

# METODOLOGIA CIENTÍFICA

Eva Maria Lakatos  
Marina de Andrade Marconi

- Ciência e Conhecimento científico
- Métodos Científicos
- Teoria, hipóteses e variáveis

BIOGRAFIA	
<b>Eva Maria Lakatos</b> - Graduação em Engenharia de Alimentos - Pós-graduação em Ciências Exatas - Mestre em Filosofia em 1984 - Doutora em Filosofia em 1986 - Professora de Filosofia da UFSCAR - Membro do Conselho de Filosofia e - Filosofia da UFSCAR - Membro do Conselho de Filosofia e - Filosofia da UFSCAR	<b>Marina de Andrade Marconi</b> - Graduação em Filosofia - Doutora em Filosofia em 1986 - Professora de Filosofia da UFSCAR - Membro do Conselho de Filosofia e - Filosofia da UFSCAR

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1992. 249 p.

### Lista de Figuras

Figura 01 até 04 :LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1992. 249 p.

### Sites Consultados

Fonte: <https://conspio.inpov.com/verdocumento/1165491209/01figura-3-01ejea.pdf>

Fonte: [http://www.editorialas.com.br/afas/webapp/curriculo\\_autor.asp?ajd\\_codi\\_id=214](http://www.editorialas.com.br/afas/webapp/curriculo_autor.asp?ajd_codi_id=214)

## METODOLOGIA CIENTÍFICA

Eva Maria Lakatos  
Marina de Andrade Marconi

- Ciência e Conhecimento científico
- Métodos Científicos
- Teoria, hipóteses e variáveis

### BIOGRAFIA

#### Eva Maria Lakatos

Professora Assistente de Orientação,  
Metodologia Científica, UNICAMP,  
São Carlos, São Paulo, Brasil.  
Desenvolve pesquisas em metodologia  
científica, filosofia da ciência e na  
epistemologia. Possui 10 livros publicados em  
português e inglês.

#### Metodologia Científica

Metodologia Científica, Lakatos, E. M., Marconi,  
M. A. (2003). São Paulo: Atlas.

#### Marina de Andrade Marconi

Professora Assistente de Orientação,  
Metodologia Científica, UNICAMP,  
São Carlos, São Paulo, Brasil.  
Desenvolve pesquisas em metodologia  
científica, filosofia da ciência e na  
epistemologia. Possui 10 livros publicados em  
português e inglês.

#### Metodologia Científica

Metodologia Científica, Lakatos, E. M., Marconi,  
M. A. (2003). São Paulo: Atlas.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1992. 249 p.

#### Lista de Figuras

Figura 01 até 04: LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1992. 249 p.

#### Sites Consultados

Fonte: <http://construindoumaprendizado.files.wordpress.com/2012/09/oficina-3-lakatos.pdf>

Fonte: [http://www.editorasatas.com.br/Atlas/webapp/sumiculo\\_autor.aspx?aut\\_cod\\_H=714](http://www.editorasatas.com.br/Atlas/webapp/sumiculo_autor.aspx?aut_cod_H=714)



# METODOLOGIA CIENTÍFICA

Eva Maria Lakatos  
Marina de Andrade Marconi

- Ciência e Conhecimento científico
- Métodos Científicos
- Teoria, hipóteses e variáveis

## BIOGRAFIA

### Eva Maria Lakatos

Graduada em Letras pela Universidade Federal de Santa Catarina, possui mestrado em Letras e doutorado em Filosofia pela Universidade Federal de Santa Catarina. Possui experiência em ensino de Filosofia e Letras em São Paulo, onde foi professora de Filosofia e Letras em escolas públicas e privadas.

### Marina de Andrade Marconi

Graduada em Letras pela Universidade Federal de Santa Catarina, possui mestrado em Letras e doutorado em Filosofia pela Universidade Federal de Santa Catarina. Possui experiência em ensino de Filosofia e Letras em São Paulo, onde foi professora de Filosofia e Letras em escolas públicas e privadas.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Lista de Figuras

Figura 01 até 04; LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1992. 249 p.

### Sites Consultados

Fonte: <http://construindoumaprendizado.files.wordpress.com/2012/09/oficina-3-daniela.pdf>  
Fonte: [http://www.editoraalas.com.br/Atlas/webapp/curriculo\\_autor.aspx?aut\\_cas\\_id=714](http://www.editoraalas.com.br/Atlas/webapp/curriculo_autor.aspx?aut_cas_id=714)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1992. 249 p.

### Lista de Figuras

Figura 01 até 04; LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1992. 249 p.

### Sites Consultados

Fonte: <http://construindoumaprendizado.files.wordpress.com/2012/09/oficina-3-daniela.pdf>

Fonte: [http://www.editoraalas.com.br/Atlas/webapp/curriculo\\_autor.aspx?aut\\_cas\\_id=714](http://www.editoraalas.com.br/Atlas/webapp/curriculo_autor.aspx?aut_cas_id=714)

# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

## PósARQ

Disciplina: Metodologia Científica Aplicada

Professora: Sonia Afonso

Grupo: Douglas Brombilla, Isabele Fritsche,  
Jose Leal, Juliano Miotto e Vivian Delatorre



# METODOLOGIA CIENTÍFICA

Eva Maria Lakatos  
Marina de Andrade Marconi

- Ciência e Conhecimento científico
- Métodos Científicos
- Teoria, hipóteses e variáveis

## BIOGRAFIA

### **Eva Maria Lakatos**

- Graduada em Administração e Jornalismo ;
- Pós-graduada em Ciências Sociais;
- Mestre e Doutora em Ciências;
- Doutora em Filosofia(Metodologia Científica)
- Livre-docente em Sociologia, pela Escola de Sociologia e Política de São Paulo, onde foi

### **Marina de Andrade Marconi**

- Graduada em História, Pedagogia
- Estudos Sociais e Educação Artística
- Doutora em Ciências (Antropologia) pela Faculdade de História, Direito e Serviço Social de Franca - UNESP.



# BIOGRAFIA

## Eva Maria Lakatos

- Graduada em Administração e Jornalismo ;
- Pós-graduada em Ciências Sociais;
- Mestre e Doutora em Ciências;
- Doutora em Filosofia(Metodologia Científica)
- Livre-docente em Sociologia, pela Escola de Sociologia e Política de São Paulo, onde foi vice-diretora.
- Atuou como professora de Sociologia e Metodologia Científica em cursos de graduação e pós-graduação.

### Publicações da autora

Fundamentos de Metodologia Científica, Metodologia do Trabalho Científico, Técnicas de Pesquisa (em co-autoria com Mariana de Andrade Marconi)

Fonte: <http://construindoumaprendizado.files.wordpress.com/2012/09/oficina-3-daniela.pdf>

## Marina de Andrade Marconi

- Graduada em História, Pedagogia
- Estudos Sociais e Educação Artística
- Doutora em Ciências (Antropologia) pela Faculdade de História, Direito e Serviço Social de Franca - UNESP.

### Publicações da autora

ANTROPOLOGIA: Uma Introdução, FUNDAMENTOS DE METODOLOGIA CIENTÍFICA, METODOLOGIA CIENTÍFICA: Ciência e conhecimento científico. Métodos científicos. Teoria, hipóteses e variáveis. Metodologia jurídica, METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO: Procedimentos básicos. Pesquisa bibliográfica, projeto e relatório. Publicações e trabalhos científicos, SOCIOLOGIA GERAL (Livro-texto), TÉCNICAS DE PESQUISA: Planejamento e execução de pesquisas. Amostras e técnicas de pesquisa. Elaboração, análise e interpretação de dados

Fonte: [http://www.editoraatlas.com.br/Atlas/webapp/curriculo\\_autor.aspx?aut\\_cod\\_id=714](http://www.editoraatlas.com.br/Atlas/webapp/curriculo_autor.aspx?aut_cod_id=714)

### 1.1. O conhecimento científico e outros tipos de conhecimento

O camponês e a plantaço :

Daqui partimos para as duas formas de conhecimento:

- a) o conhecimento empírico;
- b) o conhecimento científico;

Diferenciam-se basicamente pela observação.

A impessoalidade da ciência é que garante a objetividade dos resultados , que no conhecimento empírico pode ser comprometida por razões antropomórficas.

02/29

O conhecimento popular pode ser caracterizado por ser:

- superficial;
- sensitivo;
- asistemático;
- acrítico;

As quatro formas de conhecimento:

- **POPULAR**; valorativo, reflexivo, assistemático, verificável, falível.
- **CIENTÍFICO**; real, sistemático, verificável, falível.
- **FILOSÓFICO**; valorativo, racional, sistemático, não verificável, infalível.
- **RELIGIOSO**; valorativo, inspiracional, sistemático, não verificável, infalível.

03/29

Os Diferentes conceitos de ciência;

"A ciência é um conjunto de atitudes racionais , certos ou prováveis, obtidos metodicamente sistematizados e verificáveis, que fazem referência a objetos de uma mesma natureza." (ANDER-EGG, 1978, apud LAKATOS e MARCONI, 1992, p.19)

" A ciência é todo conjunto de atitudes e atividades racionais, dirigidas ao sistemático conhecimento com objeto limitado, capaz de ser submetido à verificação"( TRUJILLO, 1974 apud LAKATOS e MARCONI, 1992, p.19)

04/29

## 1.1. O conhecimento científico e outros tipos de conhecimento

O camponês e a plantação :

Daqui partimos para as duas formas de conhecimento:

- a) o conhecimento empírico;
- b) o conhecimento científico;

Diferenciam-se basicamente pela observação.

A impessoalidade da ciência é que garante a objetividade dos resultados , que no conhecimento empírico pode ser comprometida por razões antropomórficas.



O conhecimento popular pode ser caracterizado por ser:

- superficial;
- sensitivo;
- asistemático;
- acrítico;

As quatro formas de conhecimento:

- **POPULAR**; valorativo, reflexivo, assistemático, verificável, falível.
- **CIENTÍFICO**; real, sistemático, verificável, falível.
- **FILOSÓFICO**; valorativo, racional, sistemático, não verificável, infalível.
- **RELIGIOSO**; valorativo, inspiracional, sistemático, não verificável, infalível.

