

Décima aula de Tópicos de Humanidade & Metodologia Científica – 30/04 e 03/05/02

Problema: Os engenheiros e as engenheiras têm dificuldades de utilizar o método científico, mesmo sendo cientistas.

Hipótese 1: Os alunos não sabem o conceito de método científico

Hipótese 2: As dificuldades são originadas pelo fato deles não saberem o que é um método científico.

Pesquisa: Eles sabem ou não o conceito do método científico?



Para saber se você está com o conceito correto, vamos compará-lo com conceitos reconhecidos na comunidade científica.

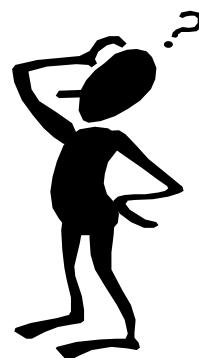
O Método Científico⁴ – assunto discutido no segundo fórum de discussão

A pesquisa científica origina-se de um problema que pode ser levantado por observação pessoal ou da verificação de trabalhos alheios. Os problemas são examinados pelo método de investigação, numa tentativa de obter-se evidência que se associe a uma hipótese. Se o problema é posto como uma indagação, então cada hipótese é uma possível resposta a essa indagação ou uma possível explicação. As observações e medidas registradas durante uma investigação transformam-se em dados, que são organizados, classificados, estudados e comparados com outros dados recolhidos em outras investigações. Esta análise leva a reunir informações de varias fontes, conduz a síntese, ao reconhecimento da ordem (para classificação) e leva a generalizações (apresentadas como normas, conceitos, princípios, teorias e leis).

Quando uma evidência dá apoio a uma hipótese e rejeita outras, hipóteses adicionais podem proporcionar explicações alternativas. Cada hipótese é conservada apenas enquanto fornece explicação satisfatória para as observações colhidas sobre o assunto. Uma hipótese de aceitação geral entre cientistas que trabalham na mesma área pode ser considerada uma teoria, e pode conduzir a um princípio, ou lei, cujo valor está não apenas no fato de explicar as observações feitas mas também em permitir previsões do que acontecerá em futuras observações e experimentos.

A comunicação está envolvida em todos os estágios de aplicação do método científico. A hipótese em cada investigação pode surgir das observações e experimentos do próprio investigador, mas ele deve conhecer as observações e experimentos de outros cientistas que trabalham no mesmo problema ou na mesma área de estudos. Isto ajuda a evitar duplicação desnecessária de esforços, podendo ainda resultar em contribuições para o conhecimento ao segurar que novas observações se relacionam com aquilo que já sabemos.

Hipóteses, teorias e leis devem ser modificadas ou mesmo descartadas se a qualquer momento se revelarem falhas ou se uma explicação melhor for proposta para as observações acumuladas sobre o assunto. Não obstante os cientistas possam trabalhar sozinhos, o método científico torna, assim, a ciência uma tarefa de cooperação e nenhum trabalho estará completo antes de um relatório ser escrito.



⁴ Extraído do livro – OS CIENTISTAS PRECISAM ESCREVER – guia de redação para cientistas, engenheiros e estudantes – escrito por Robert Barrass – Editora da Universidade de São Paulo, 1979

A figura a seguir⁵, explica de uma outra forma o método científico.

Fundación CIENTEC

--> [índice de ciencias](#)

Jack's

Evaluación

Objetivos de la estrategia

¡Los y las jóvenes pueden aprender a...

Hacer preguntas sobre un objeto, organismo o evento.

Planificar y conducir una investigación simple.

Usar equipos e instrumentos simples para conseguir datos.

Usar datos para elaborar una explicación razonable.

Probar la explicación y pensar qué otras cosas podría explicar.

Comunicar las investigaciones y explicaciones a otros.

... para disfrutar de la gran aventura del conocimiento!



