

Lakatos (1991)<sup>2</sup>, adverte que ao se falar em conhecimento científico, o primeiro passo consiste em diferenciá-lo de outros tipos de conhecimento existentes. Para tanto, exemplifica com uma situação histórica:

Desde a Antigüidade, até aos nossos dias, um camponês, mesmo letrado e/ou desprovido de outros conhecimentos, sabe o momento certo da sementeira, a época da colheita, a necessidade da utilização de adubos, as providências a serem tomadas para a defesa das plantações de ervas daninhas e pragas e o tipo de solo adequado para as diferentes culturas. Tem também conhecimento de que o cultivo do mesmo tipo, todos os anos, no mesmo local, exaure o solo. Já no período feudal, o sistema de cultivo era em faixas: duas cultivadas e uma terceira “em repouso”, alternando-as de ano para ano, nunca cultivando a mesma planta, dois anos seguidos, numa única faixa. O início da Revolução Agrícola não se prende ao aparecimento, no século XVIII, de melhores arados, enxadas e outros tipos de maquinaria, mas à introdução, na segunda metade do século XVII, da cultura do nabo e do trevo, pois seu plantio evitava o desperdício de se deixar a terra em pousio: seu cultivo “revitalizava” o solo, permitindo o uso constante. Hoje, a agricultura utiliza-se de sementes selecionadas, de adubos químicos, de defensivos contra as pragas e tenta-se, até, o controle biológico dos insetos daninhos.

Assim, neste exemplo, dois tipos de conhecimento podem ser encontrados: o popular, transmitido de geração para geração por meio da educação informal, na tradição e na experiência pessoal - portanto, empírico - e o científico, transmitido por intermédio de treinamento apropriado, sendo um conhecimento obtido de modo racional, conduzido por meio de procedimentos científicos, de modo a explicar “por que” e “como” os fenômenos ocorrem.

### Correlação entre Conhecimento Popular e Conhecimento Científico

O conhecimento vulgar ou popular, às vezes denominado senso comum, não se distingue do conhecimento científico/nem pela veracidade nem pela natureza do objeto conhecido: o que os diferencia é a forma, o modo ou o método e os instrumentos do “conhecer”. Saber que determinada planta necessita de uma quantidade “X” de água e que, se não a receber de forma “natural”, deve ser irrigada, pode ser um conhecimento verdadeiro e comprovável, mas, nem por isso, científico. Para que isso ocorra, é necessário ir mais além: conhecer a natureza dos vegetais, sua composição, seu ciclo de desenvolvimento e as particularidades que distinguem uma espécie de outra. Dessa forma, patenteiam-se dois aspectos:

- a) A ciência não é o único caminho de acesso ao conhecimento e à verdade.
- b) Um mesmo objeto ou fenômeno — uma planta, um mineral, uma comunidade ou as relações entre chefes e subordinados — pode ser matéria de observação tanto para o cientista quanto para o homem comum; O que leva um ao conhecimento científico e outro ao vulgar ou popular é a forma de observação.

### Características do Conhecimento Popular

O conhecimento popular é o modo comum, corrente e espontâneo de conhecer, que se adquire no trato direto com as coisas e os seres humanos: “é o saber que preenche nossa vida diária e que se possui sem o haver procurado ou estudado, sem a aplicação de um método e sem se haver refletido sobre algo” (Babini, apud Lakatos, 1991:21).

O conhecimento popular caracteriza-se por ser predominantemente:

- superficial, isto é, conforma-se com a aparência, com aquilo que se pode comprovar simplesmente estando junto das coisas: expressa-se por frases como “porque o vi”, “porque o senti”, “porque o disseram”, “porque todo mundo o diz”;
- sensitivo, ou seja, referente a vivências, estados de ânimo e emoções da vida diária;
- subjetivo, pois é o próprio sujeito que organiza suas experiências e conhecimentos, tanto os que adquire por vivência própria quanto os “por ouvir dizer”;

<sup>1</sup> Mestre em Ciências da Educação, UBC, SP.

<sup>2</sup> LAKATOS, E.M.; MARCONI, M. de A. Ciência e conhecimento científico. In \_\_\_\_\_. **Metodologia Científica**. 2. ed., São Paulo: Atlas, 1991, pg. 13-37. Parcialmente reproduzido com finalidade didática.

