

RFO 3014

Metodologia Científica

Prof. Edwin Tamashiro
Prof. João Marcello Fortes Furtado

Curso de Fonoaudiologia



Objetivos do Curso

- 1) Tornar claro o conceito de ciência
- 2) Ressaltar as virtudes e as limitações dos métodos científicos
- 3) Descrever os diversos tipos de desenhos de pesquisa
- 4) Tornar familiar as diferentes formas de publicações
- 5) Desenvolver o conhecimento básico de como escrever um projeto de pesquisa
- 6) Inserir o aluno em um processo de aquisição de conhecimento, de modo autônomo e crítico

Terminologia

- Método:
Grego “*methodo*”
= caminho para se chegar a um fim



- Logia:
Grego “*logos*”
 - Discurso
 - Tratado
 - Estudo

- Ciência
Latim “*scire*”
 - Saber
 - Conhecimento



Definição de Conhecimento Científico

- Conjunto organizado de conhecimentos obtido mediante observação ou experimentação dos fatos, utilizando método “próprio” (Aurélio)
- Conhecimento racional, sistemático, exato, verificável e falível
- Forma de explicar fatos e fenômenos que envolvem o mundo de maneira racional

Conhecimento Científico vs. Senso Comum



Conhecimento Científico vs. Senso Comum

- 1) Mulheres dirigem piores que os homens
- 2) Tomar banho gelado causa gripe
- 3) Ingerir suplementos de vitamina faz bem para a saúde
- 4) Comer berinjela reduz o nível de colesterol
- 5) Comer manga e depois tomar leite faz mal para a saúde
- 6) Cozinhar reduz o valor nutritivo dos alimentos
- 7) Ficar exposto ao sol faz bem para a pele
- 8) Exposição à ruído causa perda de audição
- 9) Fumar causa câncer de pulmão
- 10) Zika vírus causa microcefalia

DUNCAN J. WATTS

TUDO É ÓBVIO*

***DESDE QUE VOCÊ SAIBA
A RESPOSTA**

(COMO O SENSO COMUM NOS ENGANA)

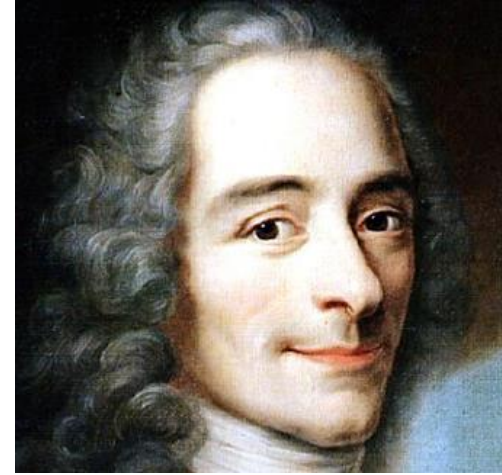
UMA NOVA MANEIRA DE PENSAR

INDISPENSÁVEL PARA EMPRESÁRIOS, POLÍTICOS, CIENTISTAS E TODOS NÓS



“O senso comum não é tão comum”

Voltaire (1694-1778)



“A ciência é apenas senso comum
treinado e organizado.”

Thomas Huxley (1825-1895)



[illegible]

Métodos Científicos

O que define conhecimento científico?

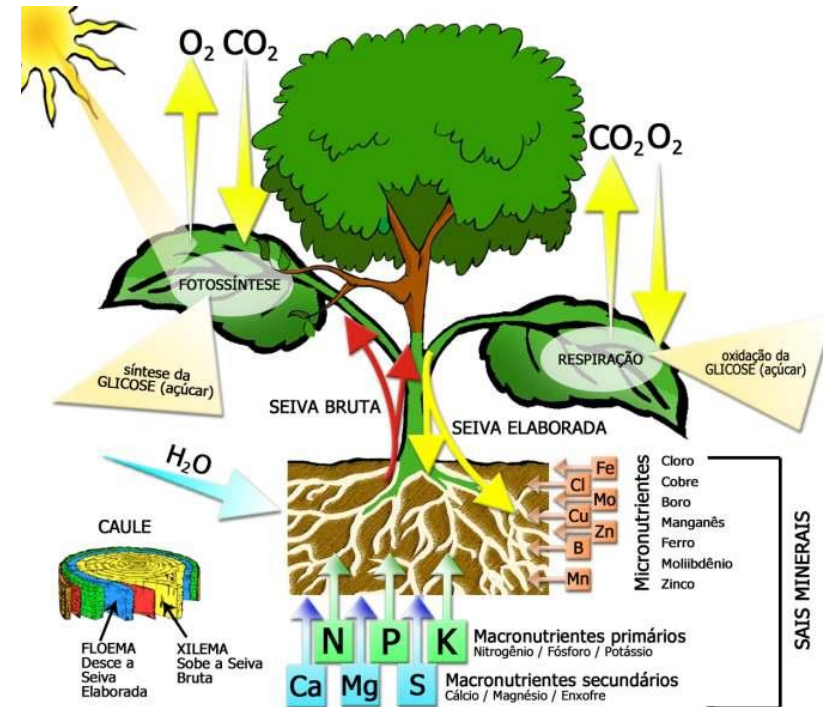
1. Natural
2. Consistência
3. Observável
4. Testável
5. Previsível
6. Mutável