⁵ Extraída da página: <http://www.cientec.or.cr/ciencias/método/método.html>

HOUAISS, Antônio (1915-1999) e Vilar, Mauro de Salles (1939-). Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa / Antônio Houaiss e Mauro Salles Villar, elaborado No Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Língua Portuguesa S/C Ltda. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

Método – s.m. (1679) – **1.** procedimento, técnica ou meio de se fazer alguma coisa, especialmente de acordo com um plano (há dois m. diferentes para executar a tarefa) **2.** processo organizado, lógico e sistemático de pesquisa, instrução, investigação, apresentação etc. (m. analítico, dedutivo) **3.** ordem, lógica ou sistema que regula uma determinada atividade (ensina com m.) **4.** modo de agir, meio, recurso 9encontrou um bom m. para economizar) **5.** p.ext. maneira de se comportar (cada pessoa tem o seu m.) **6.** qualquer procedimento técnico, científico (m. psicoterápico) **7.** conjunto de regras e princípios normativos que regulam o ensino ou a prática de uma arte (aprendeu a ler pelo m. da silabação) **10.** FIL. Conjunto sistemático de regras e procedimentos que, se respeitados em uma investigação cognitiva ([relativa ao conhecimento](#)), conduzem a verdade **10.1** FIL. no cartesianismo, o somatório de operações e disposições preestabelecidas que garantem o conhecimento, tais como a busca de evidência, o procedimento analítico, a ordenação sistemática que parte do simples para o complexo, ou a recapitulação exaustiva da totalidade do problema investigado **10.2** FIL. na filosofia de Bacon (1561-1626) reunião de prescrições de natureza indutiva e experimental que asseguram o sucesso da investigação científica **10.3** FIL. no pensamento de Edgar Morin (1921-), atitude intelectual que busca a integração de múltiplas ciências e de seus procedimentos cognitivos heterogêneos, tendo em vista o ideal de um conhecimento eclético e complexo – **m. axiomático** LÓG aquele que parte de premissa considerada necessariamente evidente e verdadeira, fundamento de uma demonstração, método dedutivo. – **m. catártico** PSIC método utilizado por alguns tipos de psicoterapia (como, por ex., narcoanálise, hipnose, psicodrama) que busca promover uma purificação da alma, através da liberação de afetos reprimidos **m. científico** FIL reunião organizada de procedimentos racionais utilizados para investigar e explicar os fatos e fenômenos da natureza, por meio da observação empírica ([baseada na experiência](#)) e da formulação de leis científicas. ...**m. experimental** FIL em uma investigação científica, conjunto de procedimentos que, por meio da observação dos fatos da natureza no interior de condições preparadas e controladas pelo pesquisador, formula leis gerais explicativas. **m. hipotético-dedutivo** FIL segundo filósofos como Karl Popper (1902-1994), o método usado em toda a investigação científica, caracterizado por partir de uma hipótese geral e de seus desdobramentos dedutivos, recorrendo somente em um momento posterior à observação empírica, que pode comprovar ou efetuar o quadro teórico inicial. ... **m. indutivo** FIL segundo os filósofos ingleses Francis Bacon (1561 – 1626) e John Stuart Mill (1806-1873), o método usado em toda investigação científica, caracterizado por partir da observação minuciosa de fatos particulares e, por meio de uma generalização probabilística, chegar à formulação de leis explicativas de caráter abrangente. ...

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Novo Dicionário da Língua Portuguesa / Aurélio Buarque de Holanda Ferreira. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira

Método – [Do gr. *méthodos*, 'caminho para chegar a um fim'.] S. m.

1. Caminho pelo qual se atinge um objetivo.
2. Programa que regula previamente uma série de operações que se devem realizar, apontando erros evitáveis, em vista de um resultado determinado.
3. Processo ou técnica de ensino: método direto.
4. Modo de proceder; maneira de agir; meio.
5. V. meio¹ (8).
6. Tratado elementar.
7. Fig. Prudência, circunspeção; modo judicioso de proceder; ordem: Age sempre com método. ...

□ Método dedutivo. Lóg.

1. O que emprega a dedução, e cujas premissas são proposições evidentes ou definições razoáveis; método categórico-dedutivo.
2. O que emprega a dedução com premissas cujas verdades serão verificadas posteriormente; método-hipotético-dedutivo. ...

□ Método experimental. Filos. Método científico que consiste em observar um fenômeno natural sob condições determinadas que permitem aumentar o conhecimento que se tenha das manifestações ou leis que regem esse fenômeno; experiência, método experimental. ...

□ Método cartesiano. [Do antr. (René) Descartes (1596-1650), filósofo francês, + - iano.] Adj.