- assistemático, pois esta “organização” das experiências não visa a uma sistematização das idéias, nem na forma de adquiri-las nem na tentativa de validá-las;
- acrítico, pois, verdadeiros ou não, a pretensão de que esses conhecimentos o sejam não se manifesta sempre de uma forma crítica.

### Os Quatro Tipos de Conhecimento

Verificamos, dessa forma, que o conhecimento científico diferencia-se do popular muito mais no que se refere ao seu contexto metodológico do que propriamente ao seu conteúdo. Essa diferença ocorre também em relação aos conhecimentos filosófico e religioso (teológico).

Conhecimento popular	Conhecimento Filosófico
Valorativo	Valorativo
Reflexivo	Racional
Assistemático	Sistemático
Verificável	Não verificável
Falível	Infalível
Inexato	Exato

Conhecimento Religioso	Conhecimento Científico
Valorativo	Real (factual)
Inspiracional	Contingente
Sistemático	Sistemático
Não verificável	Verificável
Infalível	Falível
Exato	Aproximadamente exato

### Conhecimento Popular

O conhecimento popular é valorativo por excelência, pois se fundamenta numa seleção operada com base em estados de ânimo e emoções: como o conhecimento implica uma dualidade de realidades, isto é, de um lado o sujeito cognoscente e, de outro, o objeto conhecido, e este é possuído, de certa forma, pelo cognoscente, os valores do sujeito impregnam o objeto conhecido. E também reflexivo, mas, estando limitado pela familiaridade com o objeto, não pode ser reduzido a uma formulação geral. A característica de assistemático baseia-se na “organização” particular das experiências próprias do sujeito cognoscente, e não em uma sistematização das idéias, na procura de uma formulação geral que explique os fenômenos observados, aspecto que dificulta a transmissão, de pessoa a pessoa, desse modo de conhecer. E verificável, visto que está limitado ao âmbito da vida diária e diz respeito àquilo que se pode perceber no dia-a-dia. Finalmente é falível e inexato, pois se conforma com a aparência e com o que se ouviu dizer a respeito do objeto. Em outras palavras, não permite a formulação de hipóteses sobre a existência de fenômenos situados além das percepções objetivas.

### Conhecimento Filosófico

O conhecimento filosófico é valorativo, pois seu ponto de partida consiste em hipóteses, que não poderão ser submetidas à observação: “as hipóteses filosóficas baseiam-se na experiência, portanto, este conhecimento emerge da experiência e não da experimentação” (Trujillo, 1974:12); por este motivo, o conhecimento filosófico é não verificável, já que os enunciados das hipóteses filosóficas, ao contrário do que ocorre no campo da ciência, não podem ser confirmados nem refutados. É racional, em virtude de consistir num conjunto de enunciados logicamente correlacionados. Tem a característica de sistemático, pois suas hipóteses e enunciados visam a uma representação coerente da realidade estudada, numa tentativa de apreendê-la em sua totalidade. Por último, é infalível e exato, já que, quer na busca

da realidade capaz de abranger todas as outras, quer na definição do instrumento capaz de apreender a realidade, seus postulados, assim como suas hipóteses, não são submetidos ao decisivo teste da observação (experimentação).

Portanto, o conhecimento filosófico é caracterizado pelo esforço da razão pura para questionar os problemas humanos e poder discernir entre o certo e o errado, unicamente recorrendo às luzes da própria razão humana. Assim, se o conhecimento científico abrange fatos concretos positivos, e fenômenos perceptíveis pelos sentidos, através do emprego de instrumentos, técnicas e recursos de observação, o objeto de análise da filosofia são idéias, relações conceptuais, exigências lógicas que não são redutíveis a realidades materiais e, por essa razão, não são passíveis de observação sensorial direta ou indireta (por instrumentos), como a que é exigida pela ciência experimental. O método por excelência da ciência é o experimental: ela caminha apoiada nos fatos reais e concretos, afirmando somente aquilo que é autorizado pela experimentação. Ao contrário, a filosofia emprega “o método racional, no qual prevalece o processo dedutivo, que antecede a experiência, e não exige confirmação experimental, mas somente coerência lógica”. (Ruiz, 1979:110). O procedimento científico leva a circunscrever, delimitar, fragmentar e analisar o que se constitui o objeto da pesquisa, atingindo segmentos da realidade, ao passo que a filosofia encontra-se sempre à procura do que é mais geral, interessando-se pela formulação de uma concepção unificada e unificante do universo. Para tanto, procura responder às grandes indagações do espírito humano e, até, busca as leis mais universais que englobem e harmonizem as conclusões da ciência.