Os Diferentes conceitos de ciência;

"A ciência é um conjunto de atitudes racionais , certos ou prováveis, obtidos metodicamente sistematizados e verificáveis, que fazem referência a objetos de uma mesma natureza." (ANDER-EGG, 1978, apud LAKATOS e MARCONI, 1992, p.19)

" A ciência é todo conjunto de atitudes e atividades racionais, dirigidas ao sistemático conhecimento com objeto limitado, capaz de ser submetido à verificação"( TRUJILLO, 1974 apud LAKATOS e MARCONI, 1992, p.19)

### 1.2.5 Componentes da ciência

As ciências possuem: **Objetivo** ou finalidade, **Função**, **Objeto** (material e formal)

### 1.3 CLASSIFICAÇÃO E DIVISÃO DA CIÊNCIA

#### CLASSIFICAÇÃO DA CIÊNCIA → AUGUSTO COMTE

Matemática, Astronomia, Física, Química, Biologia, Sociologia e Moral (ordem de complexidade)



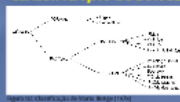
05/29

#### CLASSIFICAÇÃO DE CARNAP

**FORMAIS**  
Estudo das Ideias

**FACTUAIS**  
Estudo dos Fatos

#### CLASSIFICAÇÃO DE BUNGE



#### CLASSIFICAÇÃO DE WUNDT



#### CLASSIFICAÇÃO DAS CIÊNCIAS

Segundo Lakatos e Marconi baseado em Bunge



06/29

### CIÊNCIAS FORMAIS E CIÊNCIAS FACTUAIS

A primeira e mais fundamental diferença que se apresenta diz respeito às **ciências formais**, estudo das ideias, e as **ciências factuais**, estudos dos fatos." (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 25-26)

A divisão em ciências formais e factuais leva em consideração:

- O objeto ou tema das respectivas disciplinares;
- A diferença de espécie entre enunciados;
- O método através do qual se comprovam os enunciados;
- O grau de suficiência em relação ao conteúdo e a prova;
- O papel da coerência para se alcançar a verdade;
- O resultado alcançado;

Bunge (1974) **aprofundou** seus estudos nas **características das ciências factuais**. "O conhecimento científico, no âmbito das **ciências factuais** caracteriza-se por ser: racional, objetivo, factual, transcendente aos fatos, analítico e claro e preciso, comunicável, verificável, dependente da investigação metódica, sistemática, acumulativa, falível, geral, explicativo, preditivo aberto e útil" (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 26)

07/29

### Conhecimento Científico e Racional

entende-se por conhecimento racional aquele que:

- é constituído por conceitos, juízos e não por sensações, imagens, modelos de condutas;
- permite que as ideias que o compõem possam combinar-se segundo um conjunto de regras lógicas, com finalidade de produzir novas ideias;
- contém ideias que se organizam em sistemas (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 26)

#### O conhecimento é objetivo

o modo que:

- procura concordar com seu objeto;
- verifica a adequação das ideias (hipóteses) aos fatos; (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 27)

#### O Conhecimento Científico é Factual

o modo que:

- parte dos fatos e sempre volta a eles;
- capta ou recolhe os fatos, da mesma forma como se produzem ou se apresentam na natureza ou na sociedade, segundo conceitos ou esquemas de referências;
- parte dos fatos, pode intervir neles, mas sempre retorna a eles;
- utiliza, como matéria-prima da ciência; (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 27)

08/29

#### O conhecimento Científico é Transcendente aos fatos

o modo que:

- discute os fatos, procura novos fatos e os verifica;
- analisa os fatos, compreende-os e os explica, controla-os e sempre quer generalizá-los e reproduzi-los;

"Não se contenta em descrever os acontecimentos, mas tenta explicar e compreender como se dão os fatos, busca outros fatos"

"Não se contenta com os fatos observados, pretende o que ainda houve por trás deles." (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 26-27)

#### O conhecimento Científico é Analítico

o modo que:

- na obtenção dos fatos, procura a obtenção de outros;
- desenvolve os fatos em suas partes componentes;
- semem gerando os problemas da ciência e um conhecimento fundamental;
- procedimento científico de análise condutur à síntese;
- síntese e generalização;

09/29



## 1.2.5 Componentes da ciência

As ciências possuem: **Objetivo** ou finalidade, **Função**, **Objeto** (material e formal)

## 1.3 CLASSIFICAÇÃO E DIVISÃO DA CIÊNCIA

CLASSIFICAÇÃO DA CIÊNCIA → AUGUSTO COMTE

Matemática, Astronomia, Física, Química, Biologia, Sociologia e Moral (ordem de complexidade)

CIÊNCIAS	MATEMÁTICAS	{ Teóricas: Aritmética, Geometria, Álgebra Aplicadas: Mecânica Racional, Astronomia	
	FÍSICO-QUÍMICAS	{ Física, Química, Mineralogia, Geologia, Geografia Física	
	Biológicas	{ Botânica, Zoologia, Antropologia	
	MORAIS	Psicológicas	{ Psicologia, Lógica, Estética, Moral
		Históricas	{ História, Geografia Humana, Arqueologia
	METAFÍSICAS	Sociais e Políticas	{ Sociologia, Direito, Economia, Política
		{ Cosmologia Racional, Psicologia Racional, Teologia Racional	

Figura 01: Variação da classificação da ciência, de Comte, segundo um critério misto, aliado ao conteúdo.  
Fonte: LAKATOS E MARCONI (1992, p.22)

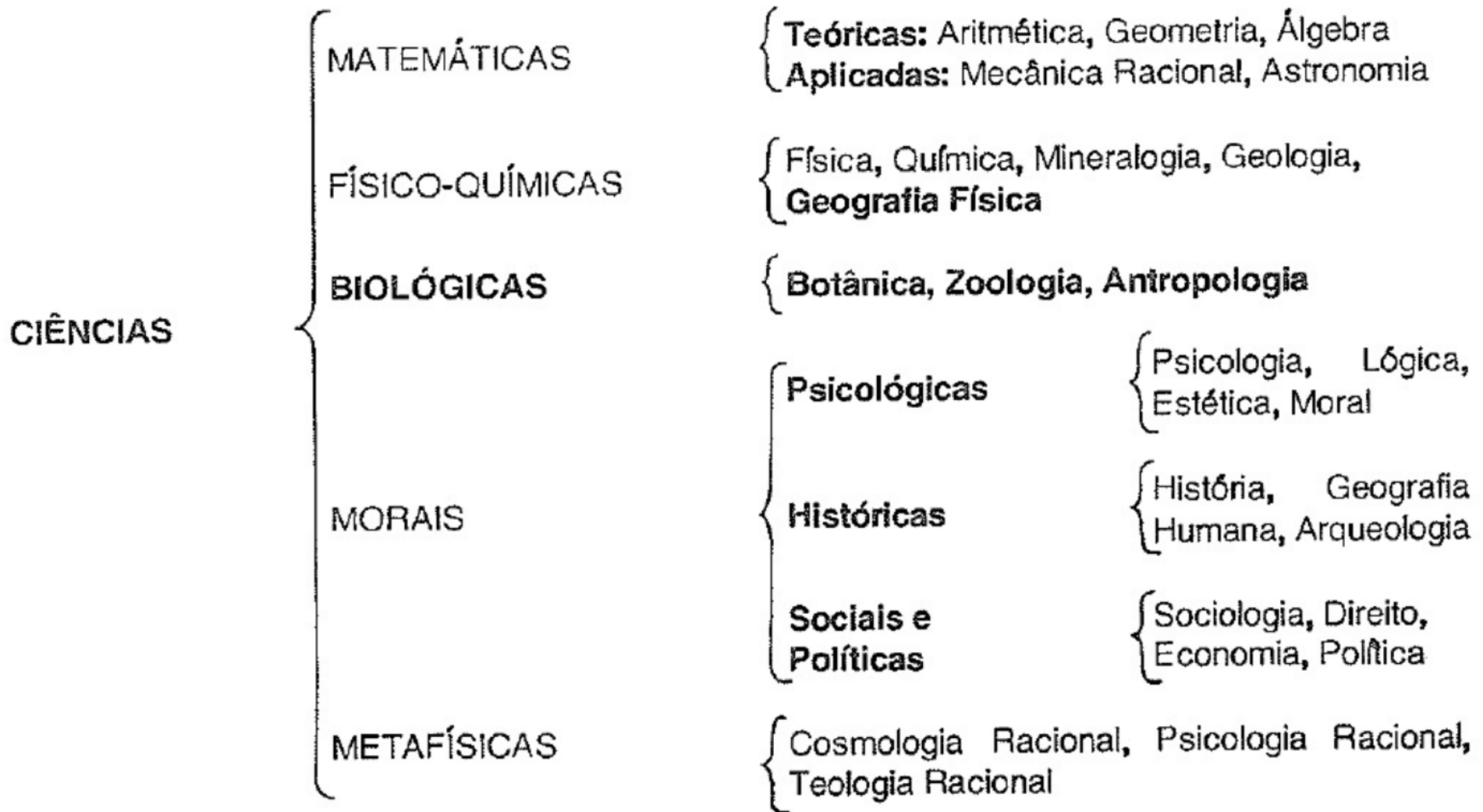


Figura 01: Variação da classificação da ciência, de Comte, segundo um critério misto, aliado ao conteúdo.  
Fonte: LAKATOS E MARCONI (1992, p.22)

## CLASSIFICAÇÃO DE CARNAP

FORMAIS

Estudos das Idéias

FACTUAIS

Estudo dos Fatos

## CLASSIFICAÇÃO DE BUNGE

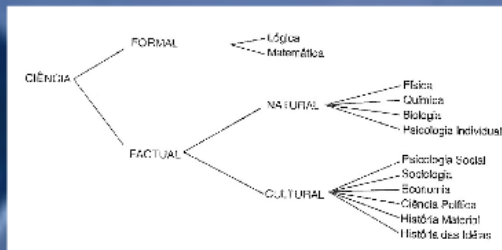


Figura 02: Classificação de Mario Bunge (1978)  
Fonte: LAKATOS E MARCONI (1992, p.23)

## CLASSIFICAÇÃO DE WUNDT

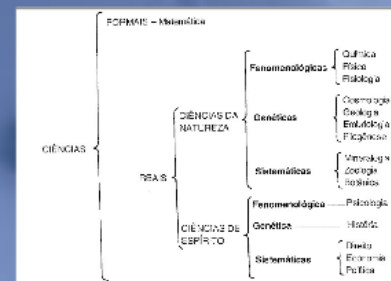


Figura 03: Classificação de Wundt  
Fonte: LAKATOS E MARCONI (1992, p.24)

## CLASSIFICAÇÃO DAS CIÊNCIAS

Segundo Lakatos e Marconi baseado em Bunge

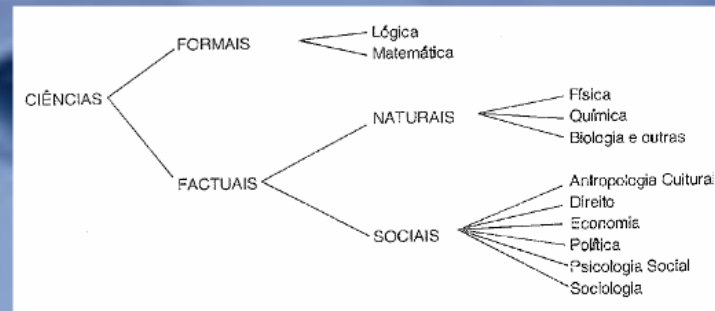


Figura 04: Classificação de Lakatos e Marconi baseado em Bunge  
Fonte: LAKATOS E MARCONI (1992, p.24)



