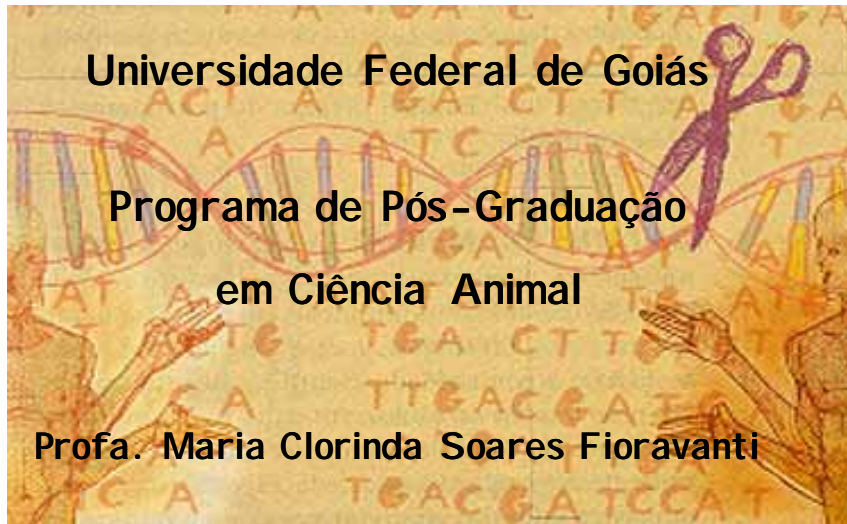


Metodologia da Pesquisa Científica



Metodologia da Pesquisa Científica

PROGRAMA

1. A Ciência
2. O Método Científico
3. O Conhecimento
4. A Pesquisa Científica
5. Bases Gerais da Experimentação Científica
6. Projeto e estrutura de trabalhos científicos
7. A Ética na Pesquisa
8. Financiamento da Pesquisa



Ciência



A Ciência - Metodologia Científica

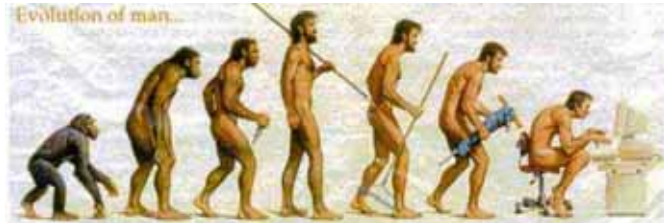
A Ciência

Do Medo à Ciência

A evolução humana corresponde ao desenvolvimento de sua inteligência.

Sendo assim podemos definir três níveis de desenvolvimento da inteligência dos seres humanos desde o surgimento dos primeiros hominídeos: o medo, o misticismo e a ciência.

Do medo a ciência



medo



misticismo



ciência

Do medo a ciência

O medo:

Os seres humanos pré-históricos não conseguiam entender os fenômenos da natureza. Por este motivo, suas reações eram sempre de medo: tinham medo das tempestades e do desconhecido. Como não conseguiam compreender o que se passava diante deles, não lhes restava outra alternativa senão o medo e o espanto daquilo que presenciavam.

Do medo a ciência



O misticismo:

Num segundo momento, a inteligência humana evoluiu do medo para a tentativa de explicação dos fenômenos através do pensamento mágico, das crenças e das superstições. Era, sem dúvida, uma evolução já que tentavam explicar o que viam. Assim, as tempestades podiam ser fruto de uma ira divina, a boa colheita da benevolência dos mitos, as desgraças ou as fortunas do casamento do humano com o mágico.

Do medo a ciência

A ciência:



Como as explicações mágicas não bastavam para compreender os fenômenos os seres humanos finalmente evoluíram para a busca de respostas através de caminhos que pudessem ser comprovados. Desta forma, nasceu a ciência metódica, que procura sempre uma aproximação com a lógica.

A Ciência - Metodologia Científica

Do Medo à Ciência



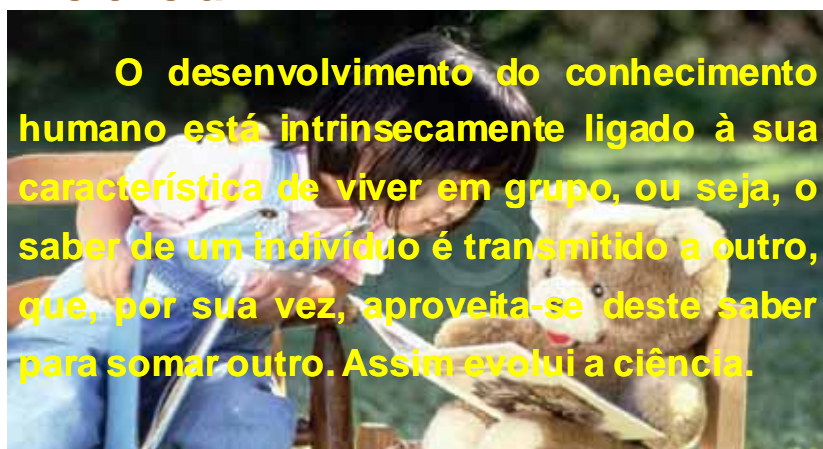
A ciência:

O ser humano é o único animal na natureza com capacidade de pensar. Esta característica permite que os seres humanos sejam capazes de refletir sobre o significado de suas próprias experiências. Assim sendo, é capaz de novas descobertas e de transmiti-las a seus descendentes.

A Ciência - Metodologia Científica

Do Medo à Ciência

A ciência:



O desenvolvimento do conhecimento humano está intrinsecamente ligado à sua característica de viver em grupo, ou seja, o saber de um indivíduo é transmitido a outro, que, por sua vez, aproveita-se deste saber para somar outro. Assim evolui a ciência.

A Ciência - Metodologia Científica

A Evolução da Ciência

Os egípcios já tinham desenvolvido um saber técnico evoluído, principalmente nas áreas de matemática, geometria e na medicina.



A Ciência - Metodologia Científica

A Evolução da Ciência

Os gregos foram provavelmente os primeiros a buscar o saber que não tivesse, necessariamente, uma relação com atividade de utilização prática.



Socrátes (sentado à direita) conversa com seus discípulos

precursores da filosofia

filo = amigo

+ sofia

sóphos = saber

amigo do saber

buscar conhecer o porque e o para que de tudo o que se pudesse pensar

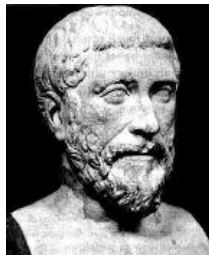
A Ciência - Metodologia Científica

A Evolução da Ciência

Grandes Pensadores

- Pitágoras – 565/585 a 496 a.C.
- Sócrates – 470 a 399 a.C.
- Platão – 427 a 348 a.C.
- Aristóteles – 384 a 322 a.C.

