

Metodologia do Trabalho Científico



**SEJAM BEM VINDOS A AULA DE
METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO**

TEMA DA AULA: MÉTODOS CIENTÍFICOS

PROFA. ANA CAROLINA GONDIM INOCENCIO

Nossa Agenda!



CONCEITO DE MÉTODO

DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DO MÉTODO

MÉTODO INDUTIVO

MÉTODO DEDUTIVO

MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUTIVO

FALÁCIAS

PREPARAÇÃO PARA NOSSO PRÓXIMO ENCONTRO

Nossa Agenda!



CONCEITO DE MÉTODO

DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DO MÉTODO

MÉTODO INDUTIVO

MÉTODO DEDUTIVO

MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUTIVO

FALÁCIAS

PREPARAÇÃO PARA NOSSO PRÓXIMO ENCONTRO

Conceito de Método



<http://www.todaletra.com.br/2012/09/sexta-sem-duvida-estaessa/>

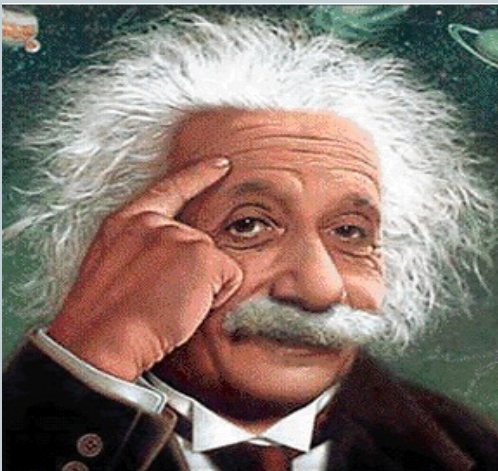
- O que é método?...
- *Uma maneira de se fazer algo, sistematicamente.*

Conceito de Método



- *Todas as ciências caracterizam-se pela utilização de métodos científicos.*
- *Em contrapartida, nem todos os ramos de estudo que empregam estes métodos são ciências.*

Concluindo:



*A utilização de métodos científicos **NÃO** é da alçada exclusiva da ciência, mas **NÃO HÁ CIÊNCIA** sem o emprego de métodos científicos.*

Conceito de Método



- Segundo Lakatos [2010] método é:

*“o conjunto das **atividades sistemáticas e racionais** que, com **maior segurança e economia**, permite **alcançar o objetivo** – conhecimentos válidos e verdadeiros – traçando o **caminho a ser seguido**, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.”*

Conceito de Método



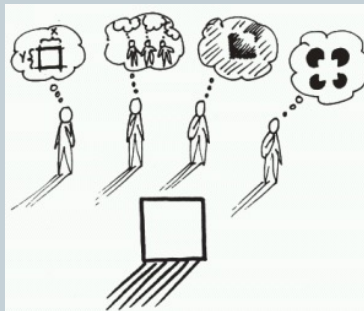
- Reforçando o conceito...

“Os métodos científicos são as formas mais seguras inventadas pelos homens para controlar o movimento das coisas que cerceiam um fato e montar formas de compreensão adequadas dos fenômenos.” [TARTUCE , 2006]

Conceito de Método



- Segundo Tartuce [2006]:
 - **Fatos:** **acontecem na realidade**, independentemente de haver ou não quem os conheça;
 - **Fenômeno:** é a **percepção que o observador tem do fato**.



Pessoas diversas podem observar no mesmo fato **fenômenos diferentes**, dependendo de seu paradigma.

Conceito de Método



- Segundo Tartuce [2006]:
 - **Paradigmas:** constituem-se em **referenciais teóricos** que servirão de orientação para a **opção metodológica** de investigação.

Conceito de Método



- Segundo Tartuce [2006]:
 - **Método Científico:** é a
 - ✦ **expressão lógica** do raciocínio
 - ✦ associada à **formulação de argumentos convincentes**.
 - Esses **argumentos**, uma vez apresentados, têm por finalidade
 - informar,
 - descrever ou
 - persuadir um fato.
 - Para isso o estudioso vai utilizar-se de:
 - **Termos:** São **palavras, declarações, significações convencionais** que se referem a um objeto.

Nossa Agenda!



CONCEITO DE MÉTODO

DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DO MÉTODO

MÉTODO INDUTIVO

MÉTODO DEDUTIVO

MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUTIVO

FALÁCIAS

PREPARAÇÃO PARA NOSSO PRÓXIMO ENCONTRO

Desenvolvimento Histórico do método



- A preocupação em descobrir e explicar a natureza vem desde os **primórdios da humanidade**,
- Quando as **duas principais questões** referiam-se
 - às **forças da natureza**, cuja mercê viviam os homens, e
 - à **morte**.

Desenvolvimento Histórico do método



- Desenvolvimento...

Conhecimento religioso – aceitação sem crítica

Conhecimento filosófico – investigação racional

O **senso comum aliado à explicação religiosa e ao conhecimento filosófico** - orientou as preocupações do homem com o universo.

Somente no **século XVI iniciou uma linha de pensamento** com o intuito de encontrar um **conhecimento** embasado em maiores **garantias**.

Desenvolvimento Histórico do método



- Método científico é a **teoria da investigação**, e esta alcança seus objetivos, de **forma científica** quando cumpre ou se propõe a cumprir as seguintes etapas:
 - **Descobrimento** do problema;
 - **Colocação precisa** do problema;
 - Procura de **conhecimentos ou instrumentos relevantes** ao problema;
 - Tentativa de **solução do problema** com auxílio dos **meios identificados**
 - Invenção de **novas ideias** ou produção de **novos dados empíricos**;
 - **Obtenção de uma solução**;
 - **Investigação das consequências** da solução obtida;
 - Prova (**comprovação**) da solução;
 - **Correção** das hipóteses, teorias, procedimentos ou dados empregados na obtenção da solução incorreta.