O que define ciência?

1. Fatos Naturais

Baseado em fatos reais (acontecimentos, processos)

a) Plantas são capazes de converter luz em energia química.



O que define ciência?

1. Fatos Naturais

Baseado em fatos reais (acontecimentos, processos)

b. Após um mês de oração,
Joaquim teve seu câncer curado



O que define ciência?

2. Consistência

a. Fumar causa câncer de pulmão.



O que define ciência?

2. Consistência

b. Carregar um trevo de 4 folhas traz sorte.



O que define ciência?

2. Consistência

c. O uso de celular no trânsito aumenta o risco de acidente.

O que define ciência?

3. Observável

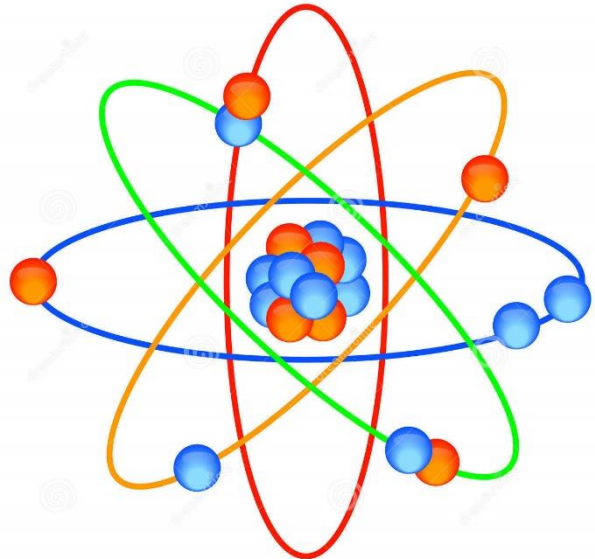
a. Dinossauros já viveram na Terra



O que define ciência?

3. Observável

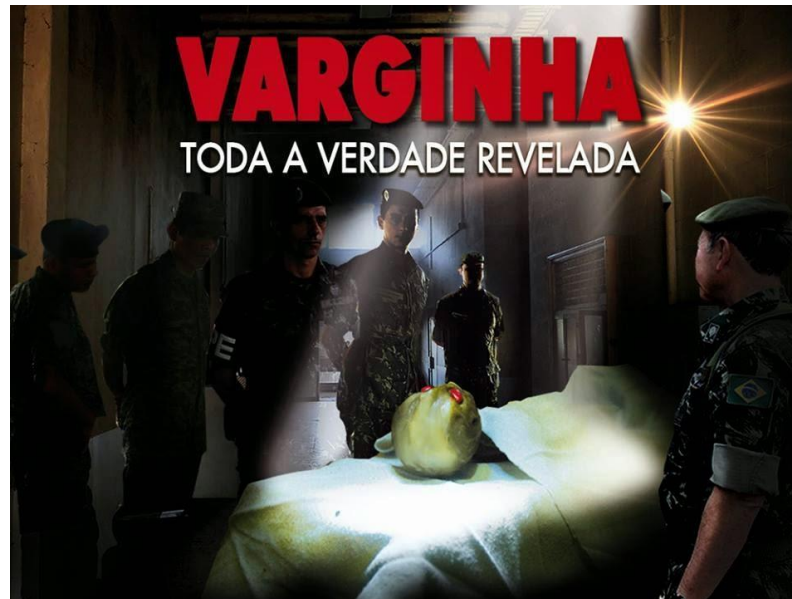
b. Elétron possui carga negativa



O que define ciência?