A Evolução da Ciência - Pitágoras



✓ Nasceu na Grécia e mudou-se para a Itália

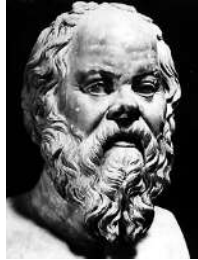
✓ Fundou instituição que praticava a ciência e religião

✓ Doutrina – baseada em números

Hipótese que tudo no mundo seria regido por números

✓ Idéias – influenciaram muitos pensadores e contribuíram para a formação da ciência

A Evolução da Ciência - Sócrates



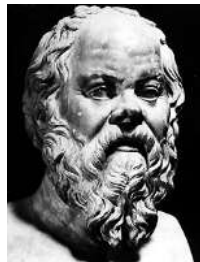
- ✓Filósofo e professor ateniense
- ✓Conjunto de idéias – Idealismo
- ✓Método de ensino – Socrático ou Maiêutica



Propor ao interlocutor uma série de perguntas sabidamente ligadas, de modo que ao final a resposta contivesse uma conclusão lógica

- ✓ Condenado a morte sob a acusação de perverter a juventude

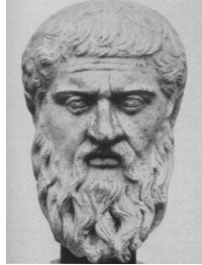
A Evolução da Ciência - Sócrates



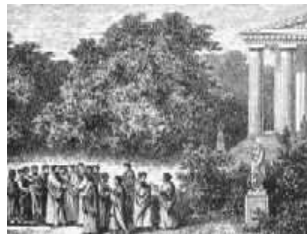
Ironia e Maiêutica



A Evolução da Ciência - Platão



- ✓Filósofo ateniense
- ✓Discípulo de Sócrates
- ✓Obra escrita em forma de diálogos - contidas as idéias de Sócrates (que não deixou escritos)



- ✓Escola – Academia

Achava que o importante para o homem era sobrepor-se às sensações para chegar as idéias

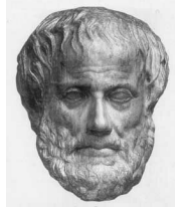
A Evolução da Ciência - Platão



DOXA

A ciência é baseada em opiniões

A Evolução da Ciência - Aristóteles



- ✓Filósofo grego
- ✓Discípulo de Platão
- ✓Doutrina – Filosofia empírica

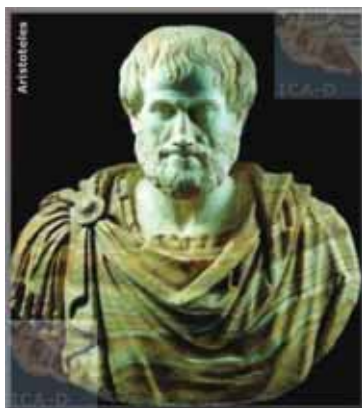


O que prevalece é o concreto, mas cabe a ciência descobrir as características dessa concretude



- ✓Idéias – grande influência no desenvolvimento das ciências, em função do caráter observacional do seu método

A Evolução da Ciência - Aristóteles



EPISTEME

A ciência é baseada em observações

Contribuição dos Filósofos Gregos



- ✓ Estabeleceram a diferença entre conhecimento sensível e conhecimento intelectual
- ✓ Estabeleceram diferença entre aparência e essência
- ✓ Estabeleceram diferença entre opinião e saber
- ✓ Estabeleceram regras da lógica pra se chegar à verdade

A Ciência - Metodologia Científica

A Evolução da Ciência

O conhecimento histórico dos seres humanos sempre teve uma forte influência de crenças e dogmas religiosos. Mas, na Idade Média, a Igreja Católica serviu de marco referencial para praticamente todas as idéias discutidas na época. A população não participava do saber, já que os documentos para consulta estavam presos nos mosteiros das ordens religiosas.

A Ciência - Metodologia Científica

Idade Média - O claustro da ciência

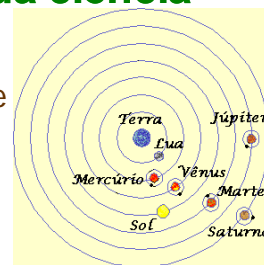


A Ciência - Metodologia Científica

Idade Média - O claustro da ciência



em 1400, a Europa
conhecia menos sobre
o cosmos do que a
Grécia conhecera, 19
séculos antes



Cláudio Ptolomeu - astrônomo, geógrafo e matemático, viveu em Alexandria o mais importante centro cultural da época - de 127 a 145

Com seus estudos e seus livros contribuiu para todos os ramos do saber científico

Obra mais importante é a *Síntese Matemática* - argumentos a favor da teoria geocêntrica do universo

A Ciência - Metodologia Científica
Idade Média - O claustro da ciência



Santo Agostinho

Patrística

**Tendência a conciliação do
pensamento cristão ao
pensamento platônico**

A Ciência - Metodologia Científica
Idade Média - O claustro da ciência



São Tomás de Aquino

Escolástica

**Anexação da Filosofia
Aristotélica ao pensamento
cristão, com o estreitamento
da relação Fé e Razão**

A Ciência - Metodologia Científica

Idade Média - O claustro da ciência



Nominalismo

Final do domínio do Pensamento Medieval, com a separação da Filosofia da Teologia através do esvaziamento dos conceitos.

Expoentes Duns Scotto e Guilherme ou William de Ockham

A Ciência - Metodologia Científica

Idade Média - O claustro da ciência

Inquisição

As origens da Inquisição remontam a [1183](#), no sul de [França](#) por parte de delegados pontifícios, enviados pelo [Papa](#). A instituição da Inquisição se deu no [Concílio de Verona](#).

Numa época em que o poder religioso se confundia com o poder real, o [Papa Gregório IX](#), em [20 de Abril](#) de [1233](#), editou duas [bulas](#) que marcam o reinício da Inquisição.

Nos séculos seguintes, ela julgou, absolveu ou condenou e entregou ao Estado (que aplicava a "pena capital", como era comum na época) vários de seus inimigos propagadores de heresias.

A Ciência - Metodologia Científica

Idade Média - O claustro da ciência

Inquisição

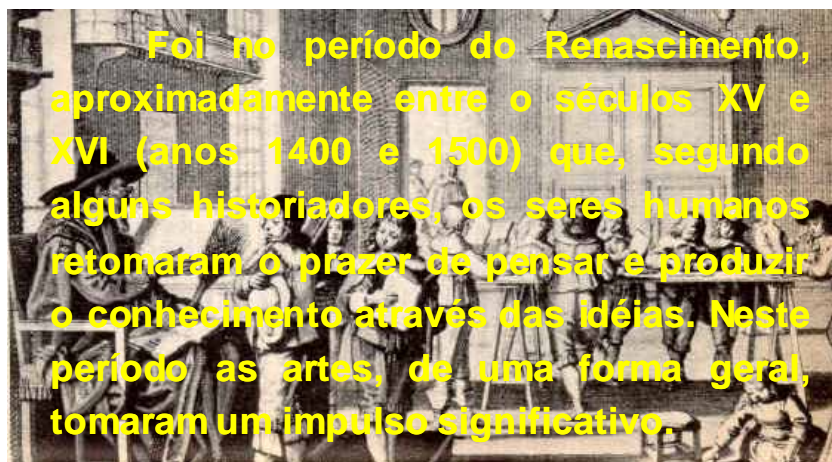
Foi extinta gradualmente ao longo do século XVIII, embora só em 1821 se dê a extinção formal em Portugal numa sessão das Cortes Gerais.



Galileu sendo confrontado, oficialmente, pelos representantes da Santa Igreja.

A Ciência - Metodologia Científica

A Evolução da Ciência



Foi no período do Renascimento, aproximadamente entre o séculos XV e XVI (anos 1400 e 1500) que, segundo alguns historiadores, os seres humanos retomaram o prazer de pensar e produzir o conhecimento através das idéias. Neste período as artes, de uma forma geral, tomaram um impulso significativo.