Desenvolvimento Histórico do Método



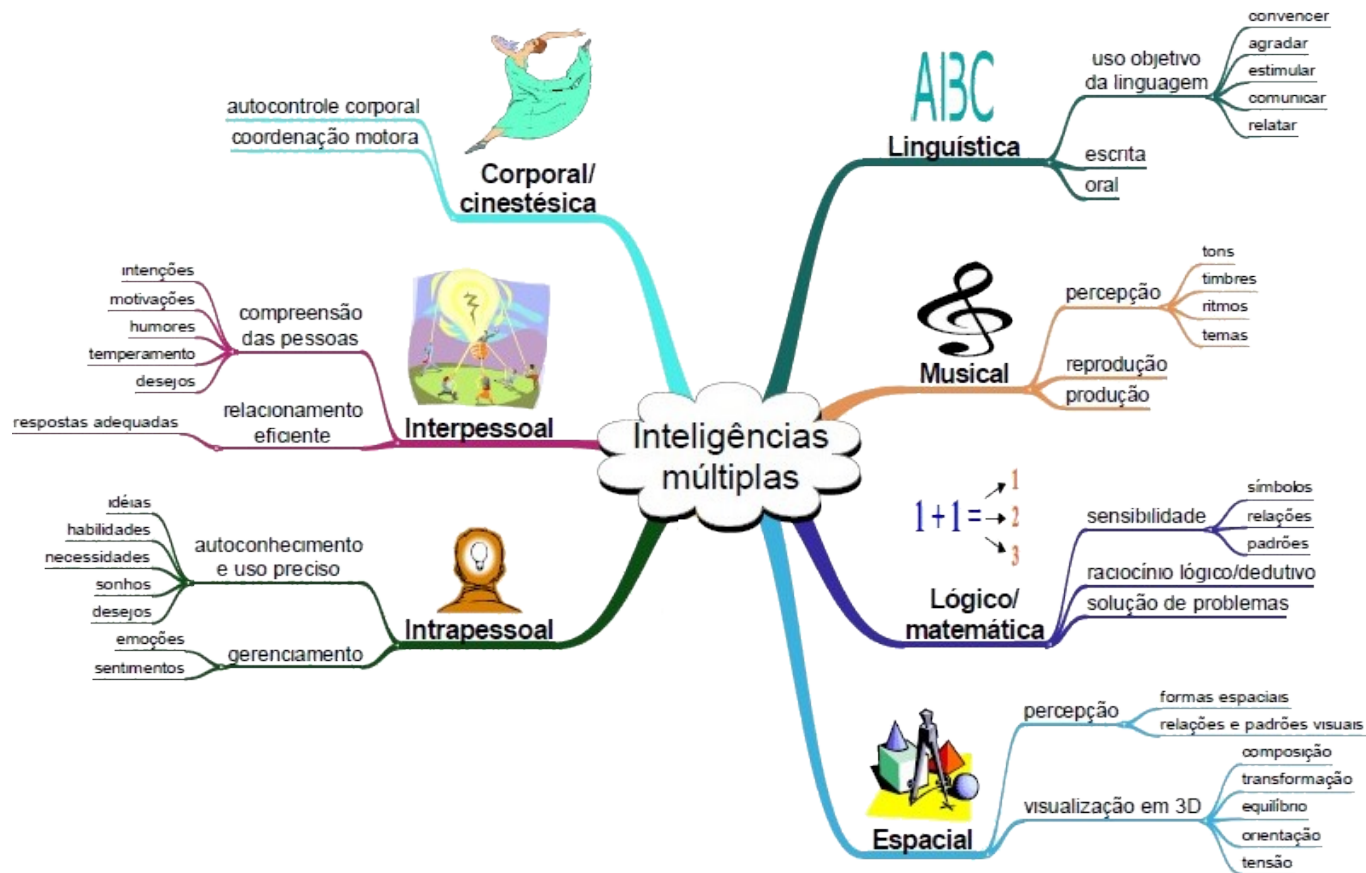
- **Inteligências múltiplas:** passou-se a questionar a ideia da unidade da inteligência, como se existisse apenas um **tipo de inteligência**.



A “**Teoria das Múltiplas Inteligências (TMI)**” é desenvolvida fundamentalmente pelo psicólogo norte-americano Howard Gardner.

Desenvolvimento Histórico do Método

- Inteligências múltiplas



Desenvolvimento Histórico do Método



- Não existindo uma **única inteligência**, também **não existe apenas uma lógica científica**.
- Nesse sentido, foram codificadas atualmente **lógicas alternativas** à lógica clássica (ou aristotélica), que veremos com mais detalhes no decorrer desta apresentação:
 - Método Indutivo;
 - Método Dedutivo;
 - Método hipotético-dedutivo;
 - Método dialético;

Nossa Agenda!



CONCEITO DE MÉTODO

DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DO MÉTODO

MÉTODO INDUTIVO

MÉTODO DEDUTIVO

MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUTIVO

FALÁCIAS

MÉTODOS CIENTÍFICOS EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Método Indutivo



- O raciocínio por indução é muitas vezes representado pelo exemplo dos cisnes:
 - Observa-se **um** cisne branco,
 - Observam-se **dois** cisnes brancos,
 - Observam-se **N** cisnes brancos,
 - **Todos** os cisnes observados são brancos...
 - Então, conclui-se que **todos** os cisnes **sejam brancos**.
 - Exemplo particularmente interessante pelo fato de existirem cisnes pretos, ou seja, **representa** na verdade um **caso de indução que conduz a uma conclusão falsa**.

Método Indutivo



- O método indutivo parte do **particular** e coloca a **generalização** como um produto posterior do trabalho de coleta de dados particulares.
- De acordo com o raciocínio indutivo, a **generalização não deve ser buscada**, mas
- **Constatada** a partir **da observação** de **casos concretos** suficientemente **confirmadores** dessa realidade.