# CLASSIFICAÇÃO DE BUNGE

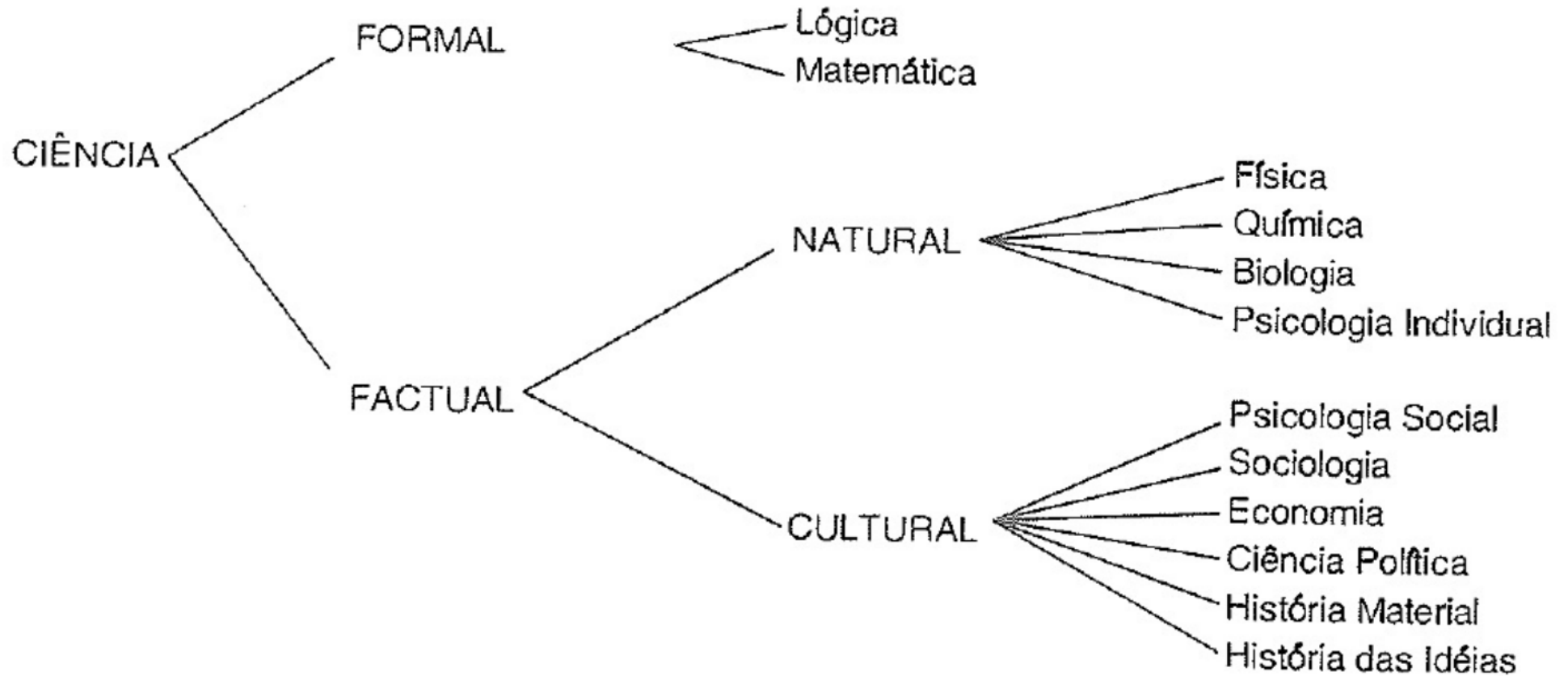


Figura 02: Classificação de Mario Bunge (1978)

Fonte: LAKATOS E MARCONI (1992, p.23)

# CLASSIFICAÇÃO DE WUNDT

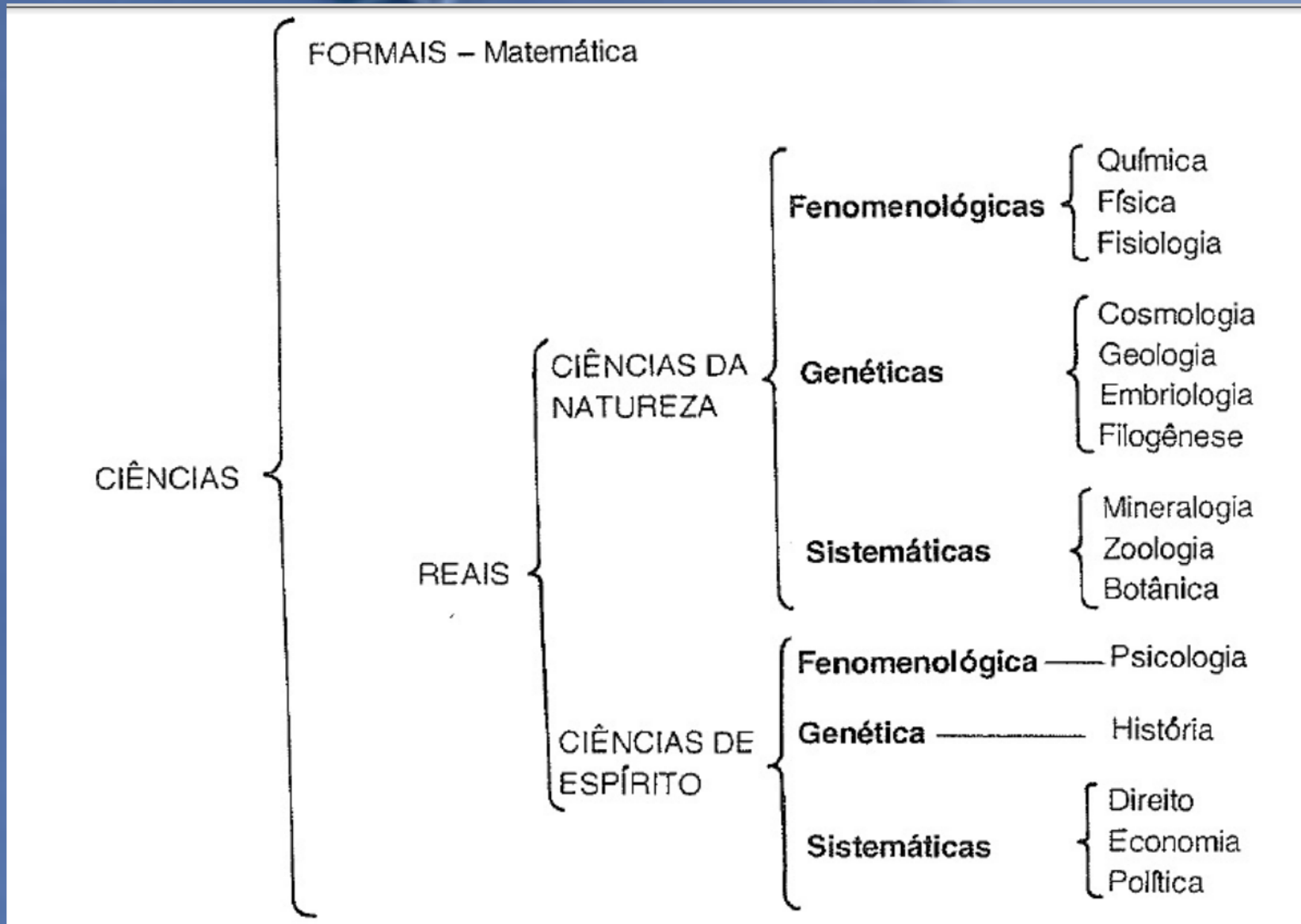


Figura 03: Classificação de Wundt

# CLASSIFICAÇÃO DAS CIÊNCIAS

Segundo Lakatos e Marconi baseado em Bunge

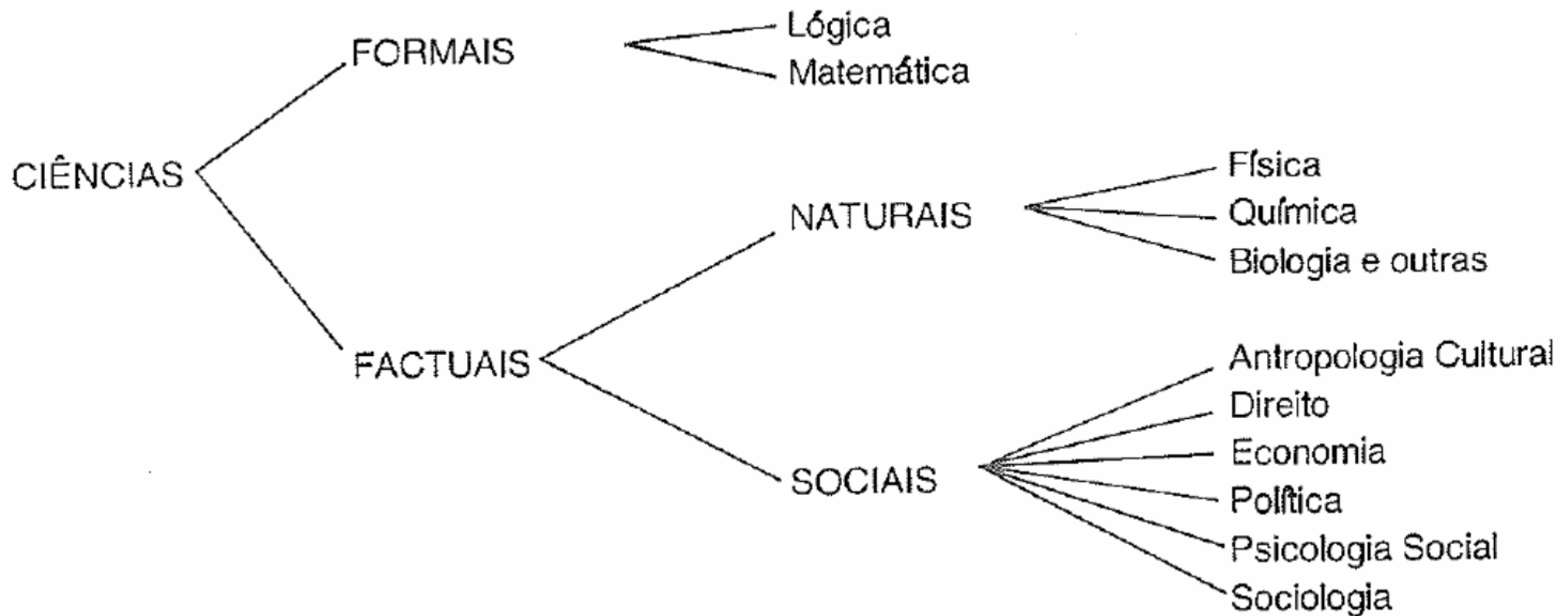


Figura 04: Classificação de Lakatos e Marconi baseado em Bunge

Fonte: LAKATOS E MARCONI (1992, p.24)



## CIÊNCIAS FORMAIS E CIÊNCIAS FACTUAIS

A primeira e mais **fundamental** diferença que se apresenta diz respeito às **ciências formais**, estudo das ideias, e as **ciências factuais**, estudos dos fatos." (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 25-26)

A divisão em ciências formais e factuais leva em consideração:

- O objeto ou tema das respectivas disciplinas;
- A diferença de espécie entre enunciados;
- O método através do qual se comprovam os enunciados;
- O grau de suficiência em relação ao conteúdo e a prova;
- O papel da coerência para se alcançar a verdade;
- O resultado alcançado;