### **Conhecimento Religioso**

O conhecimento religioso, isto é, teológico, apóia-se em doutrinas que contêm proposições sagradas (valorativas), por terem sido reveladas pelo sobrenatural (inspiracional) e, por esse motivo, tais verdades são consideradas infalíveis e indiscutíveis (exatas); é um conhecimento sistemático do mundo (origem, significado, finalidade e destino) como obra de um criador divino; suas evidências não são verificadas: está sempre implícita uma atitude de fé perante um conhecimento revelado. Assim, o conhecimento religioso ou teológico parte do princípio de que as “verdades” tratadas são infalíveis e indiscutíveis, por consistirem em “revelações” da divindade (sobrenatural). A adesão das pessoas passa a ser um ato de fé, pois a visão sistemática do mundo é interpretada como decorrente do ato de um criador divino, cujas evidências não são postas em dúvida nem sequer verificáveis. A postura dos teólogos e cientistas diante da teoria da evolução das espécies, particularmente do Homem, demonstra as abordagens diversas: de um lado, as posições dos teólogos fundamentam-se nos ensinamentos de textos sagrados; de outro, os cientistas buscam, em suas pesquisas, fatos concretos capazes de comprovar (ou refutar) suas hipóteses. Na realidade, vai-se mais longe. Se o fundamento do conhecimento científico consiste na evidência dos fatos observados e experimentalmente controlados, e o do conhecimento filosófico e de seus enunciados, na evidência lógica, fazendo com que em ambos os modos de conhecer deve a evidência resultar da pesquisa dos fatos ou da análise dos conteúdos dos enunciados, no caso do conhecimento teológico o fiel não se detém nelas à procura de evidência, pois a tomada causa primeira, ou seja, da revelação divina

### **Conhecimento Científico**

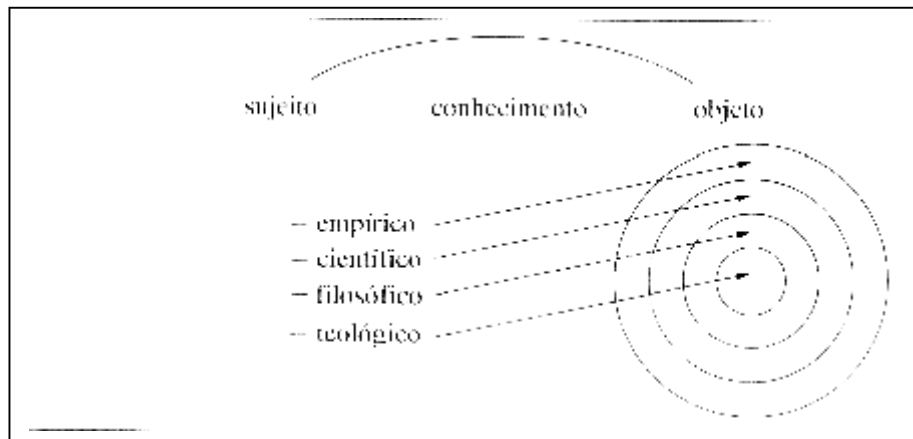
Finalmente, o conhecimento científico é real (factual) porque lida com ocorrências ou fatos, isto é, com toda “forma de existência que se manifesta de algum modo” (Trujillo, 1974:14). Constitui um conhecimento contingente, pois suas proposições ou hipóteses têm a sua veracidade ou falsidade conhecida através da experimentação e não apenas pela razão, como ocorre no conhecimento filosófico. É sistemático, já que se trata de um saber ordenado logicamente, formando um sistema de idéias (teoria) e não conhecimentos dispersos e desconexos. Possui a característica da verificabilidade, a tal ponto que as afirmações (hipóteses) que não podem ser comprovadas, não pertencem ao âmbito da ciência. Constitui-se em conhecimento falível, em virtude de não ser definitivo, absoluto ou final e, por este motivo, é aproximadamente exato: novas proposições e o desenvolvimento de técnicas podem reformular o acervo de teoria existente.