Método Indutivo



- Constitui o método proposto pelos empiristas (Bacon, Hobbes, Locke, Hume), para os quais o conhecimento é fundamentado **exclusivamente** na **EXPERIÊNCIA**,
- **Sem** levar em consideração **princípios preestabelecidos**.

Método Indutivo



- Nesse método:

- Parte-se da **observação de fatos ou fenômenos** cujas causas se deseja conhecer.



- A seguir, **procura-se compará-los** com a finalidade de descobrir as relações existentes entre eles.



- Por fim, **procede-se à generalização**, com base na relação verificada entre os fatos ou fenômenos.



Método Indutivo



- A Indução realiza-se em três etapas:



1. **Observação dos fenômenos:**
nessa etapa **observamos os fatos** ou fenômenos e os **analisamos**, com a finalidade de **descobrir as causas de sua manifestação**.

Método Indutivo



- A Indução realiza-se em três etapas:



2. **Descoberta da relação entre eles:** por intermédio da **comparação** aproximar os fatos ou fenômenos, com a finalidade de **descobrir a relação constante existente** entre eles;

Método Indutivo



- A Indução realiza-se em três etapas:



3. **Generalização da relação:** nesta última etapa **generalizamos a relação encontrada** na precedente, entre os fenômenos e fatos semelhantes, muitos dos quais **ainda não observamos** (e muitos **inclusive inobserváveis**)

Método Indutivo



- Exemplo:

- Observo que Antônio, Benedito, Carlos etc. são mortais; verifico a relação entre ser homem e ser mortal; generalizo dizendo que todos os homens são mortais.
 - ✦ Antônio é mortal;
 - ✦ Benedito é mortal;
 - ✦ Carlos é mortal;
 - ✦ Zé é mortal;
 - ✦ Ora, Antônio, Benedito, Carlos, e Zé são homens.
 - ✦ Logo, (todos) os homens são mortais.

Método Indutivo



- A utilização da indução leva a formulação de duas perguntas:



1. Qual **a justificativa** para as inferências indutivas?

Resposta: Temos expectativas e **acreditamos** que exista certa **regularidade nas coisas**, e, por este motivo, **o futuro será como o passado.**

Método Indutivo



- A utilização da indução leva a formulação de duas perguntas:

2. Qual a justificativa para a crença de que **o futuro será como o passado?**

Resposta: São, principalmente, as **observações feitas no passado**. Exemplo.: se o sol vem “nascendo” há milhões de anos, pressupõe-se que o sol “nascerá” amanhã. Portanto, as observações repetidas, feitas no passado, geram em nós a expectativa de certa regularidade no mundo, no que se refere a fatos e fenômenos.

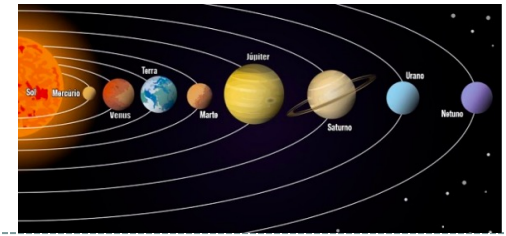


Método Indutivo



- A indução apresenta duas formas:
 - 1 - Completa ou formal:
 - ✦ Estabelecida por Aristóteles.
 - ✦ Ela **não se induz de alguns casos**, mas de **todos**, sendo que
 - ✦ cada um dos **elementos inferiores é comprovado pela experiência**.
 - ✦ Exemplo:
 - Segunda, terça, quarta, quinta, sexta, sábado e domingo têm 24 horas.
Ora, segunda, terça quarta, quinta, sexta, sábado e domingo são dias da semana. Logo, todos os dias da semana têm 24 horas.
 - Segundo Lakatos, a indução formal:
 - ✦ “É uma espécie de indução que **não leva a novos conhecimentos**, pois **trata elementos já conhecidos**
 - ✦ **NÃO** tem importância para o **progresso da ciência**.” [LAKATOS, 2011]

Método Indutivo



- A indução apresenta duas formas:
 - 2 – Incompleta ou científica:
 - ✦ Criada por Galileu e aperfeiçoada por Francis Bacon.
 - ✦ Fundamenta-se **na causa ou na lei que rege o fenômeno ou fato**, constatada em um **número significativo de casos** (um ou mais) mas não em todos.
 - ✦ Exemplo:
 - Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno não têm brilho próprio.
 - Ora, Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno são planetas.
 - Logo, todos os planetas não têm brilho próprio.

Método Indutivo



- Segundo Souza [1976], a força indutiva dos argumentos por enumeração tem como justificativa os seguintes princípios:
 - Quanto maior a amostra, maior a força indutiva do argumento;
 - Quanto mais representativa a amostra, maior a força indutiva do argumento.

Método Indutivo



- A amostra é um fator importante para a força indutiva;
- A seguir, observaremos alguns casos em que problemas de **amostra** interferem na legitimidade da inferência...

Método Indutivo



○ Amostra insuficiente:

- ✦ Ocorre a **falácia** (erro de raciocínio persuasivo [MATTAR , 2008]) da amostra insuficiente quando a **generalização indutiva** é feita a partir de **dados insuficientes** para sustentar essa generalização.
- ✦ Exemplo:
 - Em uma cidade com quinhentos mil alunos, realiza-se uma pesquisa com 40 alunos de algumas escolas e o QI destes alunos é entre 90 e 110.
 - Não poderíamos concluir que o QI de todos os alunos desta cidade é entre 90 e 110.

Método Indutivo



○ Amostra tendenciosa:

- ✦ Ocorre quando uma generalização indutiva se baseia em **uma amostra não representativa** da população.
- ✦ Exemplo:
 - Uma pesquisa eleitoral em um bairro que um candidato é claramente preferência.

FIM PRIMEIRA AULA



Nossa Agenda!



