

# Métodos Científicos

## Métodos Indutivo, Dedutivo, e Hipotético-dedutivo

Felipe Figueiredo

Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia

## 1 Principais métodos

- Método Indutivo
- Método Dedutivo
- Dedução x Indução
- Método Hipotético-dedutivo

# A construção do conhecimento científico



Métodos  
Científicos

Felipe  
Figueiredo

Principais  
métodos

Método Indutivo

Método Dedutivo

Dedução x Indução

Método

Hipotético-dedutivo

- Como vimos, o conhecimento científico baseia-se na obtenção e análise de fatos (dados)
- A prospecção de informação e conhecimento a partir dos dados é tipicamente feita de acordo com métodos pré-estabelecidos
- Diferentes áreas do conhecimento utilizam preferencialmente diferentes métodos

# A construção do conhecimento científico



Métodos  
Científicos

Felipe  
Figueiredo

Principais  
métodos

Método Indutivo

Método Dedutivo

Dedução x Indução

Método

Hipotético-dedutivo

- Como vimos, o conhecimento científico baseia-se na obtenção e análise de fatos (dados)
- A prospecção de informação e conhecimento a partir dos dados é tipicamente feita de acordo com métodos pré-estabelecidos
- Diferentes áreas do conhecimento utilizam preferencialmente diferentes métodos

# A construção do conhecimento científico



Métodos  
Científicos

Felipe  
Figueiredo

Principais  
métodos

Método Indutivo

Método Dedutivo

Dedução x Indução

Método

Hipotético-dedutivo

- Como vimos, o conhecimento científico baseia-se na obtenção e análise de fatos (dados)
- A prospecção de informação e conhecimento a partir dos dados é tipicamente feita de acordo com métodos pré-estabelecidos
- Diferentes áreas do conhecimento utilizam preferencialmente diferentes métodos

“Solution of problems too complicated for common sense to solve is achieved by long strings of mixed **inductive** and **deductive** inferences that weave back and forth between the observed machine and the mental hierarchy of the machine found in the manuals. The correct program for this interweaving is formalized as **Scientific Method**.”  
Robert Pirsig, 1974, Zen and the Art of Motorcycle Maintenance: An Inquiry into Value, p99

- Método Indutivo
- Método Dedutivo
- Método Hipotético-dedutivo

- Método Indutivo
- Método Dedutivo
- Método Hipotético-dedutivo



- Método Indutivo
- Método Dedutivo
- Método Hipotético-dedutivo

## 1 Principais métodos

- Método Indutivo
- Método Dedutivo
- Dedução x Indução
- Método Hipotético-dedutivo

- **Generalização** a partir de exemplos particulares
- Três etapas:
  - ① observação dos fenômenos
  - ② descoberta da relação entre eles
  - ③ generalização da relação
- Justificativa determinística: “nas mesmas circunstâncias, as mesmas causas produzem os mesmos efeitos”

- Generalização a partir de exemplos particulares
- Três etapas:
  - 1 observação dos fenômenos
  - 2 descoberta da relação entre eles
  - 3 generalização da relação
- Justificativa determinística: “nas mesmas circunstâncias, as mesmas causas produzem os mesmos efeitos”

- Generalização a partir de exemplos particulares
- Três etapas:
  - 1 observação dos fenômenos
  - 2 descoberta da relação entre eles
  - 3 generalização da relação
- Justificativa determinística: “nas mesmas circunstâncias, as mesmas causas produzem os mesmos efeitos”

- Generalização a partir de exemplos particulares
- Três etapas:
  - 1 observação dos fenômenos
  - 2 descoberta da relação entre eles
  - 3 generalização da relação
- Justificativa determinística: “nas mesmas circunstâncias, as mesmas causas produzem os mesmos efeitos”

- Generalização a partir de exemplos particulares
- Três etapas:
  - 1 observação dos fenômenos
  - 2 descoberta da relação entre eles
  - 3 generalização da relação
- Justificativa determinística: “nas mesmas circunstâncias, as mesmas causas produzem os mesmos efeitos”