A Ciência - Metodologia Científica

Renascimento



Representação do sistema heliocêntrico copernicano do
De revolutionibus orbium coelestium

**Nicolau Copérnico - Matemático e astrônomo -
Teoria Heliocêntrica**

Sua obra foi comprovada por grandes astrônomos e matemáticos como Galileu, Kepler e Newton, mas até 1835, a Igreja a manteve em sua lista negra

A Ciência - Metodologia Científica

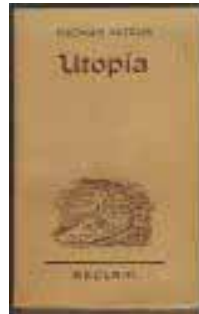
Renascimento



**Michelangelo Buonarrote esculpiu a estátua
de David e pintou o teto da Capela Sistina**

A Ciência - Metodologia Científica

Renascimento



Thomas Morus escreveu A Utopia
utopia - grego
u = não + topos = lugar
em nenhum lugar

A Ciência - Metodologia Científica

Renascimento



Tommaso Campanella escreveu
A Cidade do Sol

A Ciência - Metodologia Científica

Renascimento

Leonardo da Vinci, pintor, escultor, arquiteto e engenheiro, foi o talento mais versátil da Itália do Renascimento



A Ciência - Metodologia Científica

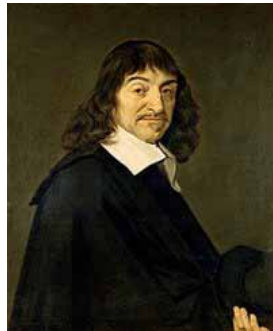
A Evolução da Ciência

No século XVII e XVIII (anos 1600 e 1700) a burguesia assumiu uma característica própria de pensamento, tendendo para um processo que tivesse imediata utilização prática. Com isso surgiu o Iluminismo, corrente filosófica que propôs "a luz da razão sobre as trevas dos dogmas religiosos"

A Ciência - Metodologia Científica

Iluminismo

O pensador e matemático francês René Descartes (1596-1650), mostrou ser a razão a essência dos seres humanos, surgindo a frase "penso, logo existo".



A Ciência - Metodologia Científica

Iluminismo

Considerado o pai do racionalismo. Em sua obra "Discurso do método", ele recomenda, para se chegar à verdade, que se duvide de tudo, mesmo das coisas aparentemente verdadeiras.



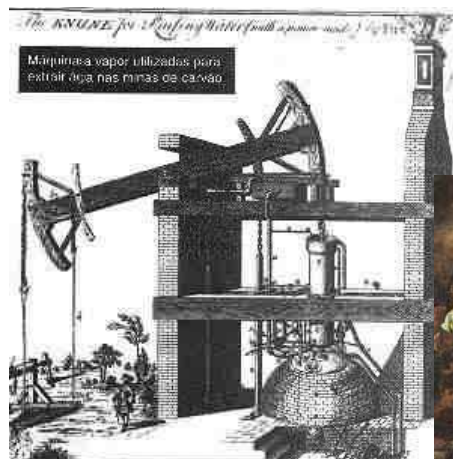
A Ciência - Metodologia Científica

Iluminismo

No aspecto político o movimento expressou-se pela necessidade do povo escolher seus governantes através de livre escolha da vontade popular. Trouxe consigo grandes avanços que, juntamente com a Revolução Industrial, abriram espaço para a profunda mudança política determinada pela Revolução Francesa em 1789.

A Ciência - Metodologia Científica

Iluminismo



A Ciência - Metodologia Científica



Emmanuel Kant

O método de Kant é a "crítica" - análise reflexiva

- *Ensaio sobre o mal radical* (1763)
- *Dissertação* (1770) - distingue o conhecimento sensível (que abrange as instituições sensíveis) e o conhecimento inteligível (que trata das idéias metafísicas)
- *Crítica da Razão Pura* (1781)
- *Fundamento da Metafísica dos Costumes* (1785)
- *Crítica da Razão Prática* (1788)
- *Crítica do Juízo* (1790)

A Ciência - Metodologia Científica



John Locke (1632 - 1704)
personificou, na Inglaterra do final do século XVII, as tendências liberais opostas às idéias absolutistas



David Hume (1711 - 1776)

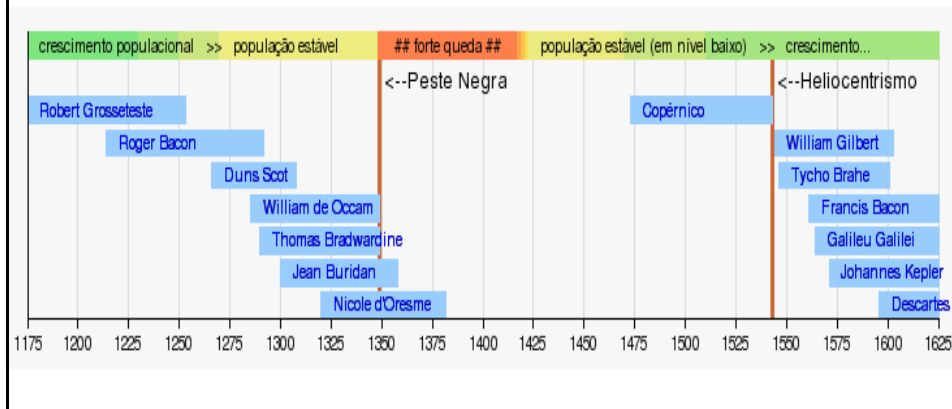
O empirismo surge então como um ceticismo

“não existe, na idéia de causalidade, senão o peso do meu hábito e da minha expectativa”

O conhecimento é uma associação de idéias que surgem de percepções

A Ciência - Metodologia Científica

Dados demográficos da Europa e a presença de inovadores nos campos da física e da metodologia científica



A Ciência - Metodologia Científica



CRESCIMENTO POPULACIONAL - A ABSCISSA REPRESENTA OS SÉCULOS E MEIOS NA HISTÓRIA DO HOMEM EM DIVERSAS ESCALAS E A ORDENADA O CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO DO PLANETA EM ESCALA LOGARÍTMICA.

Leopoldo de Meis, 2000

A Ciência - Metodologia Científica

Idade Moderna

TEOCENTRISTA

Deus é o centro do conhecimento



ANTROPOCENTRISTA

O homem é o centro do conhecimento

A Ciência - Metodologia Científica

Idade Moderna

•O racionalismo de René Descartes

O discurso do Método: A máxima do cartesianismo "Cogito ergo sum"

•O empirismo

a. John Lock - a Experiência

b. David Hume - a Crença

•O criticismo kantiano

O conhecimento a priori: Universal e necessário

•A herança iluminista: A RAZÃO

A Ciência - Metodologia Científica

A Evolução da Ciência – Idade Moderna

O MÉTODO CIENTÍFICO surgiu como uma tentativa de organizar o pensamento para se chegar ao meio mais adequado de conhecer e controlar a natureza.

A Ciência - Metodologia Científica

A Evolução da Ciência – Fim do Renascimento



Por um lado, Francis Bacon pregava o método indutivo como meio de se produzir o conhecimento. Este método entendia o conhecimento como resultado de experimentações contínuas e do aprofundamento do conhecimento empírico.

A Ciência - Metodologia Científica

A Evolução da Ciência – Fim do Renascimento



Por outro lado, através de seu Discurso sobre o método, René Descartes defendeu o método dedutivo como aquele que possibilitaria a aquisição do conhecimento através da elaboração lógica de hipóteses e a busca de sua confirmação ou negação.

A Ciência - Metodologia Científica

Método Científico

A Igreja e o pensamento mágico cederam lugar a um processo denominado, por alguns historiadores, de "laicização da sociedade". Se a Igreja trazia até o fim da Idade Média a hegemonia dos estudos e da explicação dos fenômenos relacionados à vida, a ciência tomou a frente deste processo, fazendo da Igreja e do pensamento religioso razão de ser dos estudos científicos.