3. Observável

c. Extraterrestres já visitaram Varginha





O que define ciência?

4. Previsibilidade

a. Exposição a ruído intenso causará perda auditiva



O que define ciência?

4. Previsibilidade

b. Aquariana, hoje você encontrará o seu amor



O que define ciência?

4. Previsibilidade

Depende de:

- a) Grau de estabilidade das medidas tomadas
- b) Grau de erro / acerto

Baixa Predição	Ciências	Ciências	Ciências	Ciências	Alta Predição
	Humanas	Sociais	Biológicas	Exatas	

O que define ciência?

5. Testável *

a. O álcool, quando misturado com um pouco de água, queima mais lentamente.

O que define ciência?

5. Testável *

b. Macacos são mais inteligentes que humanos?



O que define ciência?

5. Testável *

c. Paraquedas salva vidas?



O que define ciência?

5. Testável *

* limites:

Viabilidade

Custo

Princípios Éticos

O que define ciência?

6. Mutável

- a. O sol gira em torno da Terra
- b. O principal produtor de oxigênio do planeta são as árvores

“O conhecimento científico está em
evolução perpétua; ela muda de um dia
para o outro.”

Jean Piaget (1896-1990)



O que define conhecimento científico?

- | | |
|-----------------|----------|
| 1. Natural | N |
| 2. Consistência | C |
| 3. Observável | O |
| 4. Testável | T |
| 5. Previsível | P |
| 6. Mutável | M |

Pseudociência

- Não utilizam métodos científicos rigorosos
 - Carece de fundamentação conceitual
 - Alcançam provas altamente questionáveis
 - Generalizações discutíveis
 - Investigadores parciais
-
- Ex: Religião, Numerologia, Astrologia, Ética, Opinião Pessoal

Princípios Básicos da Pesquisa Científica

1) Princípio da **relação causa-efeito**:

John Stuart Mill (1873)

- Ordem de ocorrência ao longo do tempo
 - Variação concomitante
 - Eliminação de outras possibilidades
- Método da **concordância**
 - Método da **diferença**

Princípios Básicos da Pesquisa Científica

2) Princípio da **Refutabilidade**

Conhecimento adquirido



Pode ser contestado ou colocado em dúvida



Retestado



Enquanto não for refutado,
o conhecimento continuará sendo verdadeiro

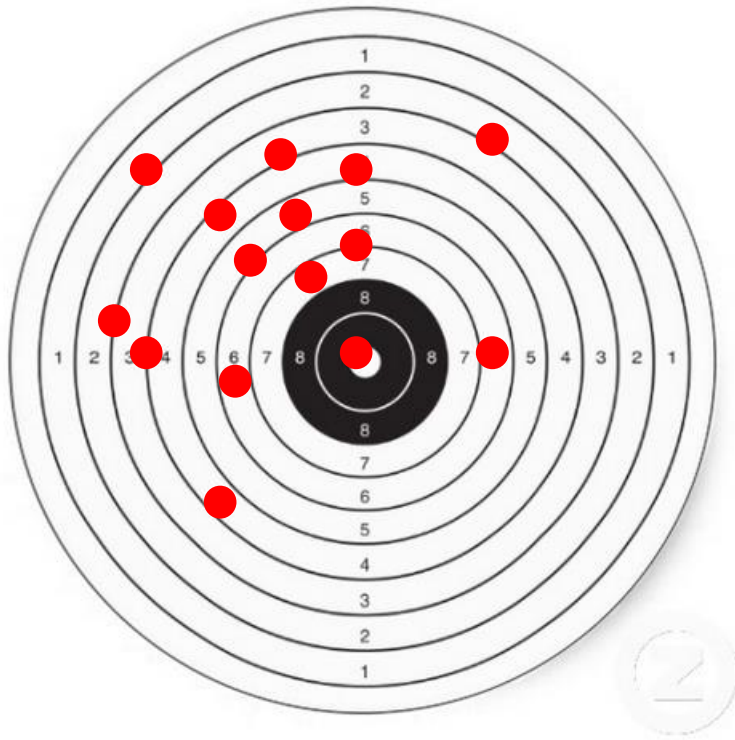
Princípios Básicos da Pesquisa Científica