- Generalização a partir de exemplos particulares
- Três etapas:
  - 1 observação dos fenômenos
  - 2 descoberta da relação entre eles
  - 3 generalização da relação
- Justificativa determinística: “nas mesmas circunstâncias, as mesmas causas produzem os mesmos efeitos”



## Example

- 100% das formas de vida que conhecemos dependem de água líquida para existir
- Conclusão: se encontrarmos uma nova forma de vida, **provavelmente** ela depende de água líquida

## Example

- 100% das formas de vida que conhecemos dependem de água líquida para existir
- Conclusão: se encontrarmos uma nova forma de vida, **provavelmente** ela depende de água líquida

## Example

- 100% das formas de vida que conhecemos dependem de água líquida para existir
- Conclusão: se encontrarmos uma nova forma de vida, **provavelmente** ela depende de água líquida

- Mas atenção! O método indutivo não garante que a conclusão será verdadeira
- Apenas “sugere” a verdade

- Mas atenção! O método indutivo não garante que a conclusão será verdadeira
- Apenas “sugere” a verdade

## Example

- Você chega na praia, enche um balde com água e não observa nenhum peixe no balde.
- Repete o processo 100 vezes, sempre com o mesmo resultado.
- Conclusão: não há peixes no mar.

## Example

- Você chega na praia, enche um balde com água e não observa nenhum peixe no balde.
- Repete o processo 100 vezes, sempre com o mesmo resultado.
- Conclusão: não há peixes no mar.

## Example

- Você chega na praia, enche um balde com água e não observa nenhum peixe no balde.
- Repete o processo 100 vezes, sempre com o mesmo resultado.
- Conclusão: não há peixes no mar.



## Example

- Você chega na praia, enche um balde com água e não observa nenhum peixe no balde.
- Repete o processo 100 vezes, sempre com o mesmo resultado.
- Conclusão: não há peixes no mar.

## Exercício

- 1 Antônio é mortal.
- 2 Paulo é mortal.
- 3 João é mortal.
- 4 Ora, Antônio, Paulo e João são homens.

## Conclusão

- Todos os homens são mortais.
- (você tem certeza disso?)

## Exercício

- 1 Antônio é mortal.
- 2 Paulo é mortal.
- 3 João é mortal.
- 4 Ora, Antônio, Paulo e João são homens.

## Conclusão

- Todos os homens são mortais.
- (você tem certeza disso?)

## Exercício

- 1 Antônio é mortal.
- 2 Paulo é mortal.
- 3 João é mortal.
- 4 Ora, Antônio, Paulo e João são homens.

## Conclusão

- Todos os homens são mortais.
- (você tem certeza disso?)

## Exercício

- 1 Antônio é mortal.
- 2 Paulo é mortal.
- 3 João é mortal.
- 4 Ora, Antônio, Paulo e João são homens.

## Conclusão

- Todos os homens são mortais.
- (você tem certeza disso?)

## Exercício

- 1 Antônio é mortal.
- 2 Paulo é mortal.
- 3 João é mortal.
- 4 Ora, Antônio, Paulo e João são homens.

## Conclusão

- Todos os homens são mortais.
- (você tem certeza disso?)

## Exercício

- 1 Antônio é mortal.
- 2 Paulo é mortal.
- 3 João é mortal.
- 4 Ora, Antônio, Paulo e João são homens.

## Conclusão

- 1 Todos os homens são mortais.
- 2 (você tem certeza disso?)

## Exercício

- 1 Antônio é mortal.
- 2 Paulo é mortal.
- 3 João é mortal.
- 4 Ora, Antônio, Paulo e João são homens.

## Conclusão

- 1 Todos os homens são mortais.
- 2 (você tem certeza disso?)



## Exercício

- 1 Antônio é mortal.
- 2 Paulo é mortal.
- 3 João é mortal.
- 4 Ora, Antônio, Paulo e João são homens.