A Ciência - Metodologia Científica

Método Científico

O laicismo é uma doutrina filosófica que defende e promove a separação do Estado das igrejas e comunidades religiosas.

Os valores do laicismo são a liberdade de consciência, a igualdade entre cidadãos em matéria religiosa e a origem humana e democraticamente estabelecida das leis do Estado.

Países não laicos são teocráticos (forma de governo onde o povo é controlado por um sacerdote ou líder religioso que governa, supostamente, segundo o desejo de uma divindade) e a religião tem papel ativo na política e até mesmo constituição.

A Ciência - Metodologia Científica

Método Científico

No século XIX (anos 1800) a ciência passou a ter uma importância fundamental. Parecia que tudo só tinha explicação através da ciência. Como se o que não fosse científico não correspondesse a verdade. Se Nicolau Copérnico, Galileu Galilei, Giordano Bruno, entre outros, foram perseguidos pela Igreja, em função de suas idéias sobre as coisas do mundo, o século XIX serviu como referência de desenvolvimento do conhecimento científico em todas as áreas.

A Ciência - Metodologia Científica

Método Científico

Na **SOCIOLOGIA** Augusto Comte desenvolveu sua explicação de sociedade, criando o **Positivismo**



Positivismo

Quando, no século XIX, Auguste Comte elaborou o Positivismo, talvez jamais tenha pensado que não a Europa, mas um país sul-americano é que viria ser o solo fértil aonde germinariam as suas idéias.

Foi durante o chamado Segundo Império, isto é, por volta de 1850 que as idéias positivistas chegaram ao Brasil, trazidas por brasileiros que foram completar seus estudos na França, tendo mesmo alguns sido aluno de Auguste Comte.

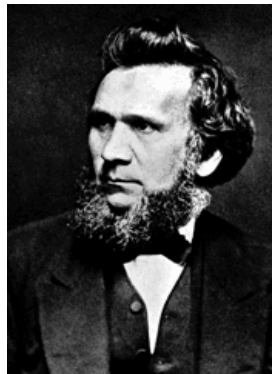
Destacam-se as seguintes medidas republicanas sob a influência do positivismo:

- a bandeira republicana com o seu dístico **ORDEM E PROGRESSO**;
- a separação da Igreja e do Estado;
- o decreto dos feriados;
- o casamento civil.

A Ciência - Metodologia Científica

Método Científico

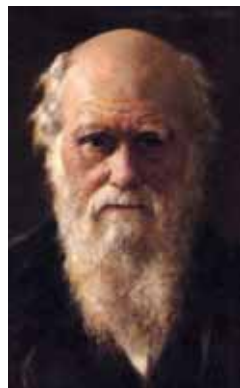
Na ECONOMIA, Karl Marx procurou explicar a relações sociais através das questões econômicas, resultando no Materialismo-Dialético



A Ciência - Metodologia Científica

Método Científico

Charles Darwin revolucionou a ANTRPOLOGIA, ferindo os dogmas sacralizados pela religião, com a Teoria da Hereditariedade das Espécies ou Teoria da Evolução



A Ciência - Metodologia Científica

Método Científico

Galileu Galilei, físico, matemático e astrônomo descobriu a lei dos corpos e enunciou o princípio da Inércia.



A Ciência - Metodologia Científica

Método Científico

A ciência passou a assumir uma posição quase que religiosa diante das explicações dos fenômenos sociais, biológicos, antropológicos, físicos e naturais.



A Ciência - Metodologia Científica

Método Científico



Método Empírico

Francis Bacon (1561-1626) – *Novum Organum*

Crítica a lógica Aristotélica – *Órganon*

Abstração + Silogismo (de duas premissas retira-se uma conclusão implícita)

“só através da observação (sentidos) é que podemos conhecer algo de novo”

A Ciência - Metodologia Científica

Método Científico



Método Racional

René Descartes (1596-1650) – O Discurso do Método

“é possível, se eu pensar e tomar cuidado com a condução dos próprios pensamentos, chegar a idéias claras”

A Ciência - Metodologia Científica

Método Científico



Método Experimental

Galileu Galilei (1564-1642)

“o que é concebido pela mente só será verdade se concordar com a experiência organizada de acordo com o que se pensa previamente”

Método Científico

Método Racional

Discurso sobre o Método - René Descartes

“Regras para bem conduzir a própria razão e procurar a verdade nas ciências”

1ª Da Evidência - “Jamais acolher qualquer coisa por verdadeira, se não a conhecemos evidente como tal”

2ª Da Análise - “Dividir as dificuldades em tantas partes quantas necessárias para melhor resolvê-las”

3ª Da Ordem - “Conduzir o pensamento em ordem, degrau a degrau, do mais simples ao mais complexo”

4ª Da Enumeração - “Fazer revisões e enumerações completas, até a certeza de que nada foi omitido”

Método Científico

Método Empírico

Francis Bacon

- 1^a- Livrar-se de todos os preconceitos (*ídola*)
Não aceitar argumentos baseados em autoridade
- 2^a- Observações e registro por escrito
Tábuas de presença, de ausência, de intensidade
- 3^a- Comprovação (*instâncias prerrogativas*)
Excluir o que foi acidental, só manter as confirmadas pela prática
- 4^a - Induzir a condição de existência (*forma de fenômeno*)
- 5^a- Induzir o Axioma ou Lei Geral
Proposição que exprima a forma de todos os fenômenos observados

Método Científico

Método Experimental

Galileu Galilei

- 1^a - Formular uma conjectura, hipótese ou teoria sobre o fenômeno em investigação
- 2^a - Expressar, preferencialmente em termos matemáticos, uma série de teoremas ou teses teóricas deduzidas a partir de hipóteses formuladas
- 3^a - Executar experiências ou observações (organizadas com base na teoria da conjectura prévia) para confirmar ou negar a hipótese ou alguma decorrência lógica da mesma

Método Científico

Inferências no Conhecimento Científico

Tipos de Raciocínio

- 1 – Método Indutivo**
- 2 – Método Dedutivo**
- 3 – Método Hipotético-Dedutivo**
- 4 – Método Dialético**

Método Científico

Método Indutivo

Nesse tipo de raciocínio, sabe-se uma coisa em particular e extrapola-se isso para a generalização

1ª – A observação dos fatos particulares

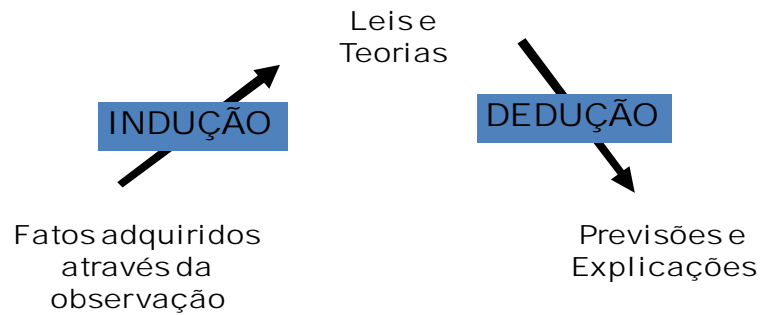
2ª – As hipóteses a confirmar

busca acumular os casos afirmativos possíveis

É aquele cuja aproximação dos fenômenos caminha geralmente para planos cada vez mais abrangentes, indo das constatações mais particulares “as leis e teorias” (conexão ascendente)

Método Científico

Método Indutivo



"Se, em dadas condições, um determinado fenômeno, sempre que pesquisado, se repetiu, em futuras verificações o mesmo sucederá"