Bunge (1974) **aprofundou** seus estudos nas **características das ciências factuais**. "O conhecimento científico, no âmbito das **ciências factuais** caracteriza-se por ser: racional, objetivo, factual, transcendente aos fatos, analítico e claro e preciso, comunicável, verificável, dependente de investigação metódica, sistemático, acumulativo, falível, geral, explicativo, preditivo aberto e útil" (LAKATOS E MARCONI, 1992, p.26)

### O conhecimento Científico é Transcendente aos fatos

quando:

- descarta fatos, produz novos fatos e os explica;
- seleciona os fatos considerados relevantes, controla sempre que possível os reproduz;
- não se contenta em descrever as experiências, mas as compara-as com o que já se conhece sobre outros

# CIÊNCIAS FORMAIS E CIÊNCIAS FACTUAIS

A primeira e mais **fundamental** diferença que se apresenta diz respeito às **ciências formais**, estudo das ideias, e as **ciências factuais**, estudos dos fatos." (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 25-26)

**A divisão em ciências formais e factuais leva em consideração:**

- O objeto ou tema das respectivas disciplinas;
- A diferença de espécie entre enunciados;
- O método através do qual se comprovam os enunciados;
- O grau de suficiência em relação ao conteúdo e a prova;
- O papel da coerência para se alcançar a verdade;
- O resultado alcançado;

grau de suficiência em relação ao conteúdo e a prova;  
papel da coerência para se alcançar a verdade;  
resultado alcançado;

Bunge (1974) **aprofundou** seus estudos nas **características das ciências factuais**. “O conhecimento científico, no âmbito das **ciências factuais** caracteriza-se por ser: racional, objetivo, factual, transcendente aos fatos, analítico e claro e preciso, comunicável, verificável, dependente de investigação metódica, sistemático, acumulativo, falível, geral, explicativo, preditivo aberto e útil” (LAKATOS E MARCONI, 1992, p.26)



## Conhecimento Científico é Racional

entende-se por conhecimento racional aquele que:

- é constituído por conceitos, juízos e não por sensações imagens, modelos de conduta;
- permite que as ideias que o compõem possam combinar-se segundo um conjunto de regras lógicas, com finalidade de produzir novas ideias;
- contém ideias que se organizam em sistemas (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 26)

## O conhecimento é objetivo

à medida que:

- procura concordar com seu objeto;
  - verifica a adequação das idéias(hipóteses) aos fatos;
- (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 27)

## O Conhecimento Científico é Factual

é aquele que:

- parte dos fatos e sempre volta a eles;
  - capta ou recolhe os fatos, da mesma forma como se produzem ou se apresentam na natureza ou na sociedade, segundo conceitos ou esquemas de referências;
  - parte dos fatos, pode intervir neles, mas sempre retorna a eles;
  - utiliza, como matéria-prima da ciência;
- (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 27)

## O conhecimento Científico é Transcendente aos fatos

quando:

captura fatos, produz novos fatos e os explica;  
seleciona os fatos considerados relevantes, controla-os e,  
quando possível os reproduz;  
não se limita a descrever as experiências, mas sintetiza-  
as e compara-as com o que já se conhece sobre outros fatos;

# Conhecimento Científico é Racional

entende-se por conhecimento racional aquele que:

- é constituído por conceitos, juízos e não por sensações imagens, modelos de conduta;
- permite que as ideias que o compõem possam combinar-se segundo um conjunto de regras lógicas, com finalidade de produzir novas ideias;
- contém ideias que se organizam em sistemas (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 26)

## Conhecimento é objetivo

à medida que:

- para concordar com seu objeto;
- adequação das idéias(hipóteses) aos fatos;

- permite que as ideias que o compõem possam ser organizadas segundo um conjunto de regras lógicas, com finalidade de gerar novas ideias;
  - contém ideias que se organizam em sistemas
- MARCONI, 1992, p. 26)

## O conhecimento é objetivo

à medida que:

- procura concordar com seu objeto;
  - verifica a adequação das idéias(hipóteses) aos fatos;
- (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 27)

## O Conhecimento Científico é Factual

é aquele que:

- parte dos fatos e sempre volta a eles;
  - capta ou recolhe os fatos, da mesma forma como eles se apresentam na natureza ou na sociedade;
- conceitos ou esquemas de referências:



## O conhecimento é objetivo

à medida que:

procura concordar com seu objeto;  
verifica a adequação das idéias(hipóteses) aos fatos;  
(LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 27)

## O Conhecimento Científico é Factual

é aquele que:

- parte dos fatos e sempre volta a eles;
  - capta ou recolhe os fatos, da mesma forma como se produzem ou se apresentam na natureza ou na sociedade, segundo conceitos ou esquemas de referências;
  - parte dos fatos, pode intervir neles, mas sempre retorna a eles;
  - utiliza, como matéria-prima da ciência;
- (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 27)

## **O conhecimento Científico é Transcendente aos fatos**

quando:

- descarta fatos, produz novos fatos e os explica;
- seleciona os fatos considerados relevantes, controla-os e, sempre que possível os reproduz;
- não se contenta em descrever as experiências, mas sintetiza-as e compara-as com o que já se conhece sobre outros fatos;
- leva o conhecimento além dos fatos observados, inferindo o que pode haver por trás deles. (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 28-29)

## **O conhecimento Científico é Analítico**

em virtude de :

- ao abordar um fato, processo, situação ou fenômeno, decompor o todo em suas partes componentes;
- serem parciais os problemas da Ciência e em consequência, também suas soluções;
- o procedimento científico de análise conduzir à síntese. (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 29-30)

# O conhecimento Científico é Transcendente aos fatos

quando:

- descarta fatos, produz novos fatos e os explica;
- seleciona os fatos considerados relevantes, controla-os e, sempre que possível os reproduz;
- não se contenta em descrever as experiências, mas sintetiza-as e compara-as com o que já se conhece sobre outros fatos;
- leva o conhecimento além dos fatos observados, inferindo o que pode haver por trás deles. (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 28-29)

# O conhecimento Científico é Analítico

em virtude de :



as e compara-as com o que já se conhece sobre outros fatos - leva o conhecimento além dos fatos observados, inferindo que pode haver por trás deles. (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 28-29)

## **O conhecimento Científico é Analítico**

em virtude de :

- ao abordar um fato, processo, situação ou fenômeno, decompor o todo em suas partes componentes;
- serem parciais os problemas da Ciência e em consequência, também suas soluções;
- o procedimento científico de análise conduzir à síntese. (LAKATOS E MARCONI, 1992, p. 29-30)

### 1.5.6 O Conhecimento Científico é Claro e Preciso

- o cientista esforça-se ao máximo para ser exato e claro.
  - os problemas devem ser formulados com clareza.
  - o ponto de partida utiliza noções simples que ao longo do estudo, complica, modifica e talvez repõe.
  - para evitar confusões na utilização dos conceitos, a ciência os define, mantendo a fidelidade dos termos ao longo do trabalho científico.
  - ao criar uma linguagem artificial, inventando sinais (palavras, símbolos) a eles atribui significados determinados por intermédio de regras de designação.
- Exemplo na tabela periódica O = oxigênio, em antropologia cultural O = mulher.  
(Lakatos; Marconi, 1992, p. 30)

### 1.5.7 O Conhecimento Científico é Comunicável

- a sua linguagem deve poder informar a todos os seres humanos que tenham sido instruídos para entendê-la.
  - deve ser formulado de tal forma que outros investigadores possam verificar seus dados e hipóteses.
  - deve ser considerado como propriedade de toda a humanidade.
- (Lakatos; Marconi, 1992, p. 31)



10/29

### 1.5.10 O Conhecimento Científico é Sistemático

- é constituído por um sistema de ideias, logicamente correlacionadas.
  - o inter-relacionamento das ideias, que compõem o corpo de uma teoria, pode qualificar-se de orgânico.
  - contém: 1) sistema de referência; 2) teorias e hipóteses; 3) fontes de informações; 4) quadros que explicam as propriedades relacionadas.
- (Lakatos; Marconi, 1992, p. 32)

### 1.5.11 O Conhecimento Científico é Acumulativo

- seu desenvolvimento é uma consequência de um contínuo selecionar de conhecimentos significativos e operacionais.
  - novos conhecimentos podem substituir os antigos, quando estes revelam disfuncionais ou ultrapassados.
  - o aparecimento de novos conhecimentos, no seu processo de adição aos já existentes, pode ter como resultado a criação ou apreensão de novas situações, condições ou realidades.
- (Lakatos; Marconi, 1992, p. 33)



12/29

### 1.5.14 O Conhecimento Científico é Explicativo

- ter como finalidade explicar os fatos em termos de leis e as leis em termos de princípios.
  - além de inquirir como são as coisas, intenta responder ao porquê.
  - apresentar as seguintes características, típicas de explicação
    - aspecto pragmático
    - aspecto semântico
    - aspecto sintático
    - aspecto ontológico
    - aspecto epistemológico
    - aspecto genético
    - aspecto psicológico
- (Lakatos; Marconi, 1992, p. 34-35)

### 1.5.15 O Conhecimento Científico é Preditivo

- baseando-se na investigação dos fatos, assim como no acúmulo das experiências, a ciência atuar no plano do previsível.
  - fundamentando-se em leis já estabelecidas e em informações fidedignas sobre o estado ou o relacionamento das coisas, seres ou fenômenos, poder, através da indução probabilística, prever ocorrências.
- (Lakatos; Marconi, 1992, p. 36)



14/29

## 2 MÉTODOS CIENTÍFICOS

### 2.1 Conceito do Método

Não há ciência sem o emprego de métodos científicos.

- segundo Hegenberg (1976, apud LAKATOS; MARCONI, 1992, p. 39) método é o caminho pelo qual se chega a determinado resultado.

- método é uma forma de selecionar técnicas, avaliar alternativas para ação científica (Ackoff In: Hegenberg, 1976:II-116 apud LAKATOS; MARCONI, 1992, p. 39).

- para Trujillo (1974, apud LAKATOS; MARCONI, 1992, p. 39) método é a forma de proceder ao longo de um caminho.

- conforme Jollivet (1979, apud LAKATOS; MARCONI, 1992, p. 39) método é a ordem que se deve impor aos diferentes processos necessários para atingir um fim dado.

- Nércil (1978, apud LAKATOS; MARCONI, 1992, p. 40) descreve que método é o conjunto coerente de procedimentos racionais ou práticos-racionais que orienta o pensamento para serem alcançados conhecimentos válidos.



16/29

### 1.5.6 O Conhecimento Científico é Claro e Preciso

- o cientista esforça-se ao máximo para ser exato e claro.
- os problemas devem ser formulados com clareza.
- o ponto de partida utiliza noções simples que ao longo do estudo, complica, modifica e talvez repele.
- para evitar confusões na utilização dos conceitos, a ciência os define, mantendo a fidelidade dos termos ao longo do trabalho científico.
- ao criar uma linguagem artificial, inventando sinais (palavras, símbolos) a eles atribui significados determinados por intermédio de regras de designação.