Apesar da separação ‘metodológica’ entre os tipos de conhecimento popular, filosófico, religioso e científico, no processo de apreensão da realidade do objeto, o sujeito cognoscente pode penetrar nas diversas áreas: ao estudar o homem, por exemplo, pode-se tirar uma série de

conclusões sobre sua atuação na sociedade, baseada no senso comum ou na experiência cotidiana; pode-se analisá-lo como um ser biológico, verificando, através de investigação experimental, as relações existentes entre determinados órgãos e suas funções; pode-se questioná-los quanto à sua origem e destino, assim como quanto à sua liberdade; finalmente, pode-se observá-lo como ser criado pela divindade, à sua imagem e semelhança, e meditar sobre o que dele dizem os textos sagrados.

Por sua vez, estas formas de conhecimento podem coexistir na mesma pessoa:

um cientista, voltado, por exemplo, ao estudo da física, pode ser crente praticante de determinada religião, estar filiado a um sistema filosófico e, em muitos aspectos de sua vida cotidiana, agir segundo conhecimentos provenientes do senso comum.



### O Conceito de Ciência

Diversos autores tentaram definir o que se entende por Ciência. Os conceitos mais comuns, mas, a nosso ver, incompletos, são os seguintes:

- “Acumulação de conhecimentos sistemáticos.”
- “Atividade que se propõe a demonstrar a verdade dos fatos experimentais e suas aplicações práticas.”
- “Caracteriza-se pelo conhecimento racional, sistemático, exato, verificável e, por conseguinte, falível.”
- “Conhecimento certo do real pelas suas causas.”
- “Conhecimento sistemático dos fenômenos da natureza e das leis que o regem, obtido através da investigação, pelo raciocínio e pela experimentação intensiva.”
- “Conjunto de enunciados lógicos e dedutivamente justificados por outros enunciados.”
- “Conjunto orgânico de conclusões certas e gerais, metodicamente demonstradas e relacionadas com objeto determinado.”
- “Corpo de conhecimentos consistindo em percepções, experiências, fatos certos e seguros.
- “Estudo de problemas solúveis, mediante método científico.”
- “Forma sistematicamente organizada de pensamento objetivo.”

### O Método Científico

A ciência é um dos poucos conhecimentos que pode ser transmitido às gerações seguintes, pois os pesquisadores de cada época, assimilam este conhecimento, no sentido de desenvolvê-lo e ampliá-lo. Portanto, o conhecimento científico é cumulativo e progressivo. Por isso, muitos destes conhecimentos são transitórios, podendo com o tempo perder sua força explicativa.

O espírito científico traduz-se portanto, de um olhar crítico, objetivo e racional sobre a realidade a qual o pesquisador deseja conhecer. “A objetividade é a condição básica da ciência. O que vale não é o que algum cientista imagina ou pensa, mas aquilo que realmente é”.

A ciência é um processo de busca da *verdade* e não uma coleção de “verdades” absolutas, pois certas idéias tidas como verdades, podem ser aprimoradas ou mesmo abandonadas. Assim, a certeza é inviável na ciência.

### **Principais características da Ciência**

- *Conhecimento pelas causas*: a Ciência se caracteriza por demonstrar as razões dos enunciados, relacionando os fenômenos às suas causas,
- *Profundidade e generalidade das conclusões*: exprime suas conclusões em enunciados gerais capazes de expressar a relação entre todas as causas de um determinado fenômeno,
- *Finalidade teórica e prática*: da pesquisa teórica decorrem inúmeras aplicações,
- *Objeto formal*: é a forma de como a ciência atinge seu objeto (a realidade física) com o controle experimental das causas reais (evidência dos fatos e não das idéias).
- *Método e controle*: investigação rigorosa e controlada de forma a atingir conclusões com confiabilidade,
- *Exatidão*: evidência dos fatos objetivos através da experimentação,