3) Princípio das **Aproximações Sucessivas**

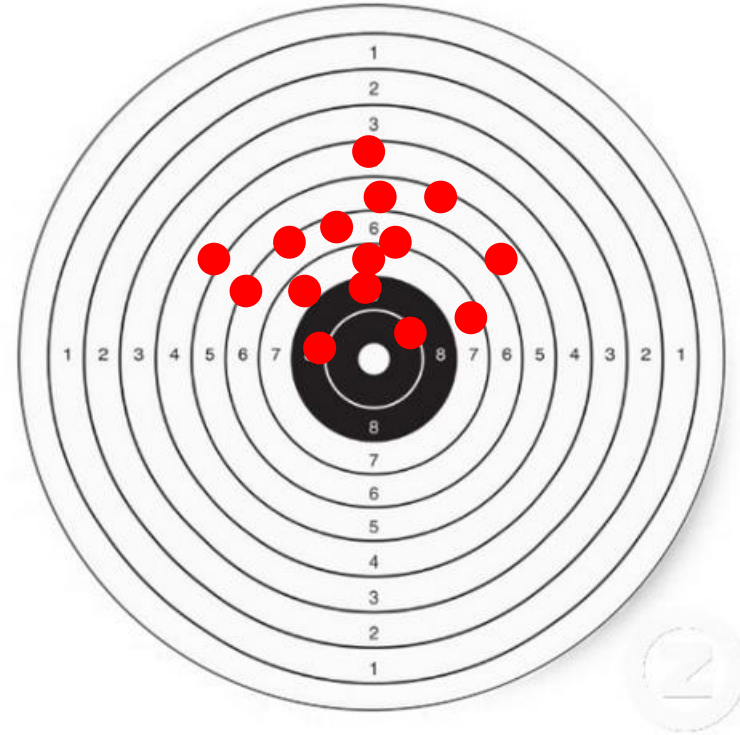
A verdade sobre um fato jamais é atingida em sua totalidade

O estabelecimento de uma proposição é uma aproximação dos fatos observados e testados.