Exemplo na tabela periódica O = oxigênio,  
em antropologia cultural O = mulher.  
(Lakatos; Marconi, 1992, p. 30)

### 1.5.7 O Conhecimento Científico é Comunicável

- a sua linguagem deve poder informar a todos os seres humanos que tenham sido instruídos para entendê-la.
  - deve ser formulado de tal forma que outros investigadores possam verificar seus dados e hipóteses.
  - deve ser considerado como propriedade de toda a humanidade.
- (Lakatos; Marconi, 1992, p. 31)





### **1.5.8 O Conhecimento Científico é Verificável**

- ser aceito como válido, quando passa pela prova da experiência (ciências factuais) ou da demonstração (ciências formais).
  - o teste das hipóteses factuais ser empírico, isto é, observacional ou experimental.
  - uma das regras do método científico ser o preceito de que as hipóteses científicas devem ser aprovadas ou refutadas mediante a prova da experiência.
- (Lakatos; Marconi, 1992, p. 31)

### **1.5.9 O Conhecimento Científico é dependente de investigação Metódica**

- é planejado.
  - baseia-se em conhecimento anterior, particularmente em hipóteses já confirmadas, em leis e princípios já estabelecidos.
  - obedece a um método preestabelecido, que determina, no processo de investigação, a aplicação de normas e técnicas, em etapas claramente definidas.
- (Lakatos; Marconi, 1992, p. 32)

### 1.5.10 O Conhecimento Científico é Sistemático

- é constituído por um sistema de ideias, logicamente correlacionadas.
- o inter-relacionamento das ideias, que compõem o corpo de uma teoria, pode qualificar-se de orgânico.
- contém: 1) sistema de referência; 2) teorias e hipóteses; 3) fontes de informações; 4) quadros que explicam as propriedades relacionadas.

(Lakatos; Marconi, 1992, p. 32)

### 1.5.11 O Conhecimento Científico é Acumulativo

- seu desenvolvimento é uma consequência de um contínuo selecionar de conhecimentos significativos e operacionais.
- novos conhecimentos podem substituir os antigos, quando estes revelam disfuncionais ou ultrapassados.
- o aparecimento de novos conhecimentos, no seu processo de adição aos já existentes, pode ter como resultado a criação ou apreensão de novas situações, condições ou realidades.

(Lakatos; Marconi, 1992, p. 33)



## **1.5.12 O Conhecimento Científico é Falível**

- não é definitivo, absoluto ou final.
- a própria racionalidade da ciência permite que, além da acumulação gradual de resultados, o progresso científico também se efetue por revoluções.  
(Lakatos; Marconi, 1992, p. 33)

## **1.5.13 O Conhecimento Científico é Geral**

- situar os fatos singulares em modelos gerais, os enunciados particulares em esquemas amplos.
- procurar, na variedade e unicidade, a uniformidade e a generalidade.
- a descoberta de leis ou princípios gerais permitir a elaboração de modelos ou sistemas mais amplos.  
(Lakatos; Marconi, 1992, p. 34)



### 1.5.14 O Conhecimento Científico é Explicativo

- ter como finalidade explicar os fatos em termos de leis e as leis em termos de princípios.
- além de inquirir como são as coisas, intenta responder ao porquê.
- apresentar as seguintes características, típicas de explicação
  - aspecto pragmático
  - aspecto sintático
  - aspecto epistemológico
  - aspecto psicológico
  - aspecto semântico
  - aspecto ontológico
  - aspecto genético

(Lakatos; Marconi, 1992, p. 34-35)

### 1.5.15 O Conhecimento Científico é Preditivo

- baseando-se na investigação dos fatos, assim como no acúmulo das experiências, a ciência atuar no plano do previsível.
- fundamentando-se em leis já estabelecidas e em informações fidedignas sobre o estado ou o relacionamento das coisas, seres ou fenômenos, poder, através da indução probabilística, prever ocorrências.

(Lakatos; Marconi, 1992, p. 36)



### **1.5.16 O Conhecimento Científico é Aberto**

- não conhece barreiras que, a priori, limitem o conhecimento.
- a ciência não é um sistema dogmático e cerrado, mas controvérsico e aberto.
- dependendo dos instrumentos de investigação disponíveis e dos conhecimentos acumulados, até certo ponto está ligado às circunstâncias de sua época.  
(Lakatos; Marconi, 1992, p. 36-37)

### **1.5.17 O Conhecimento Científico é Útil**

- sua objetividade, pois, na busca da verdade, cria ferramentas de observação e experimentação que lhe conferem um conhecimento adequado das coisas.
- manter, a ciência, uma conexão com a tecnologia.  
(Lakatos; Marconi, 1992, p. 37)

## 2 MÉTODOS CIENTÍFICOS

### 2.1 Conceito do Método

**Não há ciência sem o emprego de métodos científicos.**

- segundo Hegenberg (1976, apud LAKATOS; MARCONI, 1992, p. 39) método é o caminho pelo qual se chega a determinado resultado.
- método é uma forma de selecionar técnicas, avaliar alternativas para ação científica (Ackoff In: Hegenberg, 1976:II-116 apud LAKATOS; MARCONI, 1992, p. 39).
- para Trujillo (1974, apud LAKATOS; MARCONI, 1992, p. 39) método é a forma de proceder ao longo de um caminho.
- conforme Jolivet (1979, apud LAKATOS; MARCONI, 1992, p. 39) método é a ordem que se deve impor aos diferentes processos necessários para atingir um fim dado.
- Nérici (1978, apud LAKATOS; MARCONI, 1992, p. 40) descreve que método é o conjunto coerente de procedimentos racionais ou práticos-rationais que orienta o pensamento para serem alcançados conhecimentos válidos.





**- Para Bunge (1980, apud LAKATOS; MARCONI, 1992, p. 40) método é um procedimento regular, explícito e passível de ser repetido para conseguir algo material ou conceitual.**

**- também para Bunge (1974, LAKATOS; MARCONI, 1992, p. 40) método científico é um conjunto de procedimentos por intermédio dos quais:**

**a) se propõe os problemas científicos**

**b) colocam-se à prova as hipóteses científicas**

**- a característica distintiva do método é a de ajudar a compreender, não os resultados da investigação científica, mas o próprio processo de investigação (Kaplan In Grawitz, 1975 apud LAKATOS; MARCONI, 1992, p. 40)**

**A finalidade da atividade científica é a obtenção da verdade através da comprovação de hipóteses, que, por sua vez, são pontes entre a observação da realidade e da teoria científica.**

**(Lakatos; Marconi, 1992, p. 40)**

## 2.2 Desenvolvimento histórico do método

"A preocupação em descobrir e, portanto, explicar a natureza vem desde os primórdios da humanidade, quando as duas principais questões referiam-se às forças da natureza, a cuja mercê viviam os homens, e a morte." (MARCONI, LAKATOS, 1991, p.41)

"O senso-comum, aliado à explicação religiosa e ao conhecimento filosófico, orientou as preocupações do homem com o universo. Somente no século XVI é que se iniciou uma linha de pensamento que propunha encontrar um conhecimento embasado em maiores garantias, na procura do real." (MARCONI, LAKATOS, 1992, p.41)

### 2.2.1 O método de Galileu Galilei

"O Pioneiro a tratar do assunto, no âmbito do conhecimento científico, foi Galileu, primeiro teórico do método experimental." (MARCONI, LAKATOS, 1992, p.41)

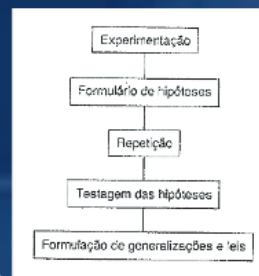
"Seu método pode ser descrito como indução experimental, chegando-se a uma lei geral por intermédio da observação de certo número de casos particulares." (MARCONI, LAKATOS, 1992, p.41)



18/29

### 2.2.2 O método de Francis Bacon

"Contemporâneo de Galileu, Francis Bacon, em sua obra *Novum Organum*, critica também Aristóteles, por considerar que o processo de abstração e o silogismo (dedução formal que, partindo de duas proposições, denominadas premissa, delas retira uma terceira, nelas logicamente implicada, chamada conclusão) não propiciam um conhecimento completo do universo." (MARCONI, LAKATOS, 1992, p.42 e 43)



Fonte: SILVA, MARCELO. Como fazer o método científico. São Paulo: Editora Saraiva, 2014.

19/29

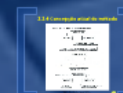
### 2.2.3 O método de Descartes

"Ao lado de Galileu e Bacon, no mesmo século, surge Descartes. Com sua obra, *Discurso sobre o método*, afasta-se dos processos indutivos, originando o método dedutivo." (MARCONI, LAKATOS, 1992, p.44)

- a) a da **evidência**
- b) a da **análise**
- c) a da **síntese**
- d) a da **enumeração**

"Análise. Pode ser compreendida como o processo que permite a decomposição do todo em suas partes constitutivas, indo sempre do mais para o menos complexo." (MARCONI, LAKATOS, 1992, p.45)

"Síntese. É entendida como o processo que leva à reconstituição do todo, previamente decomposto pela análise. Dessa maneira, vai sempre do que é mais simples para o menos simples ou complexo." (MARCONI, LAKATOS, 1992, p.45)



21/29

"Com a finalidade de anotar corretamente as fases da experimentação, Bacon sugere manter três tábuas;" (MARCONI, LAKATOS, 1992, p.44)

- **Tábua de presença** - nesta, anotam-se todas as circunstâncias em que se produz o fenômeno cuja causa se procura;
- **Tábua de ausência** - em que se anotam todos os casos em que o fenômeno não se produz. Deve-se tomar o cuidado de anotar também tanto os antecedentes quanto os ausentes;
- **Tábua dos graus** - na qual se anotam todos os casos em que o fenômeno varia de intensidade, assim como todos os que variam com ele.

20/29

#### 3.1 Método Indutivo

Trata-se de um processo mental que consiste de três passos: a) a observação de fenômenos particulares, b) a identificação de suas características comuns, c) a formulação de uma lei geral que os explique.



