



UFRPE

Universidade
Federal Rural
de Pernambuco

1

Metodologia de Expressão Técnica e Científica

Prof. Douglas Vêras

douglas.veras@ufrpe.br

Método Científico

- “Conjunto de processos empregados na investigação e na demonstração da verdade” (Cervo e Bervian)
- “A arte de descobrir a verdade é mais preciosa que a maioria das verdades que se descobre” (Fontenelle)

- “Conjunto de procedimentos lógicos e de técnicas operacionais que permitem o acesso às relações causais constantes entre os fenômenos” (Severino)

Método Científico

5

- Não ensina a encontrar as hipóteses, nem as idéias novas e fecundas
- Não é um modelo, fórmula ou receita que, uma vez aplicada, colhe, sem margem de erro, os resultados desejados

Método Científico

6

- Conjunto ordenado de procedimentos que se mostraram eficientes, ao longo da história, na busca do saber
- Instrumento de trabalho, cujo resultado depende de seu usuário

Hipótese

- “Suposição, conjectura, pela qual a imaginação antecipa o conhecimento, com o fim de explicar ou prever a possível realização de um fato e deduzir-lhes as consequências” (Dicionário Houaiss)

Hipótese

- “Proposição explicativa provisória de relações entre fenômenos, a ser comprovada ou afirmada pela experimentação” (Severino)

Hipótese



- Afirmativa
 - “O ..., é resultado das...”
- Negativa
 - “Não ocorrem...”
- Condicional
 - “Se o... não possuir..., o mesmo poderá estar sujeito a...”

Hipótese



UFRPE

Universidade
Federal Rural
de Pernambuco

10

- Níveis
 - ▣ Ocorrência
 - ▣ Empírica
 - ▣ Plausível
 - ▣ Convalidada

Fonte: <http://www.dsce.fee.unicamp.br/~antenor/mod2.pdf>

□ Ocorrência

- São hipóteses que não encontram apoio nas evidências experimentais dos fatos ou fenômenos e nem fundamentação no conjunto das teorias existentes.
- São palpites ou especulações sem evidência científica.

□ Empírica

- ▣ São hipóteses que têm a seu favor algumas evidências experimentais preliminares que justificam a escolha das suposições e das correlações estabelecidas com as teorias e leis existentes.
- ▣ Estas hipóteses não possuem consistência lógica.