1. Hist. Filos. Pertencente ou relativo a Descartes ou ao cartesianismo (q. v.).
2. Hist. Filos. Diz-se da maneira de considerar um fenômeno ou um conceito, isolando-os da totalidade em que aparecem.
3. Filos. Afeito a idéias claras e procedimentos rigorosos.
4. Filos. Pej. Que confia de modo irrestrito e exclusivo na capacidade cognitiva da razão, mas limitando-a às explicações mecânicas, simplificadoras, que são inadequadas à compreensão da realidade.

SEVERINO, Antônio Joaquim, 1941 – Metodologia do trabalho científico – Antônio Joaquim Severino – 21. ed. ver. e ampl. – São Paulo: Cortez, 2000.

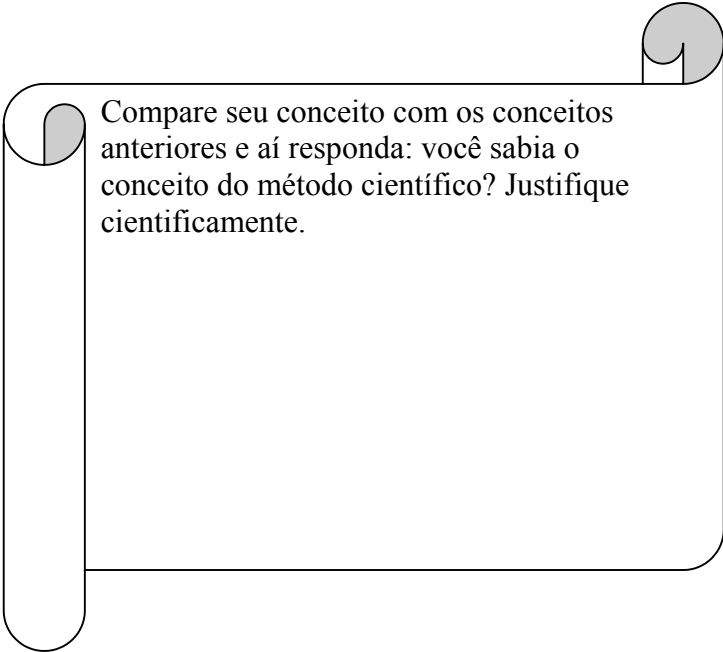
O trabalho científico é um discurso completo que pode ser narrativo, descritivo ou dissertativo.

A forma dissertativa tem como objetivo *demonstrar*, mediante *argumentos*, uma *tese*, que é uma solução proposta para um *problema*, relativo a um determinado *tema*.

Importante notar que: a elaboração de um trabalho científico não pode ser concebido ao sabor da inspiração intuitiva e espontânea, sem obediência a um plano e aplicação de um método. Ao lado, pois, da iniciação teórica e histórica à filosofia e à ciência, há a iniciação metodológica à sua criação e expressão.

A preparação metódica e planejada de um trabalho científico supõe uma seqüência de momentos, compreendendo as seguintes etapas:

1. determinação do tema-problema do trabalho;
2. levantamento da bibliografia referente a esse tema;
3. leitura e documentação dessa bibliografia após a seleção;
4. construção lógica do trabalho;
5. redação do texto.



Compare seu conceito com os conceitos anteriores e aí responda: você sabia o conceito do método científico? Justifique cientificamente.

Para que possamos ampliar a amostra, consulte o resultado com os demais alunos da sala e preencha a tabela a seguir:

	Número	Porcentagem
Alunos que sabiam o conceito:		
Alunos que não sabiam o conceito:		

Considerando a sua sala o que você concluiria em relação à hipótese 1? Justifique

Tarefas: que devem ser entregues na próxima aula.

- 1ª - Considerando as salas do primeiro ano, o que se pode concluir em relação à hipótese 1?**
- 2ª - Considerando todos os anos da escola (pelo menos 10 alunos/ano do 2º ao 5º + todos os alunos do 1º), o que se pode concluir em relação à hipótese 1?**
- 3ª - Evocando o artigo – CABEÇA DE ENGENHEIRO⁶ – como você o relacionaria com os resultados obtidos?**
- 4ª - O que você sugere para se pesquisar a hipótese 2? É fundamental que após a sugestão você especifique a metodologia para viabilizá-la.**



⁶ Revista Exame/3 de abril de 2002 – que já foi estudado em sala de aula