## Conclusão

- 1 Todos os homens são mortais.
- 2 (você tem certeza disso?)

## 1 Principais métodos

- Método Indutivo
- **Método Dedutivo**
- Dedução x Indução
- Método Hipotético-dedutivo



- “Parte de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis e possibilita chegar a conclusões de maneira puramente formal, isto é, em virtude unicamente de sua lógica.”
- Sequência de argumentos lógicos
- Ao partir de premissas verdadeiras, chega-se a uma conclusão verdadeira
- Objetivo: explicar o conteúdo das premissas
- Justificativa: “Só a razão é capaz de levar ao conhecimento verdadeiro”



- “Parte de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis e possibilita chegar a conclusões de maneira puramente formal, isto é, em virtude unicamente de sua lógica.”
- Sequência de argumentos lógicos
- Ao partir de premissas verdadeiras, chega-se a uma conclusão verdadeira
- Objetivo: explicar o conteúdo das premissas
- Justificativa: “Só a razão é capaz de levar ao conhecimento verdadeiro”



- “Parte de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis e possibilita chegar a conclusões de maneira puramente formal, isto é, em virtude unicamente de sua lógica.”
- Sequência de argumentos lógicos
- Ao partir de premissas verdadeiras, chega-se a uma conclusão verdadeira
- Objetivo: explicar o conteúdo das premissas
- Justificativa: “Só a razão é capaz de levar ao conhecimento verdadeiro”



- “Parte de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis e possibilita chegar a conclusões de maneira puramente formal, isto é, em virtude unicamente de sua lógica.”
- Sequência de argumentos lógicos
- Ao partir de premissas verdadeiras, chega-se a uma conclusão verdadeira
- Objetivo: explicar o conteúdo das premissas
- Justificativa: “Só a razão é capaz de levar ao conhecimento verdadeiro”



- “Parte de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis e possibilita chegar a conclusões de maneira puramente formal, isto é, em virtude unicamente de sua lógica.”
- Sequência de argumentos lógicos
- Ao partir de premissas verdadeiras, chega-se a uma conclusão verdadeira
- Objetivo: explicar o conteúdo das premissas
- Justificativa: “Só a razão é capaz de levar ao conhecimento verdadeiro”



- “Parte de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis e possibilita chegar a conclusões de maneira puramente formal, isto é, em virtude unicamente de sua lógica.”
- Sequência de argumentos lógicos
- Ao partir de premissas verdadeiras, chega-se a uma conclusão verdadeira
- Objetivo: explicar o conteúdo das premissas
- Justificativa: “Só a razão é capaz de levar ao conhecimento verdadeiro”





- “Parte de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis e possibilita chegar a conclusões de maneira puramente formal, isto é, em virtude unicamente de sua lógica.”
- Sequência de argumentos lógicos
- Ao partir de premissas verdadeiras, chega-se a uma conclusão verdadeira
- Objetivo: explicar o conteúdo das premissas
- Justificativa: “Só a razão é capaz de levar ao conhecimento verdadeiro”



- “Parte de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis e possibilita chegar a conclusões de maneira puramente formal, isto é, em virtude unicamente de sua lógica.”
- Sequência de argumentos lógicos
- Ao partir de premissas verdadeiras, chega-se a uma conclusão verdadeira
- Objetivo: explicar o conteúdo das premissas
- Justificativa: “Só a razão é capaz de levar ao conhecimento verdadeiro”

## Example

- (premissa maior) Todo homem é mortal
- (premissa menor) Pedro é homem
- (conclusão) Logo, Pedro é mortal

## Example

- (premissa maior) Todo homem é mortal
- (premissa menor) Pedro é homem
- (conclusão) Logo, Pedro é mortal

## Example

- (premissa maior) Todo homem é mortal
- (premissa menor) Pedro é homem
- (conclusão) Logo, Pedro é mortal

## Example

- (premissa maior) Todo homem é mortal
- (premissa menor) Pedro é homem
- (conclusão) Logo, Pedro é mortal