Método Científico

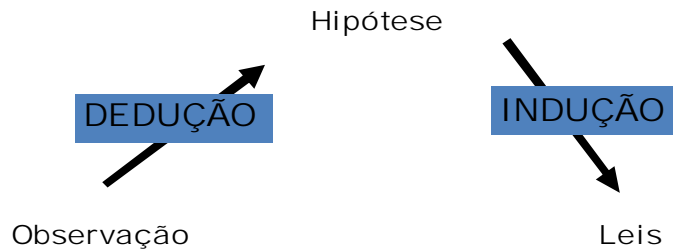
Método Dedutivo

Nesse tipo de raciocínio, sabe-se de um princípio geral e conclui-se uma particularidade

É aquele que, partindo das teorias e leis, na maioria das vezes prediz a ocorrência dos fenômenos particulares (conexão descendente)

Método Científico

Método Dedutivo



"Se em dadas condições, um determinado fenômeno, sempre que pesquisado, se repetiu, qualquer afirmação decorrente desta premissa, para que seja hipótese, deverá ser passível de verificação observacional "

Método Científico

Método Hipotético - Dedutivo

- 1^a–** Aparecimento do problema e da conjectura
- 2^a–** Testes por observações e experimentações
procura evidências empíricas para derrubar

É aquele que se inicia pela percepção de uma lacuna nos conhecimentos acerca da qual formula hipóteses e, pelo processo de inferência dedutiva, testa a predição da ocorrência de fenômenos abrangidos pela hipótese

Método Científico

Método Hipotético - Dedutivo

"É preciso não confundir hipótese com pressuposto, com evidência prévia. Hipótese é o que se pretende demonstrar e não o que já se tem demonstrado"

Severino (1994)

Método Científico

Método Dialético

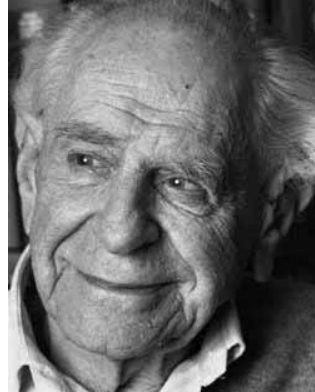
É aquele que penetra o mundo dos fenômenos através de sua ação recíproca, da contradição inerente ao fenômeno e da mudança dialética que ocorre na natureza e na sociedade

Método Científico

Método Hipotético - Dedutivo

Karl Raimund Popper (1902-1994)

Foi um filósofo da ciência. É considerado por muitos como o filósofo mais influente do século XX a tematizar a ciência. Ele é talvez melhor conhecido pela sua defesa da **falseabilidade** como um critério da demarcação entre a ciência e a não-ciência, e pela sua defesa da sociedade aberta.



Método Científico

Resumo da filosofia de Popper

Racionalismo crítico: todo conhecimento é falível e corrigível.

Crítica da lógica indutiva: o conhecimento não pode começar com a simples observação.

Lógica dedutiva: o explicans vem de várias premissas (explicandum). A lógica é:

- transmissora da verdade, quer dizer, premissas verdadeiras levam a conclusões verdadeiras;
- retransmissora da falsidade, quer dizer, premissas falsas levam a conclusões falsas;
- não-retransmissora da verdade, quer dizer, uma conclusão verdadeira não significa que todas suas premissas sejam verdadeiras.

Método Científico

Resumo da filosofia de Popper

Método crítico: o conhecimento científico difere das especulações pseudocientíficas e metafísicas porque suas teorias são testáveis, ou seja, a ciência evolui colocando suas teorias em risco de serem refutadas.

Teoria do conhecimento:

- teoria do Balde Mental: o conhecimento humano é um conjunto de interpretações acumuladas;
- teoria do Holofote: o conhecimento humano vem de uma observação precedida por uma teoria (ou seja, é impossível a observação sem algum preconceito).

Método Científico

Resumo da filosofia de Popper

Método crítico: o conhecimento científico difere das especulações pseudocientíficas e metafísicas porque suas teorias são testáveis, ou seja, a ciência evolui colocando suas teorias em risco de serem refutadas.

Teoria do conhecimento:

- teoria do Balde Mental: o conhecimento humano é um conjunto de interpretações acumuladas;
- teoria do Holofote: o conhecimento humano vem de uma observação precedida por uma teoria (ou seja, é impossível a observação sem algum preconceito).

Método Científico

Resumo da filosofia de Popper – Teoria da Falseabilidade

A teoria científica será sempre conjectural e provisória. Não é possível confirmar a veracidade de uma teoria pela simples constatação de que os resultados de uma previsão efetuada com base naquela teoria se verificaram. Essa teoria deverá gozar apenas do estatuto de uma teoria não (ou ainda não) contrariada pelos fatos.

Método Científico

Resumo da filosofia de Popper – Teoria da Falseabilidade

O que a experiência e as observações do mundo real podem e devem tentar fazer é encontrar provas da falsidade daquela teoria. Este processo de confronto da teoria com as observações poderá provar a falsidade (*falsify*) da teoria em análise. Nesse caso há que eliminar essa teoria que se provou falsa e procurar uma outra teoria para explicar o fenômeno em análise (Falseabilidade).

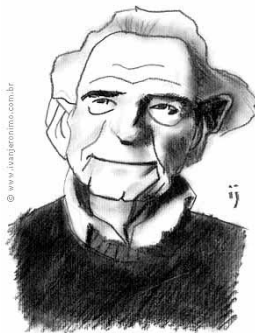
Método Científico

Resumo da filosofia de Popper – Teoria da Falseabilidade

Científico é apenas aquilo que se sujeita a este confronto com os fatos.

Ou seja: só é científica aquela teoria que possa ser falsificável.

Método Científico



“Sempre que uma teoria lhe parecer a única possível, tome essa certeza como sinal de que você não entendeu a teoria nem o problema que ela pretende solucionar”

Karl Popper

Fases do Método Científico

1. Observação do Fenômeno

O fenômeno é observado e desenvolve-se a curiosidade em relação a ele.

2. Experimentação e Medição

Provoca-se o mesmo fenômeno várias vezes, registrando-se todas as possíveis variações e valores relacionados a ele. Nessa fase são feitas cuidadosas medições.

Fases do Método Científico

3. Estabelecimento de Leis Científicas

Depois da análise dos dados da experimentação, conclui-se uma Lei Científica, que é uma generalização que relaciona os dados que foram estudados. É importante notar que a Lei Científica não é a explicação do porquê daquilo, mas apenas uma descrição (de preferência matemática) do fenômeno.

Fases do Método Científico

4. Criação de Hipóteses

Imagina-se explicações para o fenômeno e sua lei. A procura da explicação (do porquê) leva, muitas vezes à criação de um Modelo. A hipótese ou modelo mais simples e elegante é escolhido como provável explicação para o fenômeno estudado.

Um modelo é uma descrição formal de um fenômeno, uma maneira de entender o fenômeno, que é capaz de fazer previsões.

Fases do Método Científico

5. Teste das Hipóteses

A hipótese escolhida deve explicar novas observações e novos fenômenos. O modelo relacionado à esta hipótese deve ser capaz de fazer previsões sobre fenômenos que ainda vão ocorrer.

Se a hipótese estiver errada, dependendo do grau de erro, ela deve ser melhorada, parcialmente corrigida ou abandonada (trocada por outra hipótese).

Fases do Método Científico

6. Estabelecimento de uma Tese

Se a hipótese é comprovada pelos testes, ela se torna uma tese. Uma tese é uma hipótese comprovada. A partir de teses também se cria modelos.

