

# **AULA 04**

# **A Lógica da Ciência**

**Ernesto F. L. Amaral**

**12 de março de 2010**  
**Metodologia (DCP 033)**

**Fonte:**

**Babbie, Earl. Métodos de Pesquisas de Survey. 2001. Belo Horizonte: Editora UFMG. pp.35-56.**

## DISCUSSÃO GERAL DA AULA

- A perspectiva tradicional da ciência a apresenta como um conjunto de etapas que conduzem à verdade.
- Cientistas atuais apresentam as limitações do trabalho científico.
- A pesquisa científica é um compromisso entre o ideal e o possível.
- Na prática, a ciência é frequentemente guiada pela emoção, erro e não-racionalidade.

## PERSPECTIVA TRADICIONAL

- Geralmente, cursos introdutórios apresentam a ciência como sendo direta, precisa e rotineira.
- Cientistas começam seu trabalho com um interesse por algum aspecto do mundo ao redor.
- O tópico da pesquisa é analisado rigorosamente, com a utilização de termos lógicos e abstratos.
- São realizadas inter-relações entre os fenômenos estudados em uma rede de relações causais.
- A teoria é desenvolvida com conjunto de proposições lógicas, inter-relacionadas, que explicam o fenômeno.
- É realizado o teste de hipóteses, em que são feitas previsões sobre o que acontecerá em condições específicas.

# OPERACIONALIZAÇÃO

- Teorias são abstratas e gerais.
- Hipóteses também são abstratas, mas já com alguma especificidade.
- Estas hipóteses devem ser operacionalizadas para que possamos testá-las na prática.
- Ao especificar as operações de teste das hipóteses é descrita a forma como o experimento será realizado.
- Dessa forma, cientistas operam com procedimentos racionais e objetivos, já que lidam com fatos e números.

# EXPERIMENTO

- Após descrever como a operacionalização será realizada, os dados são coletados e manipulados, e a hipótese é testada.
- Se o experimento confirmar a hipótese, a teoria é validada.
- Se a hipótese não for confirmada, a teoria é questionada.

“Qualquer que seja o resultado, presume-se que você publicará seus achados, o mundo se tornará um lugar um pouco melhor para se viver e você começará a pensar noutros tópicos para conquistar.” (Babbie, 2001: 39)

# DESMISTIFICAÇÃO DA CIÊNCIA

- Atualmente, há uma imagem da ciência e dos cientistas diferente da perspectiva tradicional.
- Cientistas são motivados por emoções humanas e limitados pelas mesmas fraquezas de todas pessoas.
- Cientistas selecionam seus objetos de estudo com base em tendências pessoais.
- A pesquisa pode acabar sendo realizada sem o planejamento e execução de experimentos objetivos.
- Um trabalho acadêmico pode ser aceito para publicação não por seu mérito, mas pela identidade do pesquisador.
- Teorias aceitas na ciência muito dificilmente podem ser questionadas.

## ... MAS NÃO É TÃO RUIM ASSIM

- **Publique ou pereça:** professores podem ser despedidos se não realizarem e publicarem pesquisas suficientemente.
- **Falsificação:** fraudes científicas desorientam pesquisas, desperdiçam recursos, atrasam descobertas científicas...
- É importante apresentar honestamente os projetos de pesquisa, revelando erros, omissões e problemas práticos.
- “É mais fácil considerar toda a ciência ruim do que se tornar um bom cientista.” (Babbie, 2001: 41)
- A ciência não é aquela apresentada pela perspectiva tradicional, mas não é tão ruim como seus críticos afirmam.

# CIÊNCIA NA PRÁTICA

- A perspectiva tradicional sugere que cientistas passam de uma curiosidade intelectual para a elaboração de uma teoria.
- Porém, um trabalho pode decorrer de pesquisa empírica anterior, achados inconsistentes ou outros trabalhos.
- Podemos começar com a “resposta” e procurar a “questão”.
- Teorias são modificadas pouco a pouco e são o resultado final da interação entre indução e dedução:
  - Indução: generalização de casos diferentes e particulares, mediante observação destes fatos conhecidos (do particular para o universal).
  - Dedução: comprovação empírica das consequências de uma determinada teoria (do universal para o particular).



## CIÊNCIA NA PRÁTICA (cont.)

- A operacionalização dos conceitos não é tão clara e direta.
- Um conceito científico pode ser operacionalizado de diferentes maneiras pelos pesquisadores.
- A confirmação ou não de uma hipótese é geralmente realizada parcialmente.
- A quantidade de observações empíricas explicadas pelas teorias indicará quais destas se tornarão mais aceitas.
- A execução de experimentos é monótona e sem imaginação.
- Pode haver problemas na coleta de dados, na elaboração de medidas, na análise dos resultados.
- A qualidade de um projeto de pesquisa depende em grande parte das atividades na coleta e processamento de dados.