Princípio das **Aproximações Sucessivas**



Grupo A

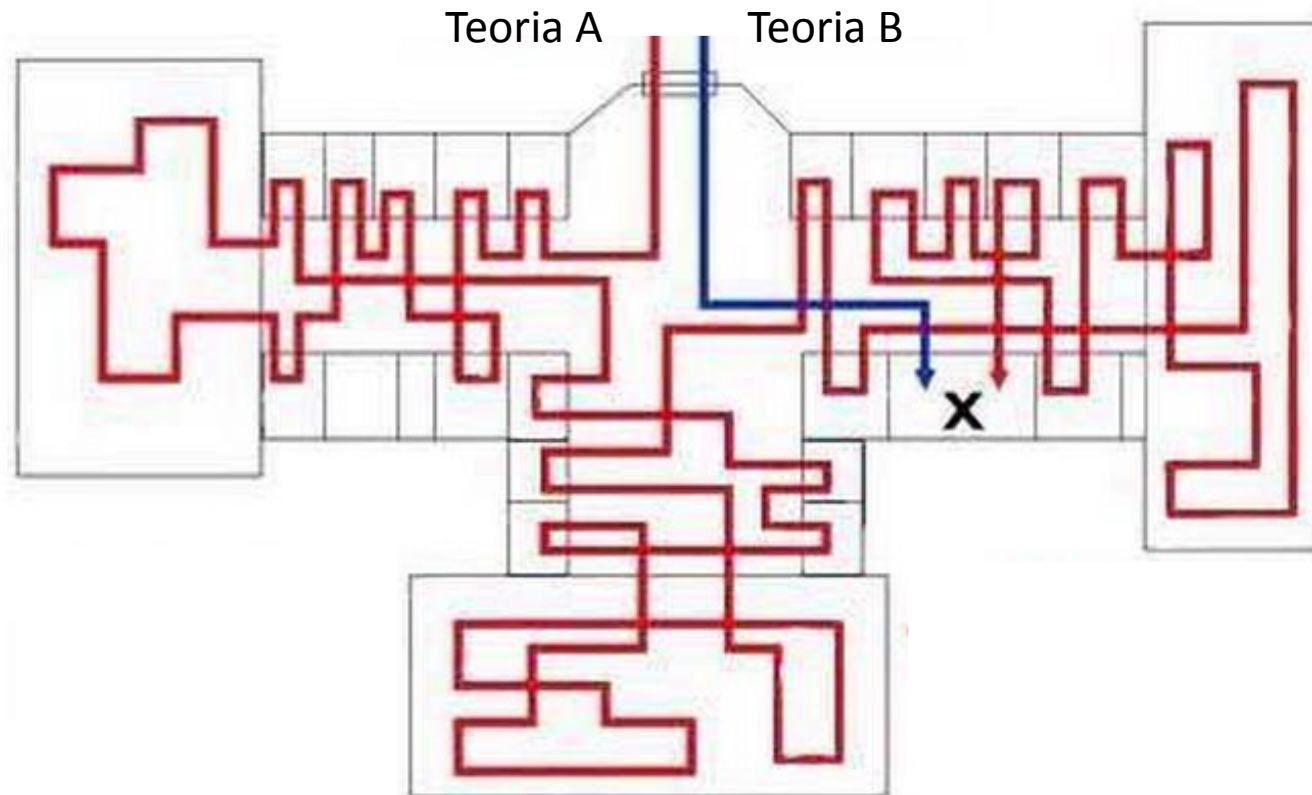


Grupo B

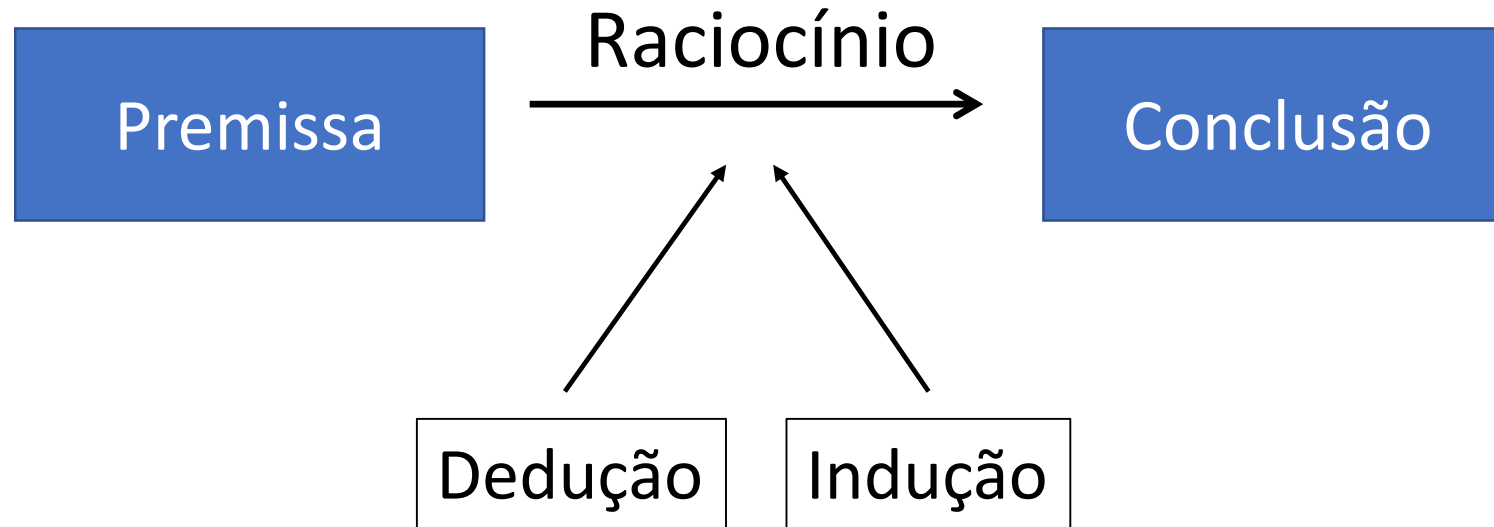
4) Princípio da **Parcimônia**

Se duas hipóteses podem explicar os mesmos dados de modo equivalente, deve prevalecer a mais simples.

4) Princípio da **Parcimônia**



Raciocínios lógicos utilizados na pesquisa científica



Exemplo de Raciocínios Lógicos

A) Dedutivo

Ex:

- Os mosquitos possuem 3 pares de patas...
- As abelhas possuem 3 pares de patas...
- Todos os insetos possuem 3 pares de patas...

- As baratas possuem 3 pares de patas, logo...

Abordagem DEDUTIVA

- Parte de uma observação geral → contexto particular

Exemplo de Raciocínios Lógicos

A) Dedutivo

- 1) A é sempre igual a B (fato geral, também chamada de *premissa maior*);
- 2) Existe um X que é igual a A (caso particular ou *premissa menor*);
- 3) logo, este X é igual a B (conclusão).