22/29

## 2.2 Desenvolvimento histórico do método

"A preocupação em descobrir e, portanto, explicar a natureza vem desde os primórdios da humanidade, quando as duas principais questões referiam-se às forças da natureza, a cuja mercê viviam os homens, e a morte." (MARCONI, LAKATOS, 1991. p.41)

"O senso-comum, aliado à explicação religiosa e ao conhecimento filosófico, orientou as preocupações do homem com o universo. Somente no século XVI é que se iniciou uma linha de pensamento que propunha encontrar um conhecimento embasado em maiores garantias, na procura do real." (MARCONI, LAKATOS, 1992. p.41)

### 2.2.1 O método de Galileu Galilei

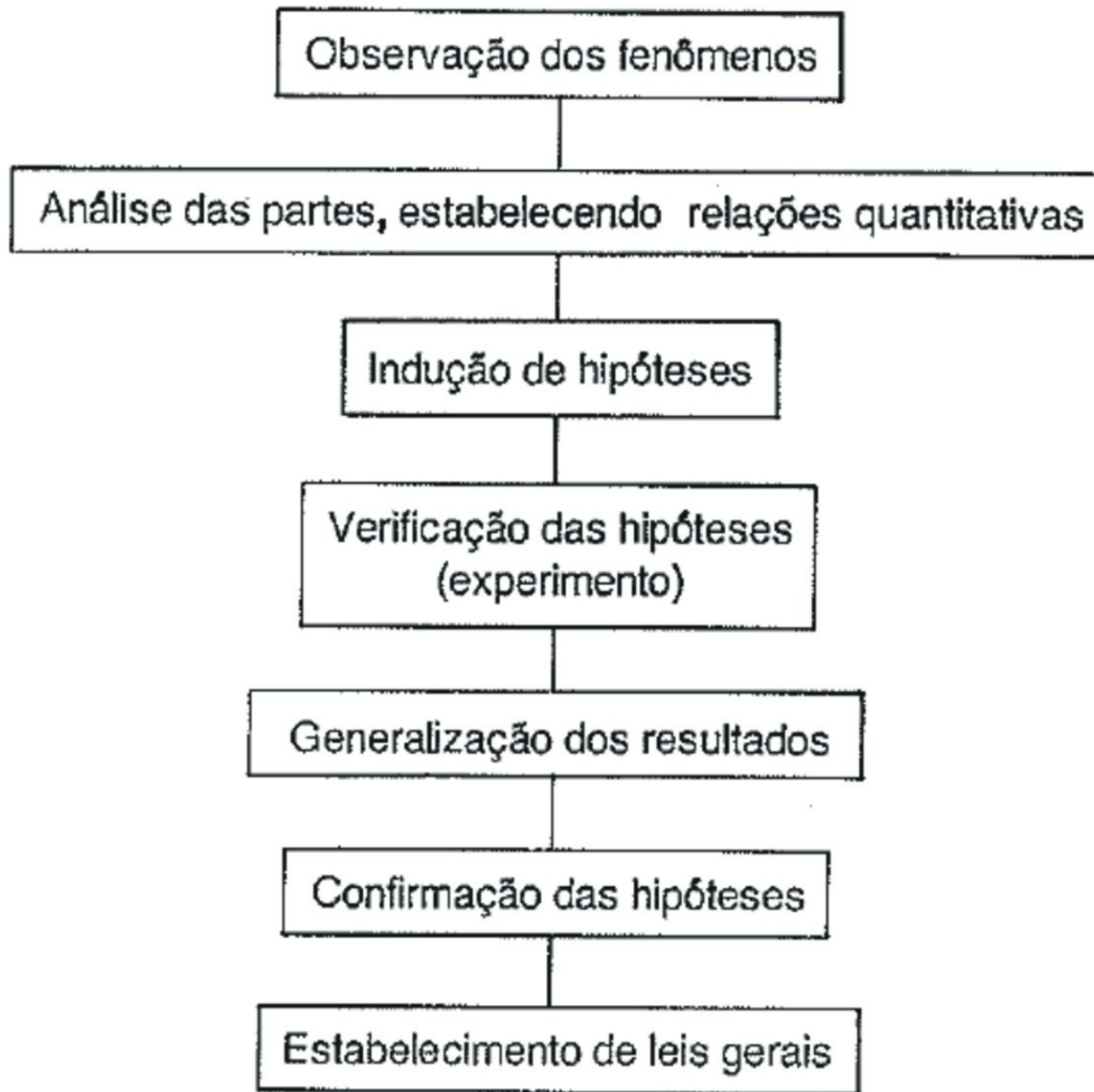
"O Pioneiro a tratar do assunto, no âmbito do conhecimento científico, foi Galileu, primeiro teórico do método experimental." (MARCONI, LAKATOS, 1992. p.41)

"Seu método pode ser descrito como indução experimental, chegando-se a uma lei geral por intermédio da observação de certo número de casos particulares ." (MARCONI, LAKATOS, 1992. p.41)



Figura 05: Método esquematizado  
Fonte: LAKATOS E MARCONI (1992, p.42)





## 2.2.2 O método de Francis Bacon

"Contemporâneo de Galileu, Francis Bacon, em sua obra *Novum Organum*, critica também Aristóteles, por considerar que o processo de abstração e o silogismo (dedução formal que, partindo de duas proposições, denominadas premissa, delas retira uma terceira, nelas logicamente implicada, chamada conclusão) não propiciam um conhecimento completo do universo ." (MARCONI, LAKATOS, 1992. p.42 e 43)

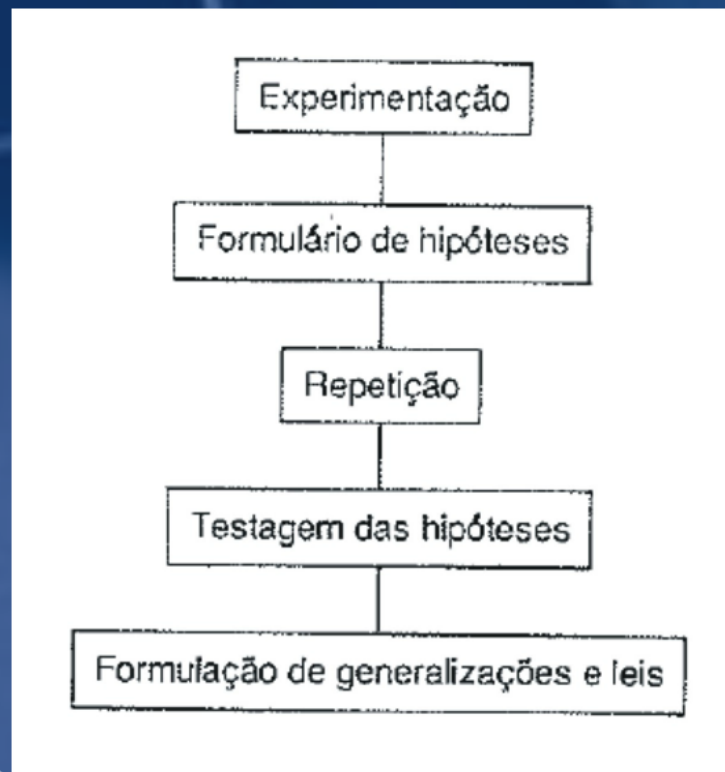


Figura 06: Método esquematizado  
Fonte: LAKATOS E MARCONI (1992, p.43)

"Com a finalidade de anotar corretamente as fases da experimentação, Bacon sugere manter três tábuas;" (MARCONI, LAKATOS, 1992. p.44)

- **Tábua de presença** - nesta, anotam-se todas as circunstâncias em que se produz o fenômeno cuja causa se procura;
- **Tábua de ausência** - em que se anotam todos os casos em que o fenômeno não se produz. Deve-se tomar o cuidado de anotar também tanto os antecedentes quanto os ausentes;
- **Tábua dos graus** - na qual se anotam todos os casos em que o fenômeno varia de intensidade, assim como todos os que variam com ele.



### 2.2.3 O método de Descartes

"Ao lado de Galileu e Bacon, no mesmo século, surge Descartes. Com sua obra, *Discurso sobre o método*, afasta-se dos processos indutivos, originando o método dedutivo." (MARCONI, LAKATOS, 1992. p.44)

- a) a da **evidência**
- b) a da **análise**
- c) a da **síntese**
- d) a da **enumeração**

"**Análise.** Pode ser compreendida como o processo que permite a decomposição do todo em suas partes constitutivas, indo sempre do mais para o menos complexo." (MARCONI, LAKATOS, 1992. p.45)

"**Síntese.** É entendida como o processo que leva à reconstituição do todo, previamente decomposto pela análise. Dessa maneira, vai sempre do que é mais simples para o menos simples ou complexo." (MARCONI, LAKATOS, 1992. p.45)

#### 2.2.4 Concepção atual do método



## 2.2.4 Concepção atual do método

As etapas assim se apresentam, de forma esquemática:

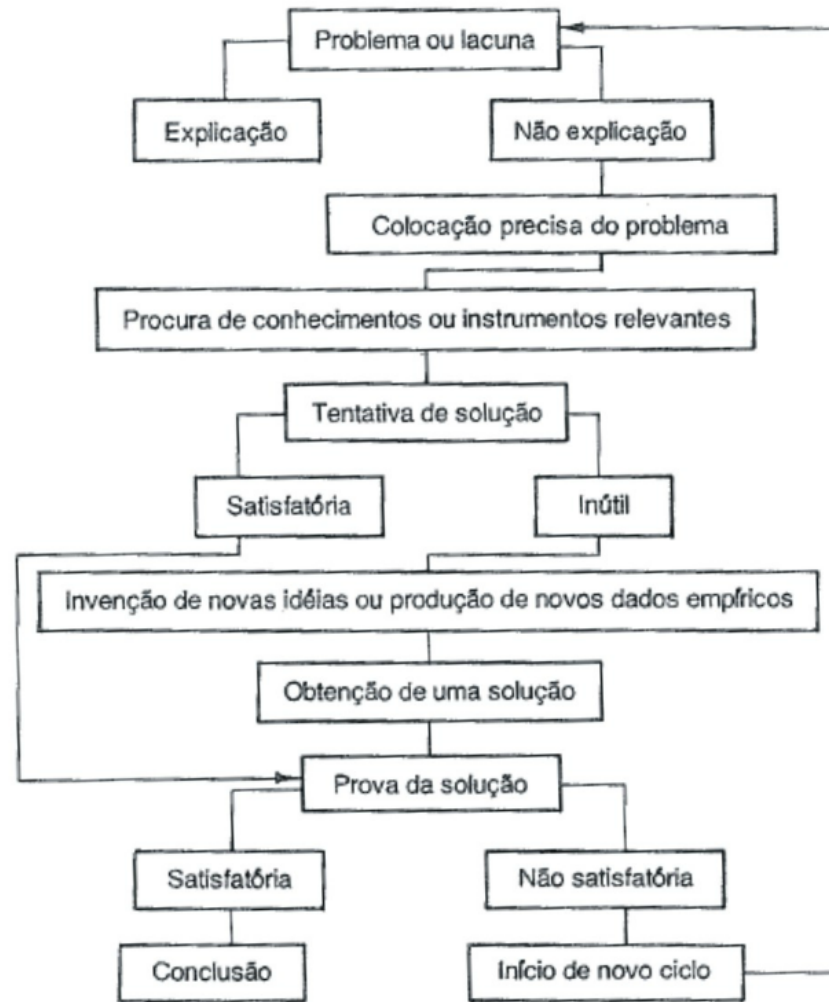


Figura 07: Método esquematizado  
Fonte: LAKATOS E MARCONI (1992, p.47)

## 2.3 Método indutivo

"Indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas." (MARCONI, LAKATOS, 1992. p.47)

"Uma característica que não pode deixar de ser assinalada é que o argumento indutivo, da mesma forma que o dedutivo, fundamenta-se em premissas." (MARCONI, LAKATOS, 1992. p.47)

*Exemplos:* O corvo 1 é negro.  
O corvo 2 é negro.  
O corvo 3 é negro.  
O corvo  $n$  é negro.  