# O QUE É CIÊNCIA?

- A ciência pretende entender o mundo realizando descrição, descoberta de regularidades e formulação de teorias e leis.
  - Cientistas observam e descrevem objetos e eventos ao seu redor.
  - Cientistas procuram descobrir regularidades e ordem nas relações existentes do objeto analisado.
  - Cientistas tentam formalizar e generalizar as regularidades descobertas em uma série de leis e teorias.
- Não-cientistas buscam estas mesmas três metas.
- Não há diferença mágica entre atividades científicas e não científicas.
- As atividades científicas variam em qualidade.
- Há uma série de características que tornam uma determinada atividade mais ou menos científica.

# CIÊNCIA É LÓGICA

- Ciência deve se fundamentar na razão lógica, constituindo-se em atividade racional:
  - Um evento não pode causar outro que ocorrer antes dele.
  - Não é possível que um objeto tenha duas qualidades mutuamente excludentes.
  - Resultados ou descrições contraditórias não têm sustentação lógica.
- Com o desenvolvimento da ciência, cada vez mais observações cuidadosas levam a conclusões gerais (lógica indutiva), contradizendo postulados gerais de sistemas dedutivos (lógica dedutiva).
- Na prática, cientistas utilizam os raciocínios dedutivo (teoria) e indutivo (observações empíricas).

# CIÊNCIA É DETERMINÍSTICA

- A ciência se baseia no pressuposto de que todos eventos possuem causas antecedentes que estão sujeitas à identificação e entendimento lógico.
- Cientistas não conhecem e não pretendem conhecer as causas específicas de todos eventos.
- A suposição é de que estas causas existem e podem ser descobertas.
- A ciência aceita que um mesmo evento tenha várias causas.
- O determinismo científico se fundamenta nos princípios da probabilidade.

# CIÊNCIA É GERAL

- A ciência busca entendimento geral mais do que explicação de eventos individuais.
- O historiador procura entender tudo sobre um determinado evento específico.
- O cientista social se interessa mais no entendimento geral de uma classe de eventos semelhantes, mas não idênticos.
- A capacidade de generalização é uma característica importante das descobertas científicas.

# CIÊNCIA É PARCIMONIOSA

- Os cientistas tentam descobrir as razões dos eventos, usando o mínimo possível de fatores explicativos.
- Os cientistas procuram descobrir fatores determinantes de tipos de eventos, mas também procuram descobrir os fatores não determinantes de eventos.
- Cientistas tentam escolher entre simplicidade e grau de explicação em suas pesquisas.
- O ideal é conseguir o máximo de explicação com um número mínimo de fatores.

# CIÊNCIA É ESPECÍFICA

- Ao desenhar, realizar e relatar sua pesquisa, o cientista deve ser preciso em seus métodos de medir o conceito.
- É preciso operacionalizar especificamente o conceito que se está estudando.
- Nos relatórios de pesquisa, o cientista deve dizer como o conceito foi medido e os dados foram coletados.
- O grau de generalização de uma descoberta aumenta quando diferentes tipos de operacionalizações são utilizadas, chegando aos mesmos resultados.

# CIÊNCIA É EMPIRICAMENTE VERIFICÁVEL

- As formulações de leis ou equações gerais são úteis se puderem ser verificadas pela coleta e manipulação de dados empíricos.
- As teorias científicas não podem ser provadas, mas podem não ser desconfirmadas.
- Sujeitar uma explicação científica ao teste empírico é especificar as condições nas quais a teoria seria desprovada.
- Se uma teoria não é desprovada, o cientista fica confiante na veracidade desta teoria.



# CIÊNCIA É INTERSUBJETIVA

- Todos os cientistas são subjetivos, influenciados por suas motivações pessoais.
- No entanto, na ciência, dois cientistas com orientações subjetivas diferentes chegariam à mesma conclusão se realizassem um mesmo experimento.
- Cientistas podem ter explicações diferentes sobre um evento, mas estas diferenças ocorrem por razão de conceituação e definição.

# CIÊNCIA É ABERTA A MODIFICAÇÕES

- Dois cientistas podem chegar a explicações diferentes sobre um fenômeno.
  - Ou se demonstra que uma ou ambas explicações são incorretas, ou que não são excludentes.
  - As teorias mudam e se desenvolvem com o tempo, com a substituição de antigas teorias por novas.
  - A ciência não busca a verdade definitiva, mas a utilidade.
- “Teorias científicas não devem ser julgadas por sua verdade relativa, mas pela medida de sua utilidade em melhorar nosso conhecimento do mundo ao redor.” (Babbie 2001: 54)