Exemplo de Raciocínios Lógicos

A) Dedutivo

- Somente pessoas inteligentes atingem elevada no vestibular
- O ingresso na fono USP-RP exige notas elevadas
- é aluna da fonoaudiologia da USP-RP

Logo, ... é inteligente

Exemplo de Raciocínios Lógicos

B) Indutivo

- Parte de Princípios Particulares → Contexto Geral
- Evolução da abordagem dedutiva

Exemplo de Raciocínios Lógicos

B) Indutivo

- 1) Todos os As observados são iguais a B (observação de dados ou fatos isolados);
- 2) Logo, todo A é igual a B (indução).

Um exemplo numérico:

- 1) Todo número que apresenta o algarismo das unidades igual a 4 é um número par;
- 2) Logo, 164 é um número par.

Exemplo de Raciocínios Lógicos

B) Indutivo

- Infarto do miocárdio é causado por acúmulo de colesterol nos vasos;
- Alimentos de origem animal possuem alto teor de colesterol;
- Logo, quem reduzir a ingestão de alimentos de origem animal...

Exemplo de Raciocínios Lógicos

2) Indutivo

- Exercício físico em altas altitudes eleva a concentração de hemoglobina no sangue;
- A hemoglobina é quem carrega o oxigênio para os tecidos;
- Maratonistas que se preparem antecipadamente em altas altitudes...

Dedutivo ou Indutivo????

- Várias gestantes que tiveram infecção pelo Zika virus tiveram bebês com microcefalia
- Zika virus destrói células neuronais em formação
- Zika virus foi isolado de bebês com microcefalia
- Logo, Zika virus pode causar lesão neuronal em recém-nascidos

Indutivo

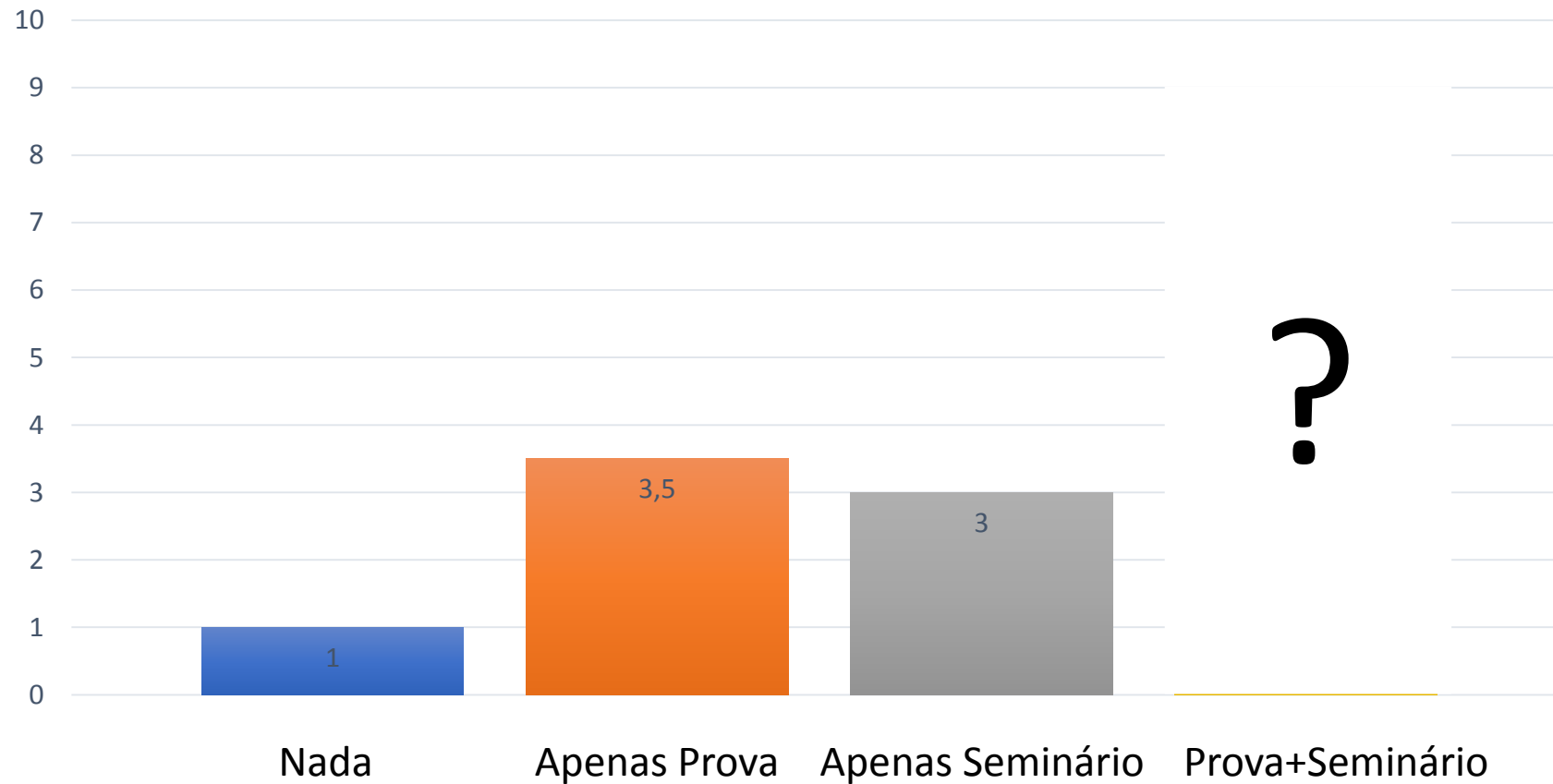
Dedutivo ou Indutivo????