---

 (todo) corvo é negro.

Cobre conduz energia.  
Zinco conduz energia.  
Cobalto conduz energia.  
Ora, cobre, zinco e cobalto são metais.  

---

 Logo (todo) metal conduz energia.



### 2.3.2 Leis, Regras e Fases do Método Indutivo

A indução realiza-se em três fases:

1. **OBSERVAÇÃO** dos fenômenos: analisá-los, a fim de descobrir as CAUSAS de sua manifestação;
2. **AGRUPAMENTO** dos fenômenos: descoberta da **RELAÇÃO** entre eles;
3. **GENERALIZAÇÃO** da relação (existente entre fenômenos semelhantes, observáveis ou não): **CLASSIFICAÇÃO** dos fenômenos.

Três regras orientam o trabalho, a fim de serem evitados equívocos:

1. A **RELAÇÃO** que se pretende generalizar é **ESSENCIAL**? (Ou acidental?)
2. Os **FENÔMENOS** dos quais se pretende generalizar uma relação, são **IDÊNTICOS**? (Ou existe apenas uma aproximação – semelhança – acidental?)
3. É possível um **TRATAMENTO QUANTITATIVO** (objetivo, matemático, estatístico) dos fenômenos?

“Já que a ciência é primordialmente quantitativa”  
(LAKATOS e MARCONI, 1992 - p.49).

Três regras orientam o trabalho, a fim de serem evitados equívocos:

1. “Uma relação essencial, de caráter causal, produzida em alguns casos, produzida em todos os casos, produzida em alguns casos, produzida em todos os casos, produzida em alguns casos, produzida em todos os casos...”
2. “A que a ciência se ocupa com fenômenos observados de um conjunto, e não com fenômenos observados de um conjunto, de um conjunto, de um conjunto...”
3. “A que a ciência se ocupa com fenômenos observados de um conjunto, e não com fenômenos observados de um conjunto, de um conjunto, de um conjunto...”

24/29

### 2.3.3 Formas e Tipos de Indução

São duas as formas de indução:

1. **COMPLETA**, de Aristóteles: TODOS os casos são comprovados (experimentados);
2. **Incompleta (CIENTÍFICA)**, de Galileu e Bacon: um **NÚMERO SIGNIFICATIVO** de casos são constatados (não todos) e, a partir destes, é fundamentada uma lei que rege um fenômeno.

Os autores ilustram a indagação registrada por Cohen e Nagel a cerca de Mill: “Em alguns casos é suficiente um só exemplo para realizar uma indução perfeita, enquanto em outros, milhares de exemplos coincidentes (...) contribuem muito pouco para estabelecer uma proposição universal” (LAKATOS e MARCONI, 1992 - p.51).

Assim sendo, são **REGRAS da indução incompleta**:

1. Casos particulares devem ser provados e experimentados em quantidade suficiente para que um fenômeno possa ser legitimado a cerca de uma espécie;
2. “É também necessário analisar (e descartar) a possibilidade de **variações** provocadas por circunstâncias acidentais” (LAKATOS e MARCONI, 1992 - p.51). Se, após isso, o fenômeno continuar a se manifestar da mesma forma, é **MUITO PROVÁVEL** que a sua causa seja a sua própria **NATUREZA**.

26/29

São apontados como principais **TIPOS** de interferências indutivas:

1. Da amostra para a população, configurando-se como **GENERALIZAÇÕES**, Indutivas (quando finda numa hipótese universal), Universais (“da descrição da informação obtida por intermédio dos elementos observados passasse à conclusão, envolvendo afirmações sobre todos os elementos (...) da amostra”), ou Estatísticas (quando parte dos elementos do conjunto possui uma propriedade);
2. Da população para a amostra, podendo ser Estatística Direta (quando finda numa de suas amostras) ou Singular (quando objetiva um caso específico, ao acaso);
3. De amostra para amostra, sendo considerada **PREDITIVA**. Padrão (“indo dos elementos observados para uma amostra ALEATÓRIA”), Estatística (“igual à anterior, mas indicando a **PROPORÇÃO**”), ou Singular (“igual às anteriores, porém referindo-se a um caso **PARTICULAR**, tomado ao acaso”).

(LAKATOS e MARCONI, 1992 - p.52 a 53)

Existem três premissas típicas também são denominadas “por enumeração” e todas verificaram o papel importante da amostra e da escolha estatística: quanto maior, em geral, representativa e aleatória, maior o papel indutivo do argumento. Analogamente, podem interferir na legitimidade do inferencial, **PROBLEMAS** como:  
a. Amostra insuficiente: “quando a generalização indutiva é feita a partir de dados insuficientes para sustentá-la”;  
b. Amostra tendenciosa: “quando uma generalização indutiva se baseia em uma amostra não representativa da população” (LAKATOS e MARCONI, 1992 - p.54).

4. De consequências verificadas de uma hipótese para o próprio hipótese: quando é impossível notar diretamente uma afirmação;

5. Por indução: “quando objetos de uma espécie são bastante semelhantes, em determinadas aspectos, a objetos de outra espécie” (LAKATOS e MARCONI, 1992 - p.51) - ex: ratos e humanos.

Os autores citam ainda Montaigne, que afirma que “as leis científicas que o método indutivo alcança são as **RELAÇÕES CONSTANTES E NECESSÁRIAS** que detêm da **NATUREZA** das coisas”, sendo estas de: (a) existência, (b) realidade (ou essência) ou (c) verdade.

27/29

### 2.3.4 Críticas ao Método Indutivo

As principais delas têm em vista o “salto indutivo” (passagem de “alguns” (...) para “todos”) apontado por Black (1979), sendo cinco destacados pelo autor:

1. Colocação de Popper: “A indução não (...) pode vir a desempenhar qualquer papel no método científico”, sendo que as generalizações devem ser feitas por outros meios, que não a partir de amostras; desse modo, testes dedutivos podem ser feitos limitando-se à “eliminação do erro, sem ser progressiva descoberta”;
2. Argumentos de Hume: parte-se de que a indução sempre se mostrou bem sucedida no passado, trazendo inúmeros avanços científicos e, portanto, funcionará no futuro (argumento indutivo); desse modo, não se terá uma justificação geral da indução;
3. Abordagem do aspecto “incompleto”: o argumento indutivo requer uma premissa adicional (contingente, a vigor independente dos fatos) para tornar-se válido;
4. Questões de Probabilidade: “um argumento indutivo, para ser adequadamente exposto, deveria referir-se, como parte da conclusão, às probabilidades” – usar, por exemplo, a expressão probabilística “é mais provável que”, ao invés de “todos”; o raciocínio, porém, permaneceria genuinamente indutivo segundo o autor, apenas enfraquecendo a conclusão;
5. Justificações Pragmáticas: “os procedimentos indutivos são como uma condição necessária para antecipar o desconhecido; (...) sua contribuição para a (...) justificativa da indução dependerá do êxito alcançado pelos propondores no evidenciarem que algum tipo de procedimento indutivo é condição necessária para chegar a generalizações corretas acerca do não conhecido”.

A origem real do método indutivo PRESSUPÕE um ponto de justificação (...). Ou, indução não é dedução (LAKATOS e MARCONI, 1992 - p.55 e 56).

28/29

## 2.3.2 Leis, Regras e Fases do Método Indutivo

A indução realiza-se em **três fases**:

1. **OBSERVAÇÃO** dos fenômenos: analisá-los, a fim de descobrir as CAUSAS de sua manifestação;
2. **AGRUPAMENTO** dos fenômenos: descoberta da **RELAÇÃO** entre eles;
3. **GENERALIZAÇÃO** da relação (existente entre fenômenos semelhantes, observáveis ou não): **CLASSIFICAÇÃO** dos fenômenos.

**Três regras** orientam o trabalho, a fim de serem evitados equívocos:

1. A **RELAÇÃO** que se pretende generalizar é **ESSENCIAL**? (Ou acidental?)
2. Os **FENÔMENOS** dos quais se pretende generalizar uma relação, são **IDÊNTICOS**? (Ou existe apenas uma aproximação – semelhança – acidental?)
3. É possível um **TRATAMENTO QUANTITATIVO** (objetivo, matemático, estatístico) dos fenômenos?

“Já que a ciência é primordialmente quantitativa”  
(LAKATOS e MARCONI, 1992 - p.49).

Tais fases e regras, inerentes ao método indutivo, são fundamentadas no princípio do DETERMINISMO - “LEIS” observadas na natureza, citadas pelos autores:

1. “nas mesmas circunstâncias, as mesmas causas produzem os mesmo efeitos” - acredita-se na **REGULARIDADE** das coisas; o futuro será, portanto, como o passado;
  2. “o que é verdade de muitas partes suficientemente inúmeras de um sujeito, é verdade para todo esse sujeito universal”- lei da **CONSTÂNCIA**, em que as conclusões analisadas em vários singulares do mesmo gênero estendem-se a todos deste;
- Os autores ainda concluem com o posicionamento de Jolivet a cerca da lei científica, que deve ser “um fato geral, abstraído da experiência sensível” (LAKATOS e MARCONI, 1992 - p. 50 e 51).

# e a ciência e primordialmente quantitativa (LAKATOS e MARCONI, 1992 - p.49).

Tais fases e regras, inerentes ao método indutivo, são fundamentadas no princípio do DETERMINISMO - "**LEIS**" observadas na natureza, citadas pelos autores:

1. "nas mesmas circunstâncias, as mesmas causas produzem os mesmo efeitos" - acredita-se na **REGULARIDADE** das coisas; o futuro será, portanto, como o passado;
2. "o que é verdade de muitas partes suficientemente inumeradas de um sujeito, é verdade para todo esse sujeito universal"- lei da **CONSTÂNCIA**, em que as conclusões analisadas em vários singulares do mesmo gênero estendem-se a todos deste;

Os autores ainda concluem com o posicionamento de Jolivet a cerca da lei científica, que deve ser "um fato geral, abstraído da experiência sensível" (LAKATOS e MARCONI, 1992 - p. 50 e 51).



### 2.3.3 Formas e Tipos de Indução

São **duas as formas** de indução:

1. **COMPLETA**, de Aristóteles: **TODOS** os casos são comprovados (experimentados);
2. Incompleta (**CIENTÍFICA**), de Galileu e Bacon: um **NÚMERO SIGNIFICATIVO** de casos são constatados (não todos) e, a partir destes, é fundamentada uma lei que rege um fenômeno.

Os autores ilustram a indagação registrada por Cohen e Nagel a cerca de Mil: "Em alguns casos é suficiente um só exemplo para realizar uma indução perfeita, enquanto em outros, milhares de exemplos coincidentes (...) contribuem muito pouco para estabelecer uma proposição universal" (LAKATOS e MARCONI, 1992 - p.51).

Assim sendo, são **REGRAS da indução incompleta**:

1. Casos particulares devem ser provados e experimentados em quantidade **suficiente** para que um fenômeno possa ser legitimado a cerca de uma espécie;
2. "É também necessário analisar (e descartar) a possibilidade de **variações** provocadas por circunstancias acidentais" (LAKATOS e MARCONI, 1992- p.51). Se, após isso, o fenômeno continuar a se manifestar da mesma forma, é **MUITO PROVÁVEL** que a sua causa seja a sua própria **NATUREZA**.