# Curiosidade: Redução ao absurdo



Métodos  
Científicos

Felipe  
Figueiredo

Principais  
métodos

Método Indutivo

**Método Dedutivo**

Dedução x Indução

Método

Hipotético-dedutivo

- Latim: *reductio ad absurdum*
- Podemos usar o método dedutivo para “verificar” se uma premissa é verdadeira:
  - assumindo que ela seja verdadeira, a conclusão também o será
  - se a conclusão for falsa (ou “absurdo”, ou contradição), então a premissa não pode ser verdadeira
- Ex: “*se todos os seus amigos pularem de uma ponte...*”

# Curiosidade: Redução ao absurdo



Métodos  
Científicos

Felipe  
Figueiredo

Principais  
métodos

Método Indutivo

Método Dedutivo

Dedução x Indução

Método

Hipotético-dedutivo

- Latim: *reductio ad absurdum*
- Podemos usar o método dedutivo para “verificar” se uma premissa é verdadeira:
  - assumindo que ela seja verdadeira, a conclusão também o será
  - se a conclusão for falsa (ou “absurdo”, ou contradição), então a premissa não pode ser verdadeira
- Ex: “*se todos os seus amigos pularem de uma ponte...*”



# Curiosidade: Redução ao absurdo



Métodos  
Científicos

Felipe  
Figueiredo

Principais  
métodos

Método Indutivo

Método Dedutivo

Dedução x Indução

Método

Hipotético-dedutivo

- Latim: *reductio ad absurdum*
- Podemos usar o método dedutivo para “verificar” se uma premissa é verdadeira:
  - assumindo que ela seja verdadeira, a conclusão também o será
  - se a conclusão for falsa (ou “absurdo”, ou contradição), então a premissa não pode ser verdadeira
- Ex: “*se todos os seus amigos pularem de uma ponte...*”

# Curiosidade: Redução ao absurdo



Métodos  
Científicos

Felipe  
Figueiredo

Principais  
métodos

Método Indutivo

Método Dedutivo

Dedução x Indução

Método

Hipotético-dedutivo

- Latim: *reductio ad absurdum*
- Podemos usar o método dedutivo para “verificar” se uma premissa é verdadeira:
  - assumindo que ela seja verdadeira, a conclusão também o será
  - se a conclusão for falsa (ou “absurdo”, ou contradição), então a premissa não pode ser verdadeira
- Ex: “*se todos os seus amigos pularem de uma ponte...*”

# Curiosidade: Redução ao absurdo



Métodos  
Científicos

Felipe  
Figueiredo

Principais  
métodos

Método Indutivo

Método Dedutivo

Dedução x Indução

Método

Hipotético-dedutivo

- Latim: *reductio ad absurdum*
- Podemos usar o método dedutivo para “verificar” se uma premissa é verdadeira:
  - assumindo que ela seja verdadeira, a conclusão também o será
  - se a conclusão for falsa (ou “absurdo”, ou contradição), então a premissa não pode ser verdadeira
- Ex: “*se todos os seus amigos pularem de uma ponte...*”

## 1 Principais métodos

- Método Indutivo
- Método Dedutivo
- **Dedução x Indução**
- Método Hipotético-dedutivo

“The two operations of our understanding, intuition and deduction, on which alone we have said we must rely in the acquisition of knowledge.”

René Descartes

Quadro 3 – Argumentos dedutivos e indutivos

Dedutivos	Indutivos
I. Se todas as premissas são verdadeiras, a conclusão <i>deve</i> ser verdadeira.	I. Se todas as premissas são verdadeiras, a conclusão é provavelmente verdadeira, mas não necessariamente verdadeira.
II. Toda a informação ou o conteúdo fatural da conclusão já estava, pelo menos implicitamente, nas premissas.	II. A conclusão encerra informação que não estava, nem implicitamente, nas premissas.