CONCEITO DE MÉTODO

DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DO MÉTODO

MÉTODO INDUTIVO

MÉTODO DEDUTIVO

MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUTIVO

FALÁCIAS

MÉTODOS CIENTÍFICOS EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

“Considerando aquilo que conhecemos, o raciocínio nos permite descobrir coisas adicionais afins.” [LIPMAN, 1995]

Método Dedutivo



- Antes de apresentarmos conceitos acerca do método dedutivo partiremos de um exemplo:

DEDUTIVO

Todo mamífero tem um coração.
Ora, todos os cães são mamíferos.
Logo, todos os cães têm um coração.

INDUTIVO

Todos os cães que foram observados tinham um coração.
Logo, todos os cães têm um coração

Método Dedutivo



- O protótipo do raciocínio dedutivo é o **silogismo**, que,
 - a partir de **duas proposições** chamadas **premissas**,
 - retira uma **terceira** chamada **conclusão**.
- Esse método tem larga aplicação na **matemática** e na **física**, cujos princípios podem ser **enunciados por leis**.

Método Dedutivo



Premissa: cada uma das proposições que compõem um silogismo e nas quais se baseia a conclusão. **É o ponto ou a ideia de que se parte para armar um raciocínio.**

DEDUTIVOS

- I. Se todas as **premissas são verdadeiras**, a conclusão **deve ser verdadeira**
- II. Toda **a informação** ou conteúdo fatural da conclusão já estava, pelo menos **implicitamente nas premissas**.

INDUTIVOS

- I. Se todas as **premissas são verdadeiras**, a conclusão é **provavelmente verdadeira**.
- II. A conclusão encerra informação que **não estava**, nem **implicitamente nas premissas**.

Método Dedutivo



- O método dedutivo, de acordo com a aceção clássica, é o método que **parte do geral** e, a seguir, **desce ao particular**.
- 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**.
- É o método proposto pelos racionalistas (Descartes, Spinoza, Leibniz), segundo os quais **só a razão** é capaz de **levar ao conhecimento verdadeiro**, que decorre de **princípios a priori evidentes e irrecusáveis**.

Método Dedutivo



- Um exemplo Clássico de silogismo:

Sócrates é homem.
Todo homem é mortal.
Portanto, Sócrates é mortal

A conclusão “Sócrates é mortal” resulta **logicamente** da **combinação** das **duas premissas**, mas **contém** também uma **nova informação**, ou seja, **não se repete** nenhuma das **premissas**.

Método Dedutivo

Sócrates é homem.
Todo homem é mortal.
Portanto, Sócrates é homem.

- Este exemplo é um silogismo?...
- NÃO É UM SILOGISMO...

O exemplo **não agrega nenhuma conclusão** às premissas – ao contrário, **a conclusão repete a premissa**.

Método Dedutivo



O silogismo nos auxilia a **reproduzir os aspectos formais** do pensamento e medir o grau de **validade** do raciocínio.

Método Dedutivo



- Sendo assim, devemos diferenciar “**verdade**” de “**validade**”
- A **validade** da conclusão de um raciocínio **não garante** o seu grau de **veracidade**.
 - O termo VERDADE = indica se uma afirmação **corresponde ou não à realidade**.
 - O termo VALIDADE = indica se o **processo lógico** de um raciocínio **está correto ou não**.

Método Dedutivo



- Um exemplo válido (**do ponto de vista lógico**) porém não verdadeiro (**ao menos em relação a Ana professora desta disciplina**)

Ana é uma mulher.
Toda mulher tem seis pernas.
Portanto, Ana tem seis pernas.

Método Dedutivo



- Um exemplo que mostra um raciocínio incorreto (**em que a conclusão é portanto, logicamente inválida**), mas cuja conclusão é verdadeira.

O Brasil localiza-se na América do Sul.
A língua oficial de todos os países da América do Sul é o espanhol
Portanto, a língua oficial do Brasil é o português.

Método Dedutivo

- É importante ressaltar que:

Caso todas as premissas **sejam verdadeiras**
e o **raciocínio dedutivo seja empregado corretamente**,
obteremos **uma conclusão verdadeira**.

Nossa Agenda!



CONCEITO DE MÉTODO

DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DO MÉTODO

MÉTODO INDUTIVO

MÉTODO DEDUTIVO

MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUTIVO

FALÁCIAS

MÉTODOS CIENTÍFICOS EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Método Hipotético-Dedutivo