## 2.3.3 Formas e Tipos de Indução

São **duas as formas** de indução:

1. **COMPLETA**, de Aristóteles: **TODOS** os casos são comprovados (experimentados);
2. Incompleta (**CIENTÍFICA**), de Galileu e Bacon: um **NÚMERO SIGNIFICATIVO** de casos são constatados (não todos) e, a partir destes, é fundamentada uma lei que rege um fenômeno

Os autores ilustram a indagação registrada por Cohen e Nagel a cerca de Mil: “Em alguns casos é suficiente um só exemplo para realizar uma indução perfeita, enquanto em outros, milhares de exemplos coincidentes (...) contribuem muito pouco para estabelecer uma proposição universal” (LAKATOS e MARCONI, 1992 - p.51).

Assim sendo, são **REGRAS da indução incompleta**:

1. Casos particulares devem ser provados e experimentados em quantidade **suficiente** para que um fenômeno possa ser legitimado a cerca de uma espécie;
2. “É também necessário analisar (e descartar) a possibilidade de **variações** provocadas por circunstâncias acidentais” (LAKATOS e MARCONI, 1992- p.51).  
Se, após isso, o fenômeno continuar a se manifestar da mesma forma, é **MUITO PROVÁVEL** que a sua causa seja a sua própria **NATUREZA**.

atados (não todos) e, a partir destes, é fundamentada uma lei que rege um fenômeno.

Os autores ilustram a indagação registrada por Cohen e Nagel a cerca de Mill: "Em alguns casos é suficiente um só exemplo para realizar uma indução perfeita, enquanto em outros, milhares de exemplos coincidentes (...) contribuem muito pouco para estabelecer uma proposição universal" (LAKATOS e MARCONI, 1992 - p.51).

Assim sendo, são **REGRAS da indução incompleta**:

1. Casos particulares devem ser provados e experimentados em quantidade **suficiente** para que um fenômeno possa ser legitimado a cerca de uma espécie;
2. "É também necessário analisar (e descartar) a possibilidade de **variações** provocadas por circunstâncias acidentais" (LAKATOS e MARCONI, 1992- p.51).  
Se, após isso, o fenômeno continuar a se manifestar da mesma forma, é **MUITO PROVÁVEL** que a sua causa seja a sua própria **NATUREZA**.



São apontados como principais **TIPOS** de interferências indutivas:

1. Da amostra para a população, configurando-se como **GENERALIZAÇÕES**: Indutivas (quando finda numa hipótese universal), Universais ("da descrição da informação obtida por intermédio dos elementos observados passasse à conclusão, envolvendo afirmações sobre todos os elementos (...) da amostra"), ou Estatísticas (quando parte dos elementos do conjunto possui uma propriedade).
2. Da população para a amostra, podendo ser Estatística Direta (quando finda numa de suas amostras) ou Singular (quando objetiva um caso específico, ao acaso);
3. De amostra para amostra, sendo considerada **PREDITIVA**: Padrão ("indo dos elementos observados para uma amostra **ALEATÓRIA**"), Estatística ("igual à anterior, mas indicando a **PROPORÇÃO**"), ou Singular ("igual às anteriores, porém referindo-se a um caso **PARTICULAR**, tomado ao acaso").

(LAKATOS e MARCONI, 1992 - p.52 a 53)

Estes três primeiros tipos também são denominados "por enumeração" e nestes verificamos o papel importante da **amostra** e da escolha aleatória: quanto maior, ou mais representativa a amostra, maior a força indutiva do argumento. Analogamente, podem interferir na legitimidade da interferência, **PROBLEMAS** como:

- a. Amostra insuficiente: "quando a generalização indutiva é feita a partir de dados insuficientes para sustentá-la";
- b. Amostra tendenciosa: "quando uma generalização indutiva se baseia em uma amostra não representativa da população" (LAKATOS e MARCONI, 1992- p.54).

4. De consequências verificáveis de uma hipótese para a própria hipótese: quando é impossível testar diretamente uma afirmação;
5. Por analogia: "quando objetos de uma espécie são bastante semelhantes, em determinados aspectos, a objetos de outra espécie" (LAKATOS e MARCONI, 1992- p.53) - ex: ratos e homens.

Os autores citam ainda Montesquieu, que afirma que "as leis científicas que o raciocínio indutivo alcança são as **RELAÇÕES CONSTANTES E NECESSÁRIAS** que derivam da **NATUREZA** das coisas", sendo estas de: (co) existência, causabilidade (sucessão) ou finalidade.

Estatísticas (quando parte dos elementos do conjunto possui uma propriedade).  
a população para a amostra, podendo ser Estatística Direta (quando finda numa de  
stras) ou Singular (quando objetiva um caso específico, ao acaso);  
amostra para amostra, sendo considerada PREDITIVA: Padrão ("indo dos elementos  
vados para uma amostra ALEATÓRIA"), Estatística ("igual à anterior, mas indicando  
ORÇÃO"), ou Singular ("igual às anteriores, porém referindo-se a um caso PARTIC  
o ao acaso").

(LAKATOS e MARCONI, 1992 - p.52)

Estes três primeiros tipos também são denominados "por enumeração" e nestes verificamos o papel importante da **amostra** e da escolha aleatória: quanto maior, ou mais representativa a amostra, maior a força indutiva do argumento. Analogamente, podem interferir na legitimidade da interferência, PROBLEMAS como:

- a. Amostra insuficiente: "quando a generalização indutiva é feita a partir de dados insuficientes para sustentá-la";
- b. Amostra tendenciosa: "quando uma generalização indutiva se baseia em uma amostra não representativa da população" (LAKATOS e MARCONI, 1992- p.54).

4. De conseqüências verificáveis de uma hipótese para a própria hipótese: quando é impossível testar diretamente uma afirmação;

5. Por analogia: "quando objetos de uma espécie são bastante semelhantes, em determinados aspectos, a objetos de outra espécie" (LAKATOS e MARCONI, 1992- p.53) - ex: ratos e homens.

Os autores citam ainda Montesquieu, que afirma que "as leis científicas que o raciocínio indutivo alcança são as **RELAÇÕES CONSTANTES E NECESSÁRIAS** que derivam da **NATUREZA** das coisas", sendo estas de: (co) existência, causabilidade (sucessão) ou finalidade.



o acaso”.

(LAKATOS e MARCONI, 1992 -

Os três primeiros tipos também são denominados “por enumeração” e nestes verificamos o papel importante da amostra e da escolha aleatória: quanto maior, ou mais representativa a amostra, maior a força indutiva do argumento. Analogamente, podem interferir na legitimidade da interferência, PROBLEMAS como:

- Amostra insuficiente: “quando a generalização indutiva é feita a partir de dados insuficientes para sustentá-la”
- Amostra tendenciosa: “quando uma generalização indutiva se baseia em uma amostra não representativa da população” (LAKATOS e MARCONI, 1992- p.54).

4. De consequências verificáveis de uma hipótese para a própria hipótese: quando é impossível testar diretamente uma afirmação;
5. Por analogia: “quando objetos de uma espécie são bastante semelhantes, em determinados aspectos, a objetos de outra espécie” (LAKATOS e MARCONI, 1992- p.53) - ex: ratos e homens.

Os autores citam ainda Montesquieu, que afirma que “as leis científicas que o raciocínio indutivo alcança são as **RELAÇÕES CONSTANTES E NECESSÁRIAS** que derivam da **NATUREZA** das coisas”, sendo estas de: (co) existência, causabilidade (sucessão) ou finalidade.



LAKATOS e MARCONI, 1992- p.54).

quências verificáveis de uma hipótese para a própria hipótese: quando é impossível uma afirmação;

exemplo: "quando objetos de uma espécie são bastante semelhantes, em determinado aspecto, pertencem a outra espécie" (LAKATOS e MARCONI, 1992- p.53) - ex: ratos e homens.

Os autores citam ainda Montesquieu, que afirma que "as leis científicas que o raciocínio indutivo alcança são as **RELAÇÕES CONSTANTES E NECESSÁRIAS** que derivam da **NATUREZA** das coisas", sendo estas de: (co) existência, causabilidade (sucessão) ou finalidade.

27/29

## 2.3.4 Críticas ao Método Indutivo

As principais delas têm em vista o “salto indutivo” (passagem de “alguns” (...) para “todos”) apontado por Black (1979), sendo cinco destacados pelo autor:

1. Colocação de Popper: “A indução não (...) pode vir a desempenhar qualquer papel no método científico”, sendo que as generalizações devem ser feitas por outros meios, que não a partir de amostras; desse modo, testes dedutivos podem ser feitos limitando-se à “eliminação do erro, sem ser progressiva descoberta”;
2. Argumentos de Hume: parte-se de que a indução sempre se mostrou bem sucedida no passado, trazendo inúmeros avanços científicos e, portanto, funcionará no futuro (argumento indutivo); desse modo, não se terá uma justificação geral da indução;
3. Abordagem do aspecto “incompleto”: o argumento indutivo requer uma premissa adicional (contingente, a viger independente dos fatos) para tornar-se válido;
4. Questões da Probabilidade: “um argumento indutivo, para ser adequadamente expresso, deveria referir-se, como parte da conclusão, às probabilidades” – usar, por exemplo, a expressão probabilística “é mais provável que”, ao invés de “todos”-; o raciocínio, porém, permaneceria genuinamente indutivo segundo o autor, apenas enfraquecendo a conclusão;
5. Justificações Pragmáticas: “os procedimentos indutivos são como uma condição necessária para antecipar o desconhecido; (...) sua contribuição para a (...) justificativa da indução dependerá do êxito alcançado pelos proponoentes no evidenciarem que algum tipo de procedimento indutivo é condição necessária para chegar a generalizações corretas acerca do não conhecido”.

“A própria noção do método indutivo PRESSUPÕE um padrão de justificação (...). Ora, indução não é dedução” (LAKATOS e MARCONI, 1992 - p.55 e 56).

es Pragmáticas. Os procedimentos indutivos são  
essária para antecipar o desconhecido; (...) sua co  
va da indução dependerá do êxito alcançado pelos  
rem que algum tipo de procedimento indutivo é co  
ara chegar a generalizações corretas acerca do não

"A própria noção do método indutivo PRESSUPÕE um padrão de justificação (...). Ora, indução não é dedução" (LAKATOS e MARCONI, 1992 - p.55 e 56).

28/29



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1992. 249 p.

### Lista de Figuras

Figura 01 até 04 :LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1992. 249 p.

### Sites Consultados

Fonte: <http://construindoumaprendizado.files.wordpress.com/2012/09/oficina-3-daniela.pdf>

Fonte: [http://www.editoraatlas.com.br/Atlas/webapp/curriculo\\_autor.aspx?aut\\_cod\\_id=714](http://www.editoraatlas.com.br/Atlas/webapp/curriculo_autor.aspx?aut_cod_id=714)