7. Criação de uma Teoria

Uma teoria é um conjunto de teses que explicam um mesmo fenômeno ou alguns fenômenos relacionados entre si e que já foi testada e comprovada em um grande número de experiências.

A Ciência - Metodologia Científica

Neutralidade Científica

É sabido que, para se fazer uma análise desapaixonada de qualquer tema, é necessário que o pesquisador mantenha uma certa distância emocional do assunto abordado. Mas será isso possível? Seria possível um padre, ao analisar a evolução histórica da Igreja, manter-se afastado de sua própria história de vida? Ou ao contrário, um pesquisador ateu abordar um tema religioso sem um conseqüente envolvimento ideológico nos caminhos de sua pesquisa?

A Ciência - Metodologia Científica

Neutralidade Científica

Provavelmente a resposta seria não. Mas, ao mesmo tempo, a consciência desta realidade pode nos preparar para trabalhar esta variável de forma que os resultados da pesquisa não sofram interferências além das esperadas. É preciso que o pesquisador tenha consciência da possibilidade de interferência de sua formação moral, religiosa, cultural e de sua carga de valores para que os resultados da pesquisa não sejam influenciados por eles além do aceitável.

A Ciência - Metodologia Científica

Neutralidade Científica

A impossibilidade de separar a ciência do cientista obriga o pesquisador a conhecer o cientista, para na medida do possível, identificar suas bases teóricas, sua ideologia, sua filiação, suas inclinações filosóficas, suas convicções religiosas, seus valores e normas.

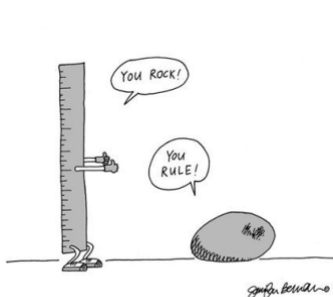
Importância do resumo da bibliografia do autor apresentada nas obras.

A Classificação da Ciência

Ciência Formais

entes abstratos e relacionais

LÓGICA e MATEMÁTICA



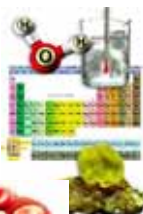
A Classificação da Ciência

Ciência Factuais

Coisas, seres, pessoas

Naturais

FÍSICA
QUÍMICA
BIOLOGIA



Sociais

SOCIOLOGIA
ECONOMIA
HISTÓRIA



O Conceito de Ciência



A ciência é um conjunto de conhecimentos racionais, certos ou prováveis, obtidos metodicamente, sistematizados e verificáveis, que fazem referência a objetos de uma mesma natureza.

Ander-Egg - "Introducción a las técnicas de investigación social" (1978:15)

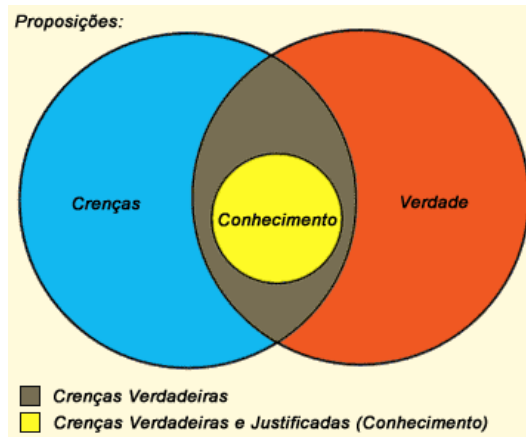
O Conceito de Ciência

CIÊNCIA é uma forma especial e diferenciada de CONHECIMENTO

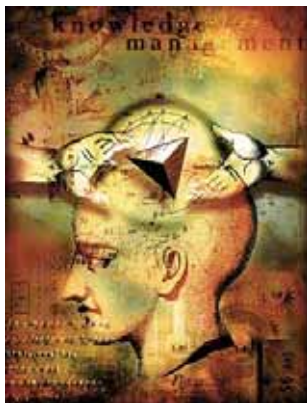
Caracteriza-se por buscar saídas inteligentes a problemas cuja solução não exista no repertório disponível e de tal modo que fique evidente a relação de causa-a-efeito existente entre os elementos envolvidos no problema

Conhecimento

A definição clássica de conhecimento, originada em [Platão](#), diz que ele consiste de crença verdadeira e justificada



Conhecimento



Conhecer é mais do que ter na memória um conjunto de informações: é conseguir fazer com que essas informações transformem-se em prática e sejam úteis sob a perspectiva pessoal, profissional, social ou política

Valor Social do Conhecimento

Programa 0471 - Ciência,
Tecnologia e Inovação para a
Inclusão e Desenvolvimento Social



Objetivo:

ampliar a capacidade local e regional para gerar e difundir o desenvolvimento social, tendo por objetivo diminuir a exclusão social, gerar trabalho e renda e propiciar a melhoria do nível de vida da população menos favorecida.

Valor Social do Conhecimento

Programa 0471 - Ciência,
Tecnologia e Inovação para a
Inclusão e Desenvolvimento Social



Público-alvo:

agricultores familiares, comunidades tradicionais, catadores de materiais recicláveis, deficientes, idosos, participantes de cooperativas e associações. Atende ainda a grupos populacionais vulneráveis de políticas públicas do Governo Federal, em parceria com instituições de ensino, pesquisa e extensão, empresas, prefeituras, comunidade local e a sociedade em geral.

Valor Social do Conhecimento



Conhecimento

Conhecer é incorporar um conceito novo, ou original, sobre um fato ou fenômeno qualquer.

O conhecimento não nasce do vazio e sim das experiências que acumulamos em nossa vida cotidiana, através de experiências, dos relacionamentos interpessoais, das leituras de livros e artigos diversos.

Produção/Aquisição do Conhecimento

Não é passivo



É o produto da reflexão crítica sobre os incontáveis itens que compõem a natureza bem como sobre as inúmeras relações que se estabelecem entre esses itens

Produção/Aquisição do Conhecimento

Atividade transformadora

Transforma a natureza (realidade) e transforma o homem enquanto produtor desse conhecimento



Produção/Aquisição do Conhecimento

COGNIÇÃO - ato de adquirir o conhecimento



A palavra cognição tem origem nos escritos de [Platão](#) e [Aristóteles](#).

É o ato ou processo de conhecer, que envolve [atenção](#), [percepção](#), [memória](#), [raciocínio](#), [juízo](#), [imaginação](#), [pensamento](#) e [linguagem](#).

Tipos de Conhecimento

Entre todos os animais, nós, os seres humanos, somos os únicos capazes de criar e transformar o conhecimento; somos os únicos capazes de aplicar o que aprendemos, por diversos meios, numa situação de mudança do conhecimento; somos os únicos capazes de criar um sistema de símbolos, como a linguagem, e com ele registrar nossas próprias experiências e passar para outros seres humanos. Essa característica é o que nos permite dizer que somos diferentes dos gatos, dos cães, dos macacos e dos leões.

Tipos de Conhecimento

Ao criarmos este sistema de símbolos, através da evolução da espécie humana, permitimo-nos também ao pensar e, por consequência, a ordenação e a previsão dos fenômenos que nos cerca.