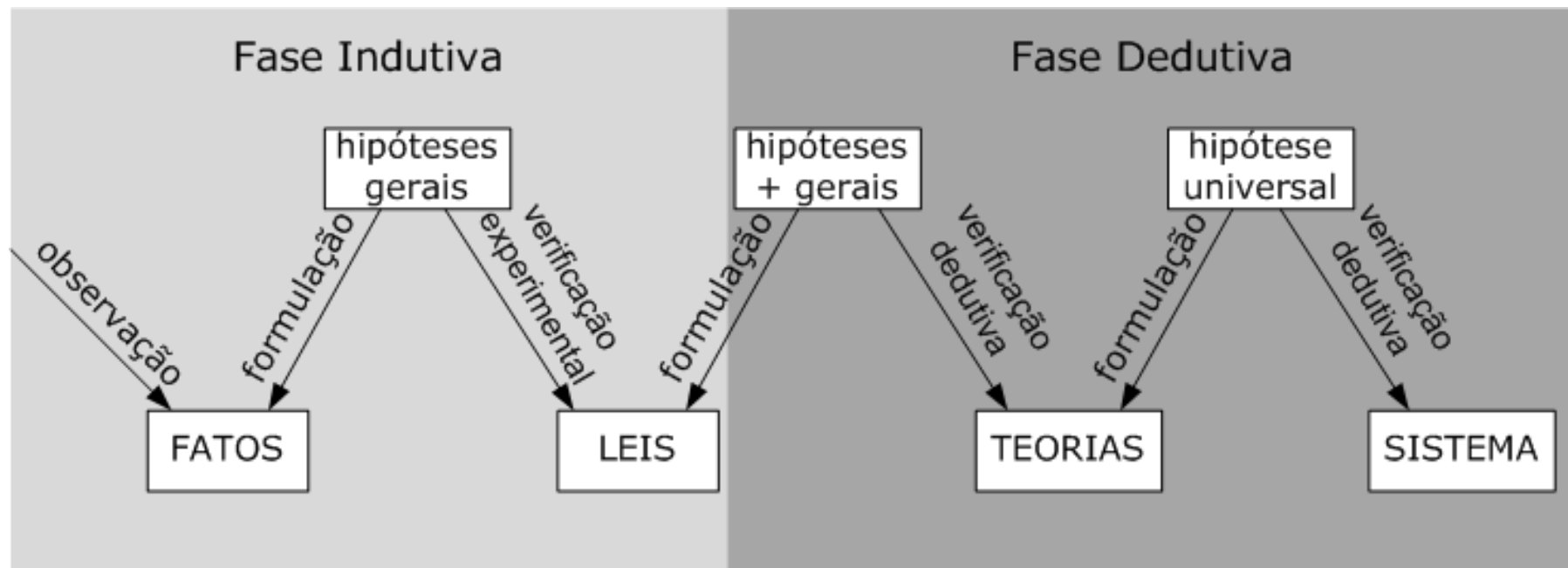
□ Plausível

- ▣ São hipóteses que se inter-relacionam de forma consistente com as teorias existentes. As hipóteses plausíveis são produto da dedução lógica do conhecimento científico aceito.
- “Os resultados obtidos em X revelam que possivelmente este fato pode ocorrer se ainda levadas em conta outros fatores como Z, Y e H”

□ Convalidada

- ▣ São hipóteses que se fundamentam em um sistema de teorias, assim como as plausíveis, e ao mesmo tempo encontram apoio em evidências experimentais que ocorrem na realidade factual.

Estrutura Lógica do Método Científico



Fonte: (Severino, 2007)

Estrutura Lógica do Método Científico

- 1. A primeira atividade do pesquisador é a observação dos fatos
- 2. O problema se formula como a questão pela causa dos fenômenos observados
- 3. O pesquisador, pela sua criatividade, formula uma hipótese para resolver o problema

Estrutura Lógica do Método Científico

- 4. A verificação experimental visa o teste da hipótese
- 5. Se confirmada a hipótese, tem-se então a lei – princípio geral que unifica uma série ilimitada de fatos

Estrutura Lógica do Método Científico

- 6. Várias leis referentes a vários setores do fenômeno têm a possibilidade de ser unificadas numa lei mais abrangente que é a teoria
- 7. Várias teorias poderiam se resumir numa única lei/teoria que explicasse todo o funcionamento do universo: o sistema

Lei, Teoria e Doutrina

□ Lei

- As principais funções da lei: resumir grande quantidade de fatos e de fenômenos e possibilitar a previsão de novos fatos e fenômenos.
- Assim temos leis gerais para explicar o comportamento de líquidos, gases, da matéria, dos números etc