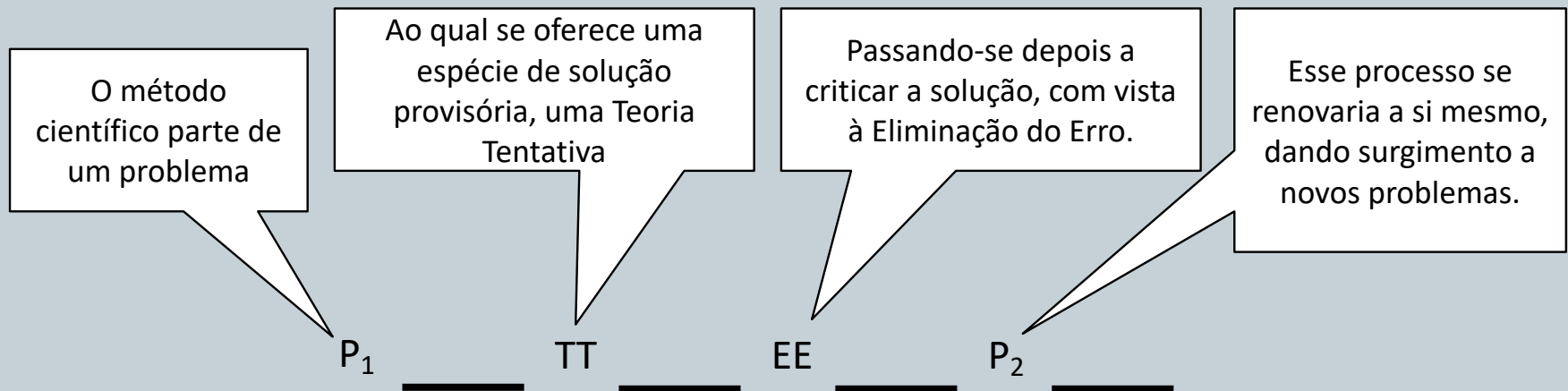


- Popper (1998) só reconhece um sistema como científico se ele for **passível de comprovação pela experiência**.
- Sendo assim, adotou como critério de demarcação, **não a verificabilidade**, mas a **falseabilidade de um modelo** (POPPER, 1998).
- Em outras palavras, Popper (1998) diz que
 - Não exige que um modelo científico **seja suscetível de ser dado como válido, de uma vez por todas**, em sentido positivo;
 - Exige, porém, que **sua forma lógica** seja tal que se **torne possível validá-lo**
 - ✦ por meio de **testes e provas experimentais**, em sentido negativo
 - ✦ **deve ser possível refutar (negar)**, pela experiência, um modelo científico.

Método Hipotético-Dedutivo



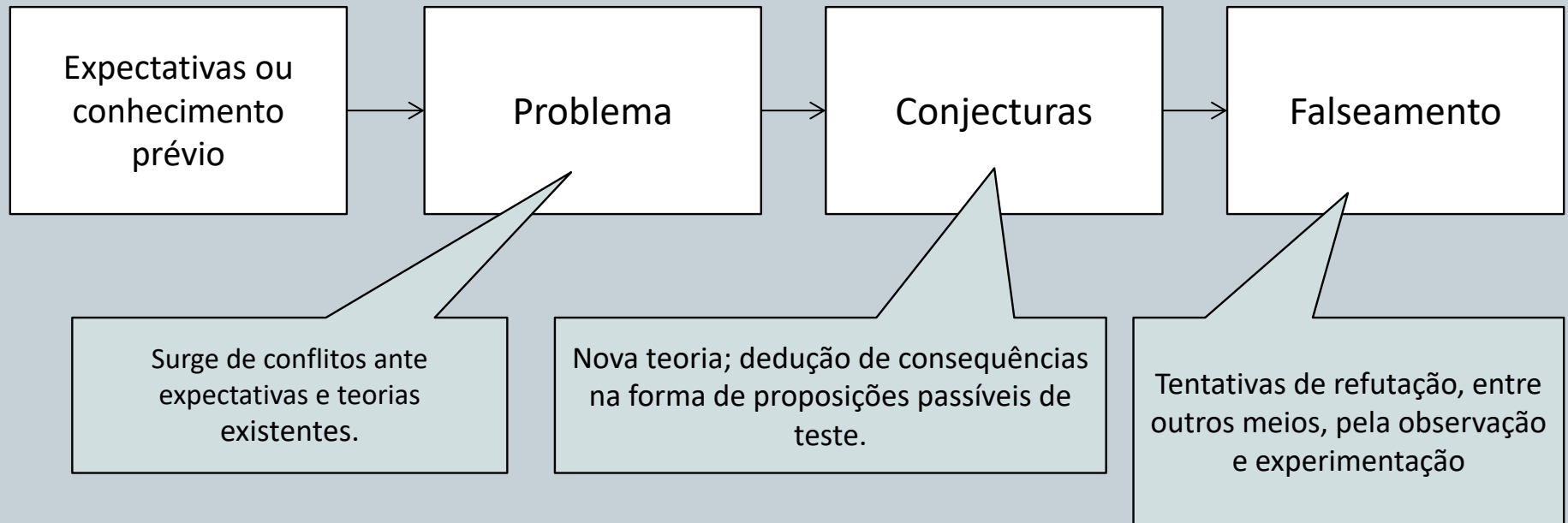
- Segundo Popper (1998), o método científico pode ser expresso da seguinte forma:



Método Hipotético-Dedutivo



- O esquema apresentado por Popper poderá ser expresso da seguinte maneira



Método Hipotético-Dedutivo



- Se a hipótese não supera os testes,
- estará falseada, refutada,
- e exige nova reformulação do problema e da hipótese,
- que se superar os testes rigorosos,
- estará corroborada, confirmada provisoriamente,
- não definitivamente como querem os indutivistas.

Método Hipotético-Dedutivo



- Observação, o que é?
 - É a **aquisição de conhecimentos** com a **participação** (presença) **ou não**, porém, **sem a interferência** do pesquisador no objeto de estudo.
 - Não é feita no vácuo. Toda **observação é precedida por um problema**, uma hipótese, enfim, algo teórico.
 - Só pode ser feita **a partir de um conhecimento prévio**.

Método Hipotético-Dedutivo



- Problema, o que é?
 - A **primeira etapa** do método Hipotético-dedutivo é o surgimento do problema.
 - Nosso conhecimento consiste no **conjunto de expectativas** que forma como uma moldura.
 - A quebra desta provoca uma dificuldade: o **problema** que vai desencadear a **pesquisa**.
 - O **problema** dirá o que é **relevante ou irrelevante** observar, **os dados que devem ser selecionados**.
 - Esta seleção exige uma **hipótese**, conjectura e/ou suposição que servirá de guia ao pesquisador.

Método Hipotético-Dedutivo



- Conjectura, o que é?
 - É uma solução proposta em forma de **proposição passível de teste**, direto ou indireto, nas suas consequências, **sempre dedutivamente**: “Se...então.”
 - A conjectura é lançada para **explicar ou prever** aquilo que **despertou nossa curiosidade intelectual** ou **dificuldade teórica e/ou prática**.

Método Hipotético-Dedutivo



- Tentativa de falseamento
 - Nesta terceira etapa do método, **realizam-se os teste que consistem em tentativas de falseamento**, de eliminação de erros.
 - Um dos meios de teste que não é o único é a **observação e experimentação**.
 - Consiste em falsear, isto é em tornar falsas as consequências deduzidas ou deriváveis da hipótese:

FIM SEGUNDA AULA



Nossa Agenda!