- Amoxicilina atua sobre os principais agentes bacterianos da sinusite aguda
- Amoxicilina em adultos resolve 90% dos casos de sinusite aguda;
- Amoxicilina é um antibiótico seguro para ser utilizado em crianças
- Logo, se utilizarmos amoxicilina em crianças com sinusite aguda....

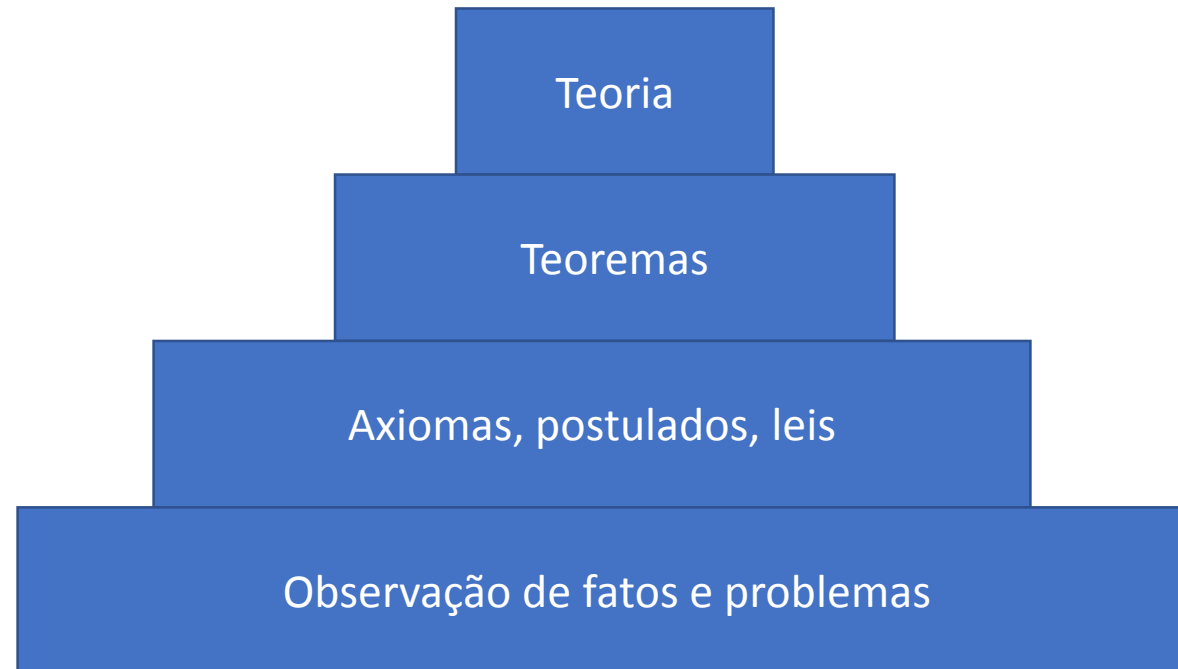
Dedutivo

Dedutivo ou Indutivo?