□ Teoria

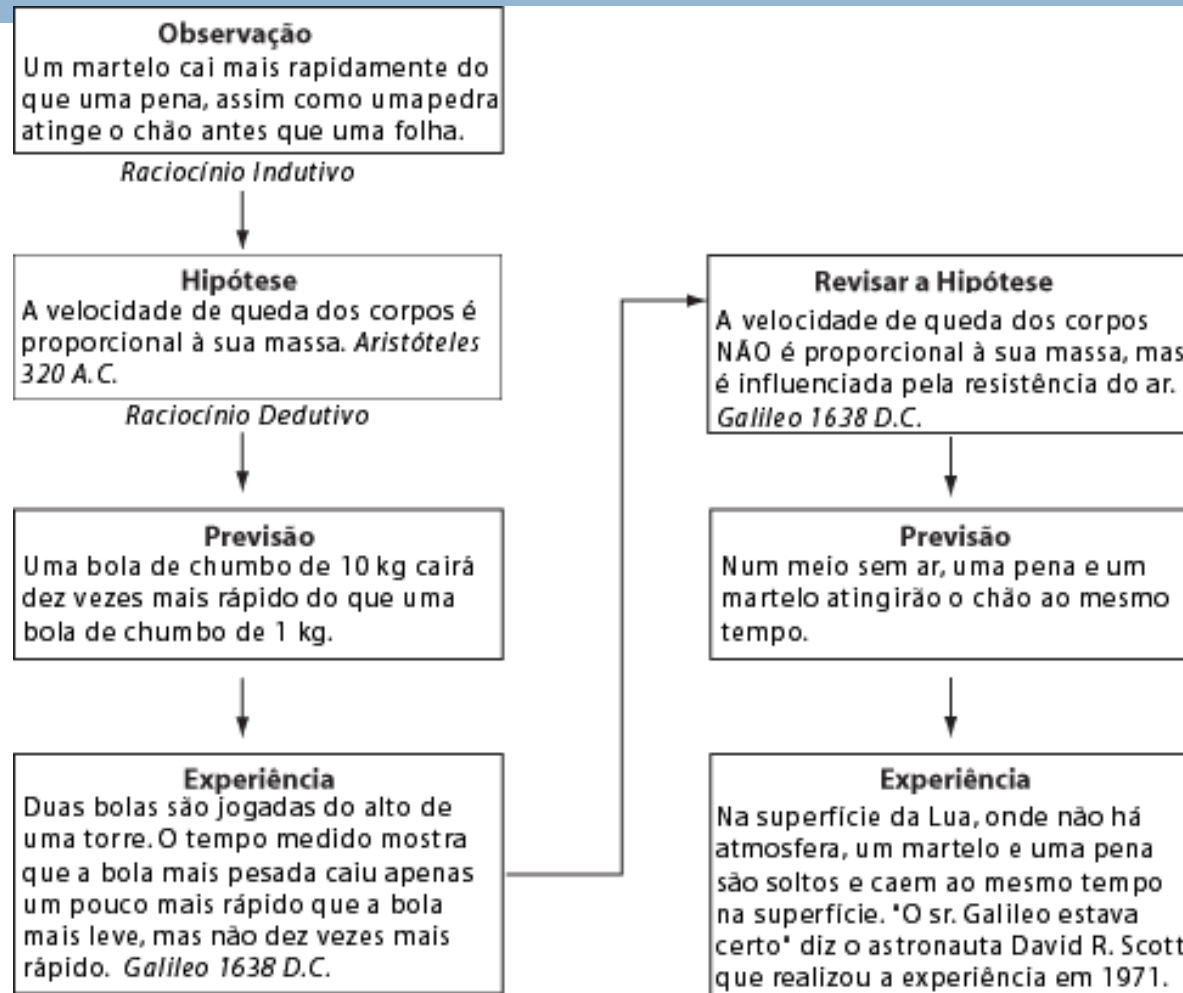
- ▣ As chamadas teorias científicas reúnem determinado número de leis particulares sob a forma de uma lei superior e mais universal.
 - Exemplo: teoria da evolução.
 - “A teoria é um conjunto de conceitos inter-relacionados, definições e proposições, que apresenta uma concepção sistemática dos fenômenos mediante a especificação de relações entre variáveis, com o propósito de explicá-lo e prevê-los”. (KERLINGER, 1973)

□ Doutrina

- A doutrina propõe diretrizes para a ação. Em uma doutrina há ideias morais, posições filosóficas e políticas e atitudes psicológicas.
 - Exemplo: doutrina capitalista, neoliberal, marxista etc
- A doutrina situa-se na linha divisória dos problemas e dos fatos (teoria = ciência versus ação)

Etapas do Método Científico

22



- O método concretiza-se como o conjunto das diversas etapas ou passos que devem ser seguidos para a realização da pesquisa
- A técnica é a aplicação do plano metodológico e a forma de o executar

- A técnica está subordinada ao método
- As técnicas (procedimentos) comuns para qualquer tipo de pesquisa são: observação, descrição, comparação, análise e síntese

- Observar é aplicar atentamente os sentidos físicos a um objeto para dele deter um conhecimento claro e preciso
- Sem a observação, o estudo da realidade e de suas leis seria reduzido à simples conjectura e adivinhação