CONCEITO DE MÉTODO

DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DO MÉTODO

MÉTODO INDUTIVO

MÉTODO DEDUTIVO

MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUTIVO

FALÁCIAS

MÉTODOS CIENTÍFICOS EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Falácias



- Erro de **raciocínio persuasivo** (levar ou passar a acreditar ou aceitar), ou seja,
- Um erro lógico que é utilizado para **convencer alguém** de **alguma coisa**.
- A compreensão de **diferentes tipos de falácias** tende a evitar que cometamos **incorreções lógicas** como que sejamos **enganados por argumentos inválidos**.

Falácias



- Uma sucinta seleção de falácias:
 - Argumento da ignorância ou apelo à ignorância
 - ✦ Defender a verdade de uma proposição, pela falta de provas concretas de sua **falsidade**.
 - ✦ Ex.:
 - Não existe nenhuma razão decisiva contra C, então, C é verdadeiro.
 - Apelo Popular
 - ✦ Utiliza-se a sabedoria popular ou o senso comum.
 - Ex.: A Terra é o centro do Universo

Falácias



- Uma sucinta seleção de falácias:
 - Apelo à autoridade
 - ✦ Aceitamos o testemunho de uma suposta autoridade, porém esta não tem experiência na área relevante.
 - Apelo à força
 - ✦ Ocorre quando não é relevante a veracidade da informação, mas o poder do autor
 - Ex.: "Mude seu argumento, pois ele é contrário ao meu, que sou seu orientador."

Falácias



- Uma sucinta seleção de falácias:

- Apelo à piedade

- ✦ Ocorre quando um apelo à compaixão nos leva a aceitar um argumento que, do ponto de vista lógico, está incorreto.
- ✦ Ex.:
 - "Eu preciso de mais prazo para a entrega da monografia, pois minha avó ficou doente, minha mãe tem que cuidar dela, meu pai fugiu com a empregada, meu cachorro morreu e eu estou com asma."

- Falsa causa

- ✦ Ocorre ao tomarmos como causa de um evento algo que na verdade não é a sua causa.
- ✦ Ex.:
 - Na época da ditadura, os brasileiros viviam melhor.

Nossa Agenda!



CONCEITO DE MÉTODO

DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DO MÉTODO

MÉTODO INDUTIVO

MÉTODO DEDUTIVO

MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUTIVO

MÉTODO DIALÉTICO

FALÁCIAS

MÉTODOS CIENTÍFICOS EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Métodos científicos em Ciência da computação



- Manteremos nosso foco em Ciência da Computação Experimental, porém...
 - O que significa Ciência Experimental?
 - ✦ Baseado em observações, dados, experimentos
 - *Trabalho experimental deve complementar a pesquisa teórica*
 - ✦ Teorias podem ter incertezas.
 - ✦ Teorias podem resultar de observações.
 - ✦ Teorias podem ser testadas por observações.
 - ✦ De forma oposta, teorias podem guiar a pesquisa experimental.
 - ✦ Nem toda pesquisa em ciência da computação pode ser resolvida teoricamente (ex.: IHC, uso malicioso)

Métodos científicos em Ciência da computação



- Em resumo, podemos dizer que a pesquisa experimental “**quer entender o comportamento de sistemas complexos em computação.**”

Métodos científicos em Ciência da computação



- Alguns tipos de artigos em Ciência da Computação:
 - Três tipos de artigos que descrevem a implementação de um algoritmo:
 - ✦ Artigo de aplicação
 - *“Aqui está um bom algoritmo para a solução X”*
 - ✦ Artigo de “marketing”
 - *“Aqui está um algoritmo novo e interessante”*
 - ✦ Artigo experimental
 - *“Aqui está como o algoritmo comporta-se com dados reais”*
 - O método experimental deve se aplicar aos três tipos de artigos.

Métodos científicos em Ciência da computação



O PROCESSO EXPERIMENTAL EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO E O MÉTODO CIENTÍFICO

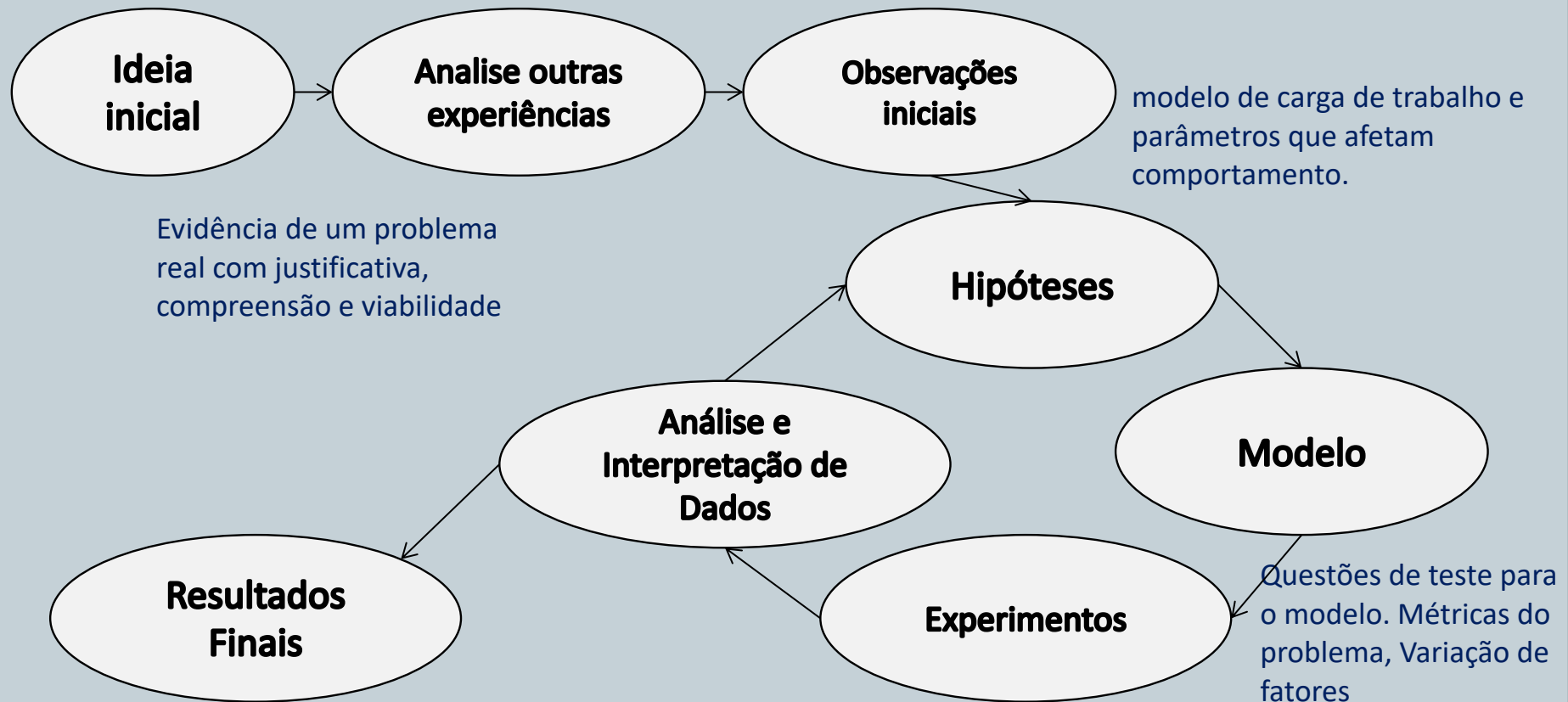
Métodos científicos em Ciência da computação