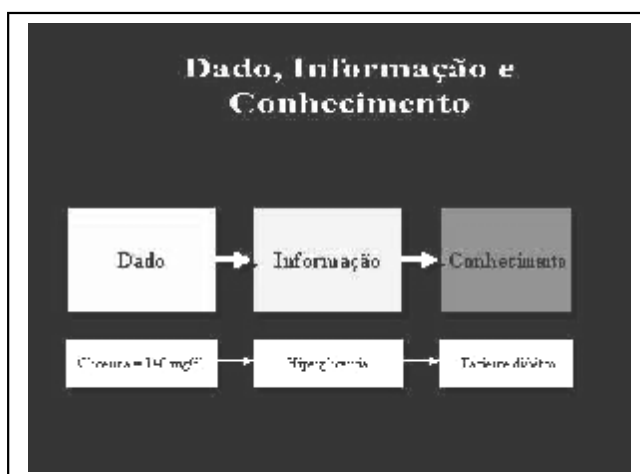
### **O Método Científico**

Podemos chamar de **método**, um conjunto ordenado de procedimentos, que através de um processo específico (uma técnica) procura-se atingir um resultado desejado.

É através do método científico, da dúvida sistemática e da procura por evidências, que se quer descobrir a realidade dos fatos. Assim, o pesquisador preocupa-se apenas com *o que é e não com o que se pensa que deve ser*.

*O método científico compreende um conjunto de etapas:*

- *Desenvolvimento do problema: definição e delimitação do problema:*
  - aplicar atentamente os sentidos a um objeto procurando conhecê-lo de forma clara e precisa.,
  - observação e identificação de algum problema,
  - delimitação da observação.
- *Formulação de um hipótese: a possível resposta para a pergunta com base em informações anteriores:*
  - uma hipótese consiste em supor conhecida a explicação que se busca. Por isso, explica provisoriamente um fenômeno até que os fatos a venham confirmá-la ou contradizê-la.
  - as hipóteses possuem uma função prática que é a de orientar o pesquisador, de modo a empurrá-lo na direção da causa provável ou da lei que procura e, uma função teórica que é a de coordenar os resultados já obtidos, de modo a facilitar a sua compreensão.
- *Tomada de dados: coleta de informações.*
  - experimentação (para comprovar as hipóteses) e indução da lei: conjunto de processos para verificar as hipóteses. Procura comprovar as relações de causa e efeito entre os fenômenos. Ex.: comprovar que B (efeito) varia toda vez que A (causa) varia.
- *Análise e interpretação dos resultados: verificação se a resposta obtida é satisfatória.* Pode ser feita através da indução ou da dedução.



## **Dedução e Indução**

### **Método Indutivo**

Baseia-se na generalização de propriedades comuns a certo número de casos observados e a todas as ocorrências de fatos similares que ocorrerão no futuro.

Ex1.: Terra, Marte, Vênus, Saturno, Netuno, são planetas. Terra, Marte, Vênus, Saturno, Netuno não brilham com luz própria. Logo, os planetas não brilham com luz própria.

Ex2.: Os corpos A, B, C, D atraem ferro. Os corpos A, B, C, D são todos ímãs. Logo ímãs atraem ferro.

Problemas: nem sempre é infalível. Ex: a ordem dos peixes celacantos era dada como extinta a 200 milhões de anos (achados fósseis). No entanto, em 1938 foi pescado um celacanto na África do Sul.

### **Método Dedutivo**

Através de um fato geral conhecido, podemos dividi-lo e conhecer suas partes (análise). A síntese é a reconstituição do todo decomposto pela análise. A dedução torna explícita uma característica particular contida em características universais. Ex1.: Como existe vida inteligente na Terra e existem milhares de planetas, é possível deduzir que pode haver vida também em outros planetas. Ex2.: Todos os animais respiram. O mosquito é animal. Logo, todo mosquito respira.

## **Orientação ao estudo**

1. Quais as principais diferenças entre conhecimento popular e conhecimento científico?
2. Quais as principais características da Ciência?
3. Mencione as principais etapas do Método Científico
4. O que é indução? Forneça exemplos.
5. O que é dedução? Forneça exemplos.

## **Referências Bibliográficas**

- CERVO, A.L.. **Metodologia Científica**. 4. ed. São Paulo: Makron Books,1996. pp. 20-43.  
CRUZ, Carla; UIRÁ, Ribeiro. **Metodologia Científica: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2003.  
LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia científica**. 2. ed., São Paulo: Atlas, 1991.