Fonte: adaptado de Lakatos e Marconi (2007, p. 92)

## Dedutivo

- Todo mamífero tem um coração
- Todos os cães são mamíferos
- Logo, todos os cães tem um coração

## Indutivo

- Todos os cães que foram observados tem um coração
- Logo, todos os cães tem um coração

## Dedutivo

- Todo mamífero tem um coração
- Todos os cães são mamíferos
- Logo, todos os cães tem um coração

## Indutivo

- Todos os cães que foram observados tem um coração
- Logo, todos os cães tem um coração



## Dedutivo

- Todo mamífero tem um coração
- Todos os cães são mamíferos
- Logo, todos os cães tem um coração

## Indutivo

- Todos os cães que foram observados tem um coração
- Logo, todos os cães tem um coração

## Dedutivo

- Todo mamífero tem um coração
- Todos os cães são mamíferos
- Logo, todos os cães tem um coração

## Indutivo

- Todos os cães que foram observados tem um coração
- Logo, todos os cães tem um coração

## Dedutivo

- Todo mamífero tem um coração
- Todos os cães são mamíferos
- Logo, todos os cães tem um coração

## Indutivo

- Todos os cães que foram observados tem um coração
- Logo, todos os cães tem um coração

## Dedutivo

- Todo mamífero tem um coração
- Todos os cães são mamíferos
- Logo, todos os cães tem um coração

## Indutivo

- Todos os cães que foram observados tem um coração
- Logo, todos os cães tem um coração

## Dedutivo

- Todo mamífero tem um coração
- Todos os cães são mamíferos
- Logo, todos os cães tem um coração

## Indutivo

- Todos os cães que foram observados tem um coração
- Logo, todos os cães tem um coração

- Dedutivo: para que a conclusão fosse falsa, uma das ou as duas premissas teriam de ser falsas (ou nem todos os cães são mamíferos ou nem todos os mamíferos têm um coração)
- Indutivo: é possível que a premissa seja verdadeira e a conclusão, falsa (o fato de não ter encontrado um cão sem coração não é garantia de que todos os cães tenham um coração)

(Fonte: Prodanov)

- Dedutivo: para que a conclusão fosse falsa, uma das ou as duas premissas teriam de ser falsas (ou nem todos os cães são mamíferos ou nem todos os mamíferos têm um coração)
- Indutivo: é possível que a premissa seja verdadeira e a conclusão, falsa (o fato de não ter encontrado um cão sem coração não é garantia de que todos os cães tenham um coração)

(Fonte: Prodanov)

## 1 Principais métodos

- Método Indutivo
- Método Dedutivo
- Dedução x Indução
- Método Hipotético-dedutivo



- Nem sempre podemos generalizar de forma segura (método indutivo)
- “o salto indutivo de *alguns* para *todos* exigiria que a observação de fatos isolados atingisse o infinito, o que nunca poderia ocorrer, por maior que fosse a quantidade de fatos observados” Karl Popper
- Etapas:
  - ① Problema
  - ② Observação
  - ③ Hipóteses
  - ④ Tentativa de falseamento
  - ⑤ Confirmação ou refutação

- Nem sempre podemos generalizar de forma segura (método indutivo)
- “o salto indutivo de *alguns* para *todos* exigiria que a observação de fatos isolados atingisse o infinito, o que nunca poderia ocorrer, por maior que fosse a quantidade de fatos observados” Karl Popper
- Etapas:
  - ① Problema
  - ② Observação
  - ③ Hipóteses
  - ④ Tentativa de falseamento
  - ⑤ Confirmação ou refutação

- Nem sempre podemos generalizar de forma segura (método indutivo)
- “o salto indutivo de *alguns* para *todos* exigiria que a observação de fatos isolados atingisse o infinito, o que nunca poderia ocorrer, por maior que fosse a quantidade de fatos observados” Karl Popper
- Etapas:
  - 1 Problema
  - 2 Observação
  - 3 Hipóteses
  - 4 Tentativa de falseamento
  - 5 Confirmação ou refutação