- Por que a Ciência da Computação Experimental?...
 - Experimentação: Modelo-teste da teoria
 - ✦ Segundo Feynman,
 - ✦ Um experimento **pode sempre identificar falhas na teoria** (ex.: hipótese/suposições violadas pela realidade)

Métodos científicos em Ciência da computação

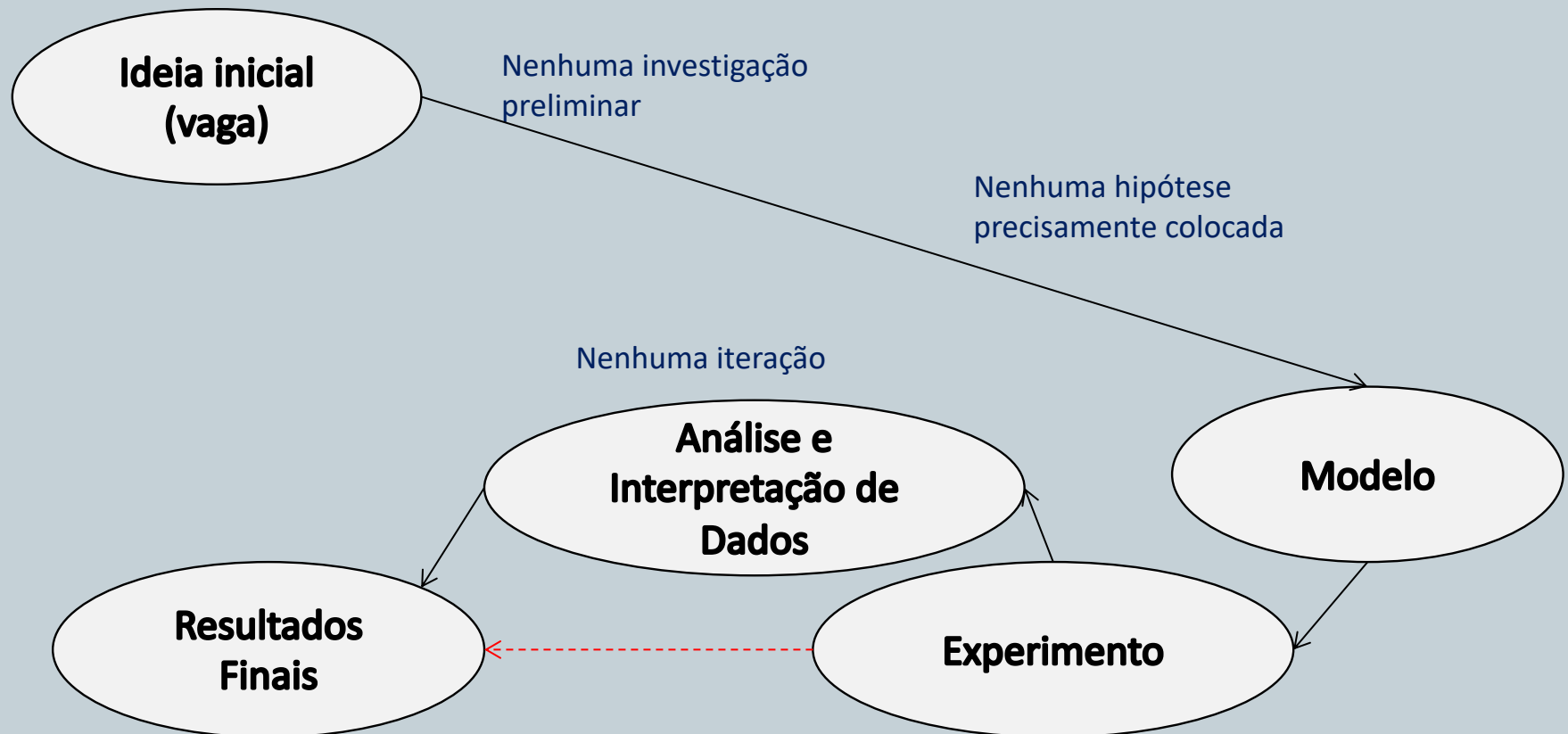
- Ciclo de Vida Experimental



Métodos científicos em Ciência da computação



- Prática Usual em Ciência da Computação



Métodos científicos em Ciência da computação



- Várias maneiras questionáveis de aplicar o método experimental
 - Específico, que se aplica somente ao “modelo de carga de trabalho”.
 - Testes que não enxergam o futuro – motivações e observações baseadas apenas no passado.
 - Ausência de cargas de trabalho representativas;
 - Ausência de uma cultura de replicação independente de outros experimentos.
 - Dados reais, que são confusos e não confiáveis.
- Aprenda o método correto