Tipos de Observação

26

- Observação assistemática
 - ▣ também chamada espontânea, informal, livre ou ocasional
 - ▣ ausência do emprego de qualquer técnica ou instrumento
 - ▣ sem planejamento e controle

Tipos de Observação

- Observação sistemática
 - ▣ também chamada estruturada, planejada ou controlada
 - ▣ planejamento prévio e utilização de anotações e de controle do tempo e da periodicidade
 - ▣ uso de recursos técnicos, mecânicos e eletrônicos

Tipos de Observação

28

- Observação não-participante
 - ▣ o pesquisador evita se envolver ou deixar-se envolver com o objeto da observação
- Observação participante
 - ▣ o pesquisador se envolve e passa a fazer parte do objeto da pesquisa

Tipos de Observação

29

- Observação individual
 - ▣ o observador submete o objeto de pesquisa ao crivo de seus próprios conhecimentos
- Observação em equipe
 - ▣ o objeto de pesquisa é observado por várias pessoas com o mesmo propósito, ainda que em tempos e lugares distintos

Tipos de Observação

- Observação laboratorial
 - ▣ tem caráter artificial, mas é fundamental para isolar o objeto da pesquisa de interferências externas e para descobrir os mecanismos internos de funcionamento do objeto

- Descrever, metodologicamente, cada um dos passos dados na realização da pesquisa e na aplicação das técnicas
- Objetiva a validação de todo e qualquer experimento através da replicabilidade
 - ▣ possibilidade de qualquer outro pesquisador, orientando-se pelo mesmo método chegar aos mesmos resultados obtidos originalmente

- Aplicável sempre que houver dois ou mais termos com as mesmas propriedades gerais ou características particulares
- Da comparação, importa abstrair as semelhanças e destacar as diferenças
 - Ex: homem e mulher são comparáveis na maioria de suas propriedades gerais, mas não em suas características específicas

Análise e Síntese

- A análise é o “exame de cada parte de um todo, tendo em vista conhecer a sua natureza, suas funções, suas relações, etc.” (Aurélio)
- A síntese é a “reunião de elementos concretos e abstratos em um todo; fusão, composição” (Aurélio)

- Regras para qualquer trabalho científico, segundo Descartes
 - nunca aceitar como verdadeira qualquer coisa, sem conhecê-la como tal (evidência como critério da verdade)
 - dividir cada uma das dificuldades a abordar no maior número possível de parcelas que forem necessárias para melhor resolvê-las (análise)

- Regras para qualquer trabalho científico, segundo Descartes
 - ▣ conduzir por ordem de pensamentos, começando pelos objetos mais simples e mais fáceis de conhecer, para subir gradualmente até o conhecimento dos mais complexos (síntese)
 - ▣ fazer sempre enumerações tão completas e revisões tão gerais que dêem certeza de nada omitirem

- A análise é o processo que parte do mais complexo para o menos complexo, e a síntese parte do mais simples para o menos simples
 - ▣ ex. de análise: o anatomista decompõe um ser vivo em aparelhos, os aparelhos em órgãos, os órgãos em tecidos, e os tecidos em células

Análise e Síntese

- ex. de síntese: o fisiologista determina a função de cada ôrgano elementar, de cada órgão, de cada aparelho e, finalmente, de toda a máquina viva

Formas de Raciocínio

- Um tema pode ser abordado através de dedução ou indução
- A escolha da forma de raciocínio está diretamente relacionada à escolha do método e das respectivas técnicas
- As formas de raciocínio ou de argumentação são meios de orientar a reflexão, e não de simples produção de pensamentos

□ De verdades particulares concluimos verdades gerais

- Terra, Marte, Vênus, Saturno são todos planetas

Ora Terra, Marte, Vênus, Saturno etc. não brilham com luz própria.