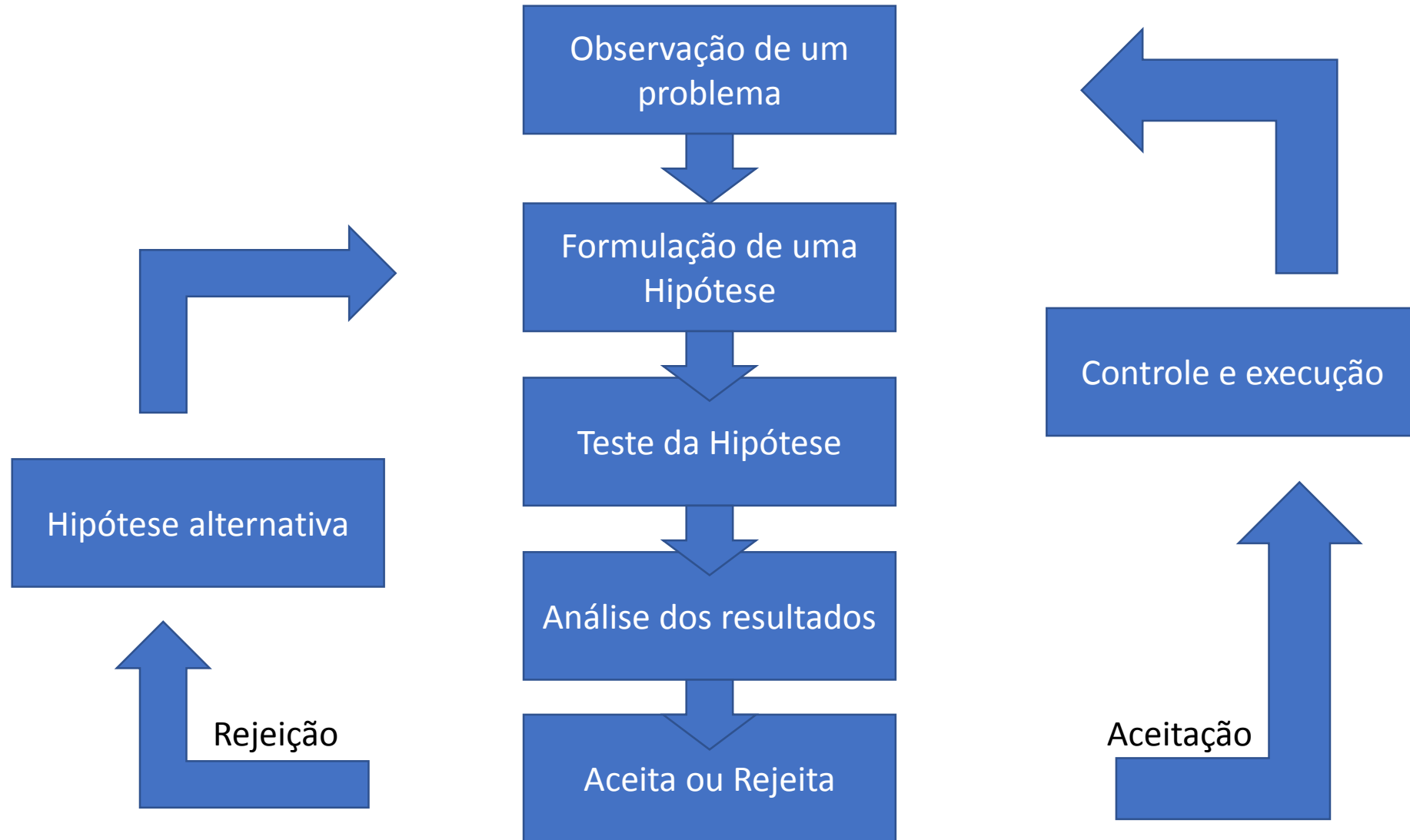
Nível de Conhecimento



Abordagem DEDUTIVA



Abordagem INDUTIVA



Mensagens Finais

- Método científico: caminhos sistematizados, organizados para se obter uma forma de conhecimento
- Ciência: “CON TPM”
- “A verdade científica” é aquilo que não se pode refutar
- A “verdade” científica é uma aproximação de observações
- Quanto mais simples a teoria, mais fácil de ser aceita
- Abordagens Indutivas vs. Dedutivas

Muito obrigado!

edwin@fmrp.usp.br