- Nem sempre podemos generalizar de forma segura (método indutivo)
- “o salto indutivo de *alguns* para *todos* exigiria que a observação de fatos isolados atingisse o infinito, o que nunca poderia ocorrer, por maior que fosse a quantidade de fatos observados” Karl Popper
- Etapas:
  - 1 Problema
  - 2 Observação
  - 3 Hipóteses
  - 4 Tentativa de falseamento
  - 5 Confirmação ou refutação

- Nem sempre podemos generalizar de forma segura (método indutivo)
- “o salto indutivo de *alguns* para *todos* exigiria que a observação de fatos isolados atingisse o infinito, o que nunca poderia ocorrer, por maior que fosse a quantidade de fatos observados” Karl Popper
- Etapas:
  - 1 Problema
  - 2 Observação
  - 3 Hipóteses
  - 4 Tentativa de falseamento
  - 5 Confirmação ou refutação

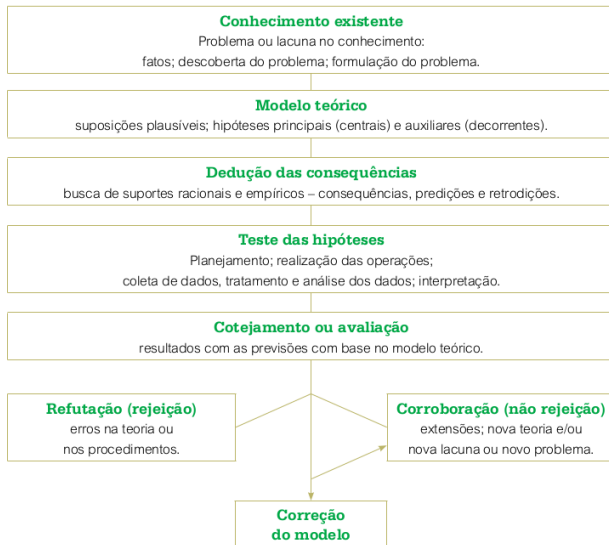
- Nem sempre podemos generalizar de forma segura (método indutivo)
- “o salto indutivo de *alguns* para *todos* exigiria que a observação de fatos isolados atingisse o infinito, o que nunca poderia ocorrer, por maior que fosse a quantidade de fatos observados” Karl Popper
- Etapas:
  - 1 Problema
  - 2 Observação
  - 3 Hipóteses
  - 4 Tentativa de falseamento
  - 5 Confirmação ou refutação

- Nem sempre podemos generalizar de forma segura (método indutivo)
- “o salto indutivo de *alguns* para *todos* exigiria que a observação de fatos isolados atingisse o infinito, o que nunca poderia ocorrer, por maior que fosse a quantidade de fatos observados” Karl Popper
- Etapas:
  - 1 Problema
  - 2 Observação
  - 3 Hipóteses
  - 4 Tentativa de falseamento
  - 5 Confirmação ou refutação

- Nem sempre podemos generalizar de forma segura (método indutivo)
- “o salto indutivo de *alguns* para *todos* exigiria que a observação de fatos isolados atingisse o infinito, o que nunca poderia ocorrer, por maior que fosse a quantidade de fatos observados” Karl Popper
- Etapas:
  - 1 Problema
  - 2 Observação
  - 3 Hipóteses
  - 4 Tentativa de falseamento
  - 5 Confirmação ou refutação



# Método Hipotético-dedutivo



- Problema: lacunas na teoria existente.
- Solução: nova conjectura deduzida a partir das hipóteses a ser testadas
- Testes de falseamento: tentativas de refutar as hipóteses pela observação e/ou experimentação.

- Problema: lacunas na teoria existente.
- Solução: nova conjectura deduzida a partir das hipóteses a ser testadas
- Testes de falseamento: tentativas de refutar as hipóteses pela observação e/ou experimentação.

- Problema: lacunas na teoria existente.
- Solução: nova conjectura deduzida a partir das hipóteses a ser testadas
- Testes de falseamento: tentativas de refutar as hipóteses pela observação e/ou experimentação.