Logo, os planetas não brilham com luz própria

- Antônio, João, Paulo, Carlos são todos mortais

Ora, Antônio, João, Paulo, Carlos, etc. são homens

Logo, os homens são mortais

- Basta uma experiência para autorizar a conclusão do fenômeno para a lei
- A experiência pode ser repetida para certificar que não houve engano quanto aos resultados da experiência
- A repetição é uma simples verificação da primeira prova, e não uma condição necessária da indução

Indução Científica

- Chega-se a conclusão de alguns casos observados a partir da espécie que os compreende e a lei geral que os rege
- Generaliza a relação de causalidade descoberta entre dois fatos/fenômenos e a relação causal que conclui a lei

□ Princípio das leis

- ▣ a natureza é regida por leis
- ▣ as causas atuam de maneira uniforme
- ▣ as mesmas causas produzem os mesmos efeitos
- ▣ toda relação de causalidade é constante

▣ Exemplo:

As relações de causalidade são constantes

Ora, verificou-se uma relação causal entre calor e dilatação

Logo, é constante essa relação; sempre e em toda a parte, o calor dilata os corpos

- Regras de indução
 - ▣ deve-se estar seguro de que a relação que se pretende generalizar seja causal quando se trata de fatos
 - ▣ os fatos aos quais se estende a relação sejam verdadeiramente similares aos fatos observados

- Argumentação que torna explícitas verdades particulares contidas em verdades universais
- O ponto de partida é o antecedente, que afirma uma verdade universal, e o ponto de chegada é o conseqüente, que afirma uma verdade particular ou menos geral contida implicitamente no primeiro

- Construção de estruturas lógicas, por meio do relacionamento entre hipótese e tese, entre premissas e conclusão
- O cerne da dedução é a relação lógica que se estabelece entre proposições, dependendo do fato da conclusão ser sempre verdadeira, desde que as premissas também o sejam

□ Regras para validade das conclusões

▣ I. da verdade do antecedente segue-se a verdade do consequente

- Todos os animais respiram
- Ora, o mosquito é animal
- Logo, o mosquito respira

▣ II. da falsidade do antecedente pode seguir-se a falsidade ou a veracidade do consequente

- Todos os animais são quadrúpedes
- Ora, o cisne é animal
- Logo, o cisne é quadrúpede (consequente falso)

□ Expressado através de silogismo

□ I. categórica

- Todas as crianças tem pais
- Ora, João é criança
- Logo, João tem pais

□ II. Hipotética

- Se João estudar, passará nos exames
- Ora, João estuda
- Logo, João passará nos exames

- Vem do latim *intuire*, que significa ver por dentro
- Platão afirmava existirem quatro graus de conhecimento, do inferior ao superior: crença, opinião, raciocínio e intuição
- Kant concebia intuição como o aquilo que se sabe, sem precisar deduzir para concluir

- Para Kaplan, a intuição é a condensação de uma ou mais linhas de pensamento em um único momento no qual a mente reúne, uma gama de sensações e reflexões e passa para a conclusão que recordamos

Intuição

- Para Jung, a intuição é uma função do juízo, configurando-se em uma capacidade de perceber e prever acontecimentos

- Por ser um processo eminentemente interno, não pode ser estudado pelo método científico convencional
- Muitas das teorias científicas iniciaram a partir de uma intuição, para, depois, serem testadas pelo método científico

- A observação objetiva e racional da pesquisa ocorre após a elaboração de um problema ou teoria, que geralmente nasce de uma intuição

- Como a intuição é uma condensação de conhecimentos anteriores, é fundamental aumentar a quantidade de conhecimento por meio de leituras diversas e das mais variadas formas de aprendizagem

- Assuntos e experiências diferentes possibilitam aumentar as possíveis linhas de raciocínio que culminam na intuição
- A intuição favorece *insights* e aumenta o potencial criativo

- Inferir é tirar uma conclusão a partir de premissas conhecidas
- Inferência imediata
 - ▣ quando chegamos a proposição nova sem intermediários
 - ▣ ex: nenhum homem é quadrúpede – nenhum quadrúpede é homem

□ Inferência mediata

- quando há intermediários
- opera mediante um termo de comparação ou termo médio
 - ex: o ouro é bom condutor de calor?
- pode-se concluir que é, descobrindo um termo, no caso metal, que se relaciona com os dois termos da questão
- todas as conclusões a que se chega pelo raciocínio dedutivo ou indutivo têm por base inferências mediatas

Relembrando o Método Científico



UFRPE
Universidade
Federal Rural
de Pernambuco

57