Métodos científicos em Ciência da computação



- **Processo experimental sistemático:**
 1. Entenda o problema, estabeleça as perguntas e defina os objetivos
 2. Selecione métricas
 3. Identifique os parâmetros
 4. Decida quais parâmetros serão estudados, i.e., serão variados (fatores)
 5. Selecione a técnica
 6. Selecione a carga de trabalho
 7. Execute experimentos
 8. Analise e interprete os resultados
 9. Apresente os resultados e dados do experimento
 10. Apresente conclusões

Métodos científicos em Ciência da computação



- Processo experimental sistemático:
 1. Entenda o problema, estabeleça as perguntas e defina os objetivos:
 - Deve-se ser objetivo
 - Seja capaz de responder “por que”, e também “como”
 - Delimite o escopo
 - Defina as perguntas que pretende responder
 2. Selecione métricas que ajudarão analisar as perguntas.

Métodos científicos em Ciência da computação



- Processo experimental sistemático:
- 3. Identifique os parâmetros que afetam o comportamento
 - Parâmetros do sistema (ex.: configuração de hardware)
 - Parâmetros da carga (ex.: padrões de chegada de requisições)
- 4. Decida quais parâmetros serão estudados, i.e., serão variados (fatores)
 - Normalização
 - Comece com lista pequena

Métodos científicos em Ciência da computação



- Processo experimental sistemático:

5. Selecione a técnica:

- Medição de uma implementação de protótipo
 - ✦ Quão invasivo? Podemos medir o que desejamos?
- Simulação – quão detalhada ? Como será a validação?
- Repetibilidade

6. Selecione a carga de trabalho

- Representativa?
- É aceita pela comunidade científica?
- Disponibilidade de dados?

Métodos científicos em Ciência da computação



- Processo experimental sistemático:

7. Execute experimentos

- Quantos testes devem ser rodados?
- Quantas combinações dos parâmetros que formam o ambiente experimental?
- Análise da sensibilidade dos outros parâmetros.

8. Analise e interprete os resultados

- Use Estatística para analisar a variabilidade, etc.

Métodos científicos em Ciência da computação



- Processo experimental sistemático:
-
- 9. Apresente adequadamente os resultados e dados do experimento
 - Gráficos: a questão da visualização dos resultados, distribuições estatísticas, etc.
 - 10. Apresente conclusões
 - Para onde os resultados nos levam?
 - Quais os próximos passos?
 - Novas hipóteses, novas questões, outros experimentos.

Em resumo

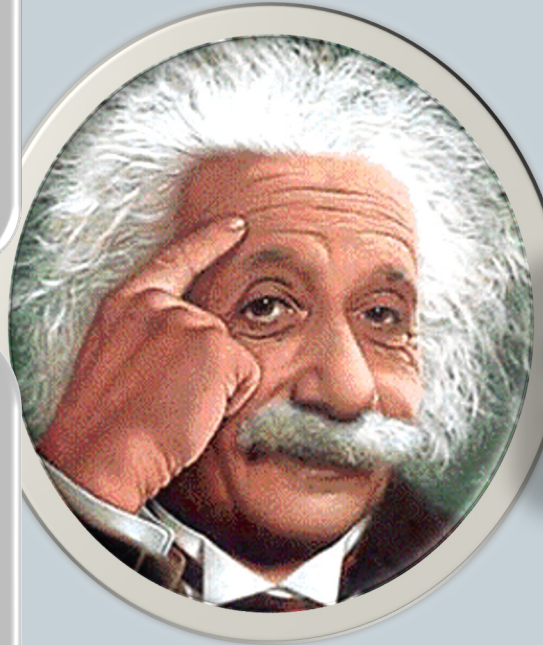


Métodos Analisados



INDUTIVO: parte do **particular** e coloca a **generalização** como um produto posterior do trabalho de coleta de dados particulares.

HIPOTÉTICO DEDUTIVO: O modelo científico deve apresentar uma **forma lógica** que permita **validá-lo** por meio de testes e provas experimentais



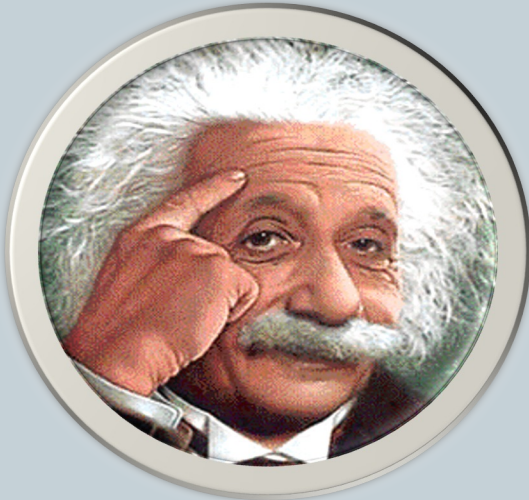
DEDUTIVO: parte **do geral** e, a seguir, **desce ao particular**.

Falácias



EXPERIMENTAÇÃO

Baseado em observações, dados, experimentos



FALÁCIAS

Erro de raciocínio persuasivo

Erro lógico utilizado para convencer alguém de alguma coisa

GAMIFICAÇÃO



- <http://livrogamification.com.br/quiz/>
- EXEMPLO KAHOOT – MÉTODOS CIENTÍFICOS – PARA ENTENDER O KAHOOT