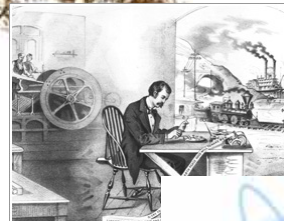
Tipos de Conhecimento

Evolução da Sociedade

Era da Agricultura

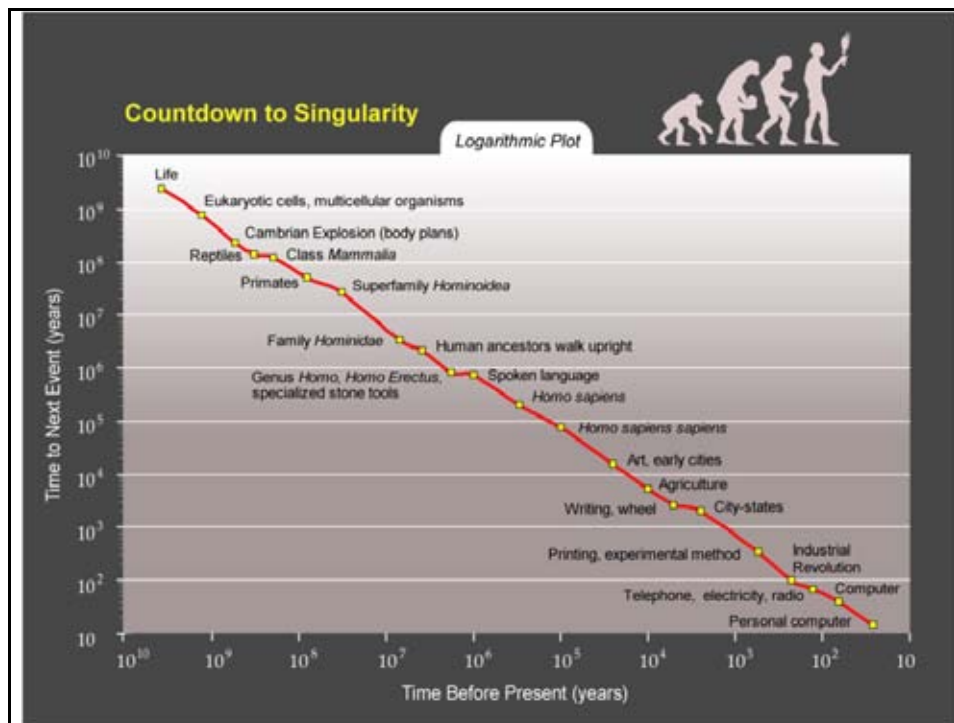


Era Industrial



**Era da Sociedade da Informação
(Pós-Industrial)**





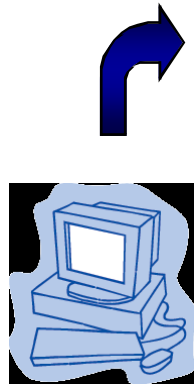
Tipos de Conhecimento



O filósofo francês Pierre Levy (1999), um dos principais estudiosos sobre a chamada Era da Informação, destaca que a informação e o conhecimento são as principais fontes de produção de riqueza

Tipos de Conhecimento

DADOS – INFORMAÇÃO - CONHECIMENTO



ótimos para nos ajudar a lidar com dados, mas não são tão adequados para lidar com informações e, menos ainda, com conhecimento

Tipos de Conhecimento

DADOS – INFORMAÇÃO - CONHECIMENTO

DADO
puramente sintático

é a representação da informação em formato que permita que ela seja armazenada em um computador

INFORMAÇÃO
contém,
necessariamente,
semântica

é uma abstração informal que está na mente de alguém, representando algo significativo para essa pessoa

CONHECIMENTO
não pode ser descrito

é uma abstração interior, pessoal, de algo que foi experimentado, vivenciado por alguém

Tipos de Conhecimento

Existem diferentes tipos de conhecimentos:

1 - Conhecimento Empírico (ou conhecimento vulgar, ou senso-comum)

É o conhecimento obtido ao acaso, após inúmeras tentativas, ou seja, o conhecimento adquirido através de ações não planejadas.

Exemplo:

A chave está emperrando na fechadura e, de tanto experimentamos abrir a porta, acabamos por descobrir (conhecer) um jeitinho de girar a chave sem emperrar.

Tipos de Conhecimento

2 - Conhecimento Filosófico

É fruto do raciocínio e da reflexão humana. É o conhecimento especulativo sobre fenômenos, gerando conceitos subjetivos. Busca dar sentido aos fenômenos gerais do universo, ultrapassando os limites formais da ciência.

Exemplo:

"O homem é a ponte entre o animal e o além-homem" (Friedrich Nietzsche)

Tipos de Conhecimento

3 - Conhecimento Teológico

Conhecimento revelado pela fé divina ou crença religiosa. Não pode, por sua origem, ser confirmado ou negado. Depende da formação moral e das crenças de cada indivíduo.

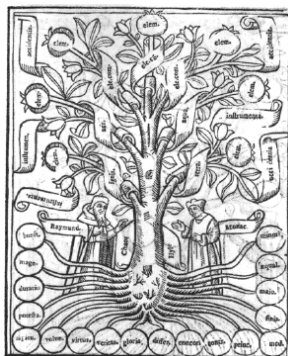
Exemplo:

Acreditar que alguém foi curado por um milagre; ou acreditar em Duende; acreditar em reencarnação; acreditar em espírito etc..

Tipos de Conhecimento

4 - Conhecimento Científico

É o conhecimento racional, sistemático, exato e verificável da realidade. Sua origem está nos procedimentos de verificação baseados na metodologia científica.



TESTÁVEL
REPRODUTÍVEL
DETERMINISTA
PROVISÓRIO

Tipos de Conhecimento

VIEGAS (2007)

Sentimento

| | |
|---------------------------|------------|
| RELIGIOSO OU TEOLÓGICO | CIENTÍFICO |
| IDEOLÓGICO | FILOSÓFICO |

Razão

Tipos de Conhecimento

| Elemento Discriminante | Ideológico | Religioso | Filosófico | Científico |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| Fonte de conhecimento | Não racional | Inspiracional | Racional | Contingencial |
| Atitude mental básica | Justificação | Aceitação | Reflexão | Dúvida |
| Método de investigação | Assistemático | Sistemático | Sistemático | Sistemático factual |
| Tipo de apreciação | Valorativa | Valorativa | Valorativa | Realística |
| Posição diante do erro | Infalível | Infalível | Infalível | Falível |
| Nível de exatidão | Inexato | Exato | Exato | Quase exato |
| Teste de consistência | Não verificável | Não verificável | Não verificável | Verificável |

Conhecimento Científico

- É racional e objetivo
- Atém-se aos fatos
- Transcende aos fatos
- É analítico
- Requer exatidão e clareza
- É comunicável
- É verificável
- Depende de investigação metódica
- Busca e aplica leis
- É explicativo
- Pode fazer predições
- É aberto
- É útil (GALLIANO, 1979, p. 24-30)



Exemplo:

**Descobrir uma vacina que evite uma doença;
descobrir como se dá a respiração dos batráquios.**

Conhecimento Científico



ORGANIZADO

METÓDICO

SISTEMÁTICO

ANALÍTICO

RACIONAL

ACUMULATIVO

EMPÍRICO

Conhecimento Científico

Metodologia

É uma disciplina que se ocupa da descrição e da natureza dos métodos existentes

Método

É o caminho que conduz a determinado fim

Conhecimento Científico

Método



Conhecimento Científico

É o recurso
que poss
(objetivo) s

do, isto é
buscado

Método


Téc



Resumindo o Método Científico



O que é Ciência?

