógicas ou indutivas. Nem uma nem outra provam nada, porque nenhuma delas está sujeita às regras estritas da lógica.
- Existem três conceitos de indução:
 1. o método de pensamento ou raciocínio pelo qual se obtêm de alguns fatos conhecidos, pela observação, uma conclusão geral que não está rigorosamente relacionada com eles;

Mini-glossário

2. a inferência conjectural que conclui, a partir da regularidade de certos fatos, a existência de outros fatos ligados aos primeiros na experiência anterior;
3. para Francis Bacon, o cientista deve observar e descrever factos empíricos, organizar e transpor em uma linguagem matemática. A partir daí, ele vai das das percepções particulares para os axiomas mais gerais e descobre axiomas intermediários (ou seja, o indutivista dá pouca atenção à elaboração de hipóteses).

Mini-glossário

- Teleologia - A interpretação teleológica é um método de interpretação que tem por critério a finalidade da teoria, da norma ou da explicação. De acordo com esse método, ao se interpretar uma teoria, uma norma ou uma explicação deve-se levar em conta as exigências econômicas, morais e sociais que ele buscou atender e conformá-lo aos princípios da justiça e do bem comum. É um método de interpretação muito usado no Direito e sua origem remonta a Aristóteles. Tal técnica busca no preceito normativo, na teoria ou na explicação a sua finalidade, para então determinar o seu sentido.