- ✦ **Busca de explicação racional do universo**
 - ✦ **Teoria científica**
Capaz de explicar o mundo
 - ✦ **Começamos na ignorância...**
“Tudo é água”, Tales de Mileto
 - ✦ **...e acabamos construindo respostas plausíveis**
Tabela periódica dos elementos químicos
- 

A Visão de Popper

- ✦ **Karl Popper**
 - ◆ Filósofo da ciência mais influente do século XX
- ✦ **Questão central**
 - ◆ Problema da demarcação
 - Separar ciência da não-ciência
- ✦ **Constatação básica: A Ciência Evolui!**
 - ◆ Cosmologia
 - ◆ Newton: lei da gravitação universal
 - ◆ Einstein: teoria da relatividade
 - ◆ Há muito ainda que não sabemos? O Big-bang existiu mesmo?

A Visão de Popper

- ✘ **Teorias como conjecturas**
 - ◆ Afirmações plausíveis sobre o universo
 - ◆ Podem ser submetidas a testes críticos
 - ◆ Nunca podemos saber se são verdadeiras ou não

- ✘ **Teorias devem poder ser sujeitas a testes**
 - ◆ Uma teoria deve ser falsificável!!
 - ◆ Conduzir um experimento que possa rejeitar esta teoria

- ✘ **Teoria tem de ser capaz de fazer predição**
 - ◆ Observações da realidade são experimentos da teoria

O Método Científico em Cinco Partes

- ✘ **Observação**
 - ◆ Entender seu objeto de estudo tanto quanto sua capacidade de observação permite

- ✘ **Hipótese**
 - ◆ Formular uma hipótese a partir da análise dos dados

- ✘ **Previsões**
 - ◆ Usar a hipótese para predizer os resultados de novas observações

O Método Científico em Cinco Partes

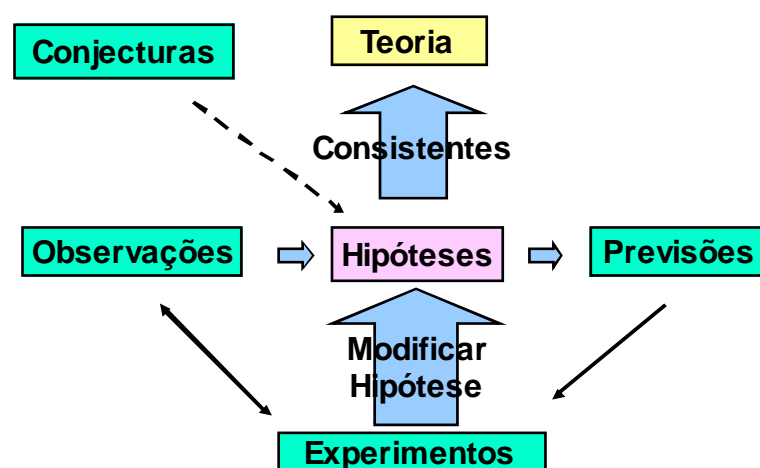
✦ Experimento

- + Desenvolver experimentos para testar suas previsões.
- + Repetir os passos de predição e experimentação até reduzir discrepâncias entre teoria e observações.

✦ Teoria

- + Construir uma *teoria* que provê um conjunto coerente de proposições que explicam uma classe de fenômenos.

Uma visão idealizada do método científico



O que é a explicação científica ?



**Desenvolvimento
de uma teoria que
prevê os
fenômenos
observados**

O que é uma hipótese ?

**A semente de uma nova teoria para resolver
o problema**

Exemplos

- Os planetas giram em torno do Sol
- Cólica é transmitido ao beber água contaminada
- Os dinossauros desapareceram por uma mudança climática causada pela queda de um asteróide
- Qualquer mapa pode ser colorido com um máximo de 4 cores

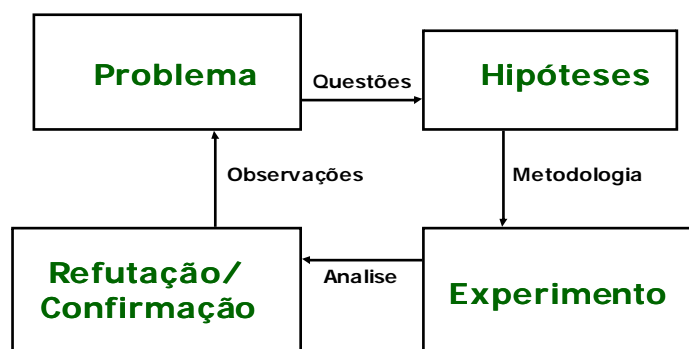
O que é um experimento?

Um teste reproduzível da hipótese

Exemplos:

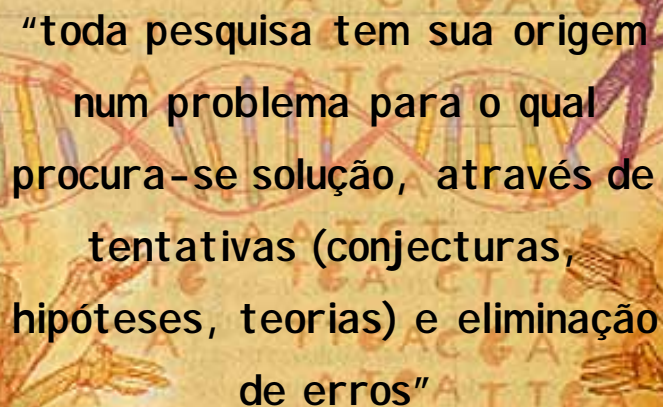
- Calcular e observar as posições dos planetas
- Analisar a conexão entre as fontes de água potável e os casos de cólera
- Encontrar evidências para o impacto do meteorito
- Estabelecer um procedimento formal que permita colorir qualquer mapa

O Método Científico

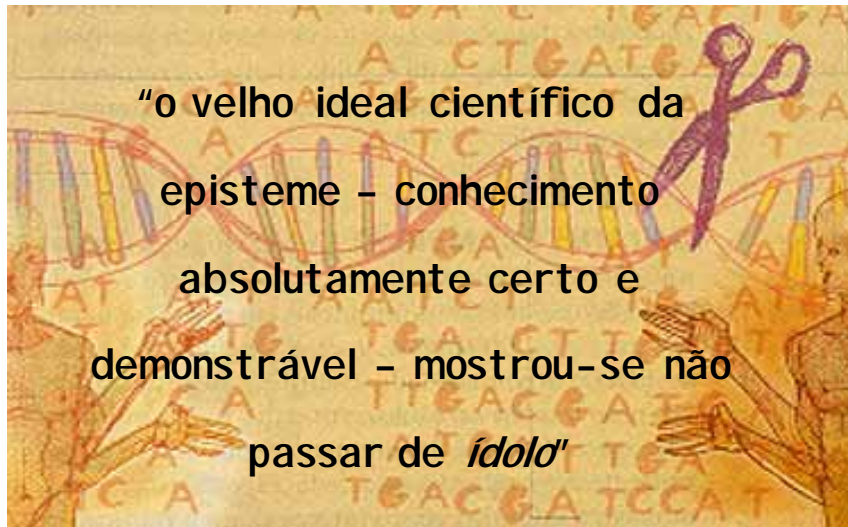


Consequencias desta visão

- # Hipóteses precisam ser **refutáveis**
(o que nem sempre é o objetivo do trabalho)
- # Os experimentos precisam ser **reprodutíveis**
- # Os resultados precisam ser **comunicados**
- # Os métodos e resultados precisam ser **criticados**



“toda pesquisa tem sua origem num problema para o qual procura-se solução, através de tentativas (conjecturas, hipóteses, teorias) e eliminação de erros”



"o velho ideal científico da
episteme - conhecimento
absolutamente certo e
demonstrável - mostrou-se não
passar de *ídolo*"