

Ciência e conhecimento científico

3.1 O conhecimento científico e outros tipos de conhecimento

Ao se falar em conhecimento científico, o primeiro passo consiste em diferenciá-lo de outros tipos de conhecimento existentes. Para tal, analisemos uma situação histórica, que pode servir de exemplo.

Desde a Antiguidade, até aos nossos dias, um camponês, mesmo iletrado e/ou desprovido de outros conhecimentos, sabia 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. Tinha também conhecimento de que o cultivo do mesmo tipo, todos os anos, no mesmo local, exauria 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, enxada 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 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.

Mesclam-se, neste exemplo, dois tipos de conhecimento: o primeiro, vulgar ou popular, geralmente típico do camponês, transmitido de geração para geração por meio da educação informal e baseado em imitação e experiência pessoal; portanto, empírico e desprovido de conhecimento sobre a composição do solo, das causas do desenvolvimento das plantas, da natureza das pragas, do ciclo reprodutivo dos insetos etc.; o segundo, científico, é transmitido por intermédio de treinamento apropriado, sendo um conhecimento obtido de modo racional, conduzido por meio de procedimentos

evidenciar os fatos que estão correlacionados, numa visão mais globalizante do que a relacionada com um simples fato – uma cultura específica, de trigo, por exemplo.

3.1.1 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, patenteariam-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.

Para Bunge (1976:20), a descontinuidade radical existente entre a Ciência e o conhecimento popular, em numerosos aspectos (principalmente no que se refere ao método), não nos deve fazer ignorar certa continuidade em outros aspectos, principalmente quando limitamos o conceito de conhecimento vulgar ao “bom-senso”. Se excluirmos o conhecimento mítico (raios e trovões como manifestações de desagrado da divindade pelos comportamentos individuais ou sociais), verificamos que tanto o “bom-senso” quanto a Ciência almejam ser *racionais e objetivos*: “são críticos e aspiram à coerência (racionalidade) e procuram adaptar-se aos fatos em vez de permitir-se especulações sem controle (objetividade)”. Entretanto, o ideal de racionalidade, compreendido como uma sistematização coerente de enunciados fundamentados e passíveis de verificação, é obtido muito mais por intermédio de teorias, que constituem o núcleo da Ciência, do que pelo conhecimento comum, entendido como acumulação de partes ou “peças” de informação frouxamente vinculadas. Por sua vez, o ideal de objetividade, isto é, a construção de imagens da realidade, verdadeiras e impessoais, não pode ser alcançado se não ultrapassar os estreitos limites da vida cotidiana, assim como da experiência particular; é necessário abandonar o ponto de vista antropocêntrico, para formular hipóteses sobre a existência de fenômenos além da própria percepção de nossos sentidos, submetê-los à verificação planejada e interpretada com o auxílio das teorias. Por esse motivo é que o senso comum, ou o “bom-senso”, não pode conseguir mais do que uma objetividade limitada, assim como é limitada sua racionalidade, pois está estreitamente vinculado à percepção e à ação.

1.1.2 Características do conhecimento popular

“Se o ‘bom-senso’, apesar de sua aspiração à racionalidade e objetividade, só consegue atingir essa condição de forma muito limitada”, pode-se dizer que o conhecimento vulgar ou popular, *latu sensu*, 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, 1957:21).

Para Ander-Egg (1978:13-14), 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 ouvi dizer”;
- **assistemático**, pois esta “organização” das experiências não visa a uma sistematização das ideias, 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.

3.1.3 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).

Trujillo (1974:11) sistematiza as características dos quatro tipos de conhecimento:

Conhecimento Popular	Conhecimento Científico
Valorativo	Real (factual)
Reflexivo	Contingente
Assistemático	Sistemático
Verificável	Verificável
Falível	Falível
Inexato	Anunciamento averso

Conhecimento Filosófico

Valorativo
Racional
Sistemático
Não verificável
Infalível
Exato

Conhecimento Religioso (Teológico)

Valorativo
Inspiracional
Sistemático
Não verificável
Infalível
Exato

3.1.3.1 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 impregnaram o objeto conhecido. É 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 ideias, na procura de uma formulação geral que explique os fenômenos observados, aspecto que dificulta a transmissão, de pessoa a pessoa, desse modo de conhecer. É *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.

3.1.3.2 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 apresentação 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 da-

cisivo 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 ideias, relações conceituais, 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.

3.1.3.3 Conhecimento religioso

O conhecimento religioso, isto é, teológico, apoia-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 toma da causa primeira, ou seja, da revelação divina.

3.1.3.4 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 sua veracidade ou falsidade conhecida através da experiência 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 ideias (teoria) e não conhecimentos dispersos e desconexos. Possui a característica da *verificabilidade*, à 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-lo 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 ele 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.

3.2 Conceito de ciência

Diversos autores tentaram definir o que se entende por ciência. Consideramos mais precisa a definição de Trujillo Ferrari, expressa em seu livro *Metodologia da ciência*.

Entendemos por ciência uma sistematização de conhecimentos, um conjunto de proposições logicamente correlacionadas sobre o comportamento de certos fenômenos que se deseja estudar: "A ciência é todo um conjunto de atitudes e atividades racionais, dirigidas ao sistemático conhecimento com objeto limitado, capaz de ser submetido à verificação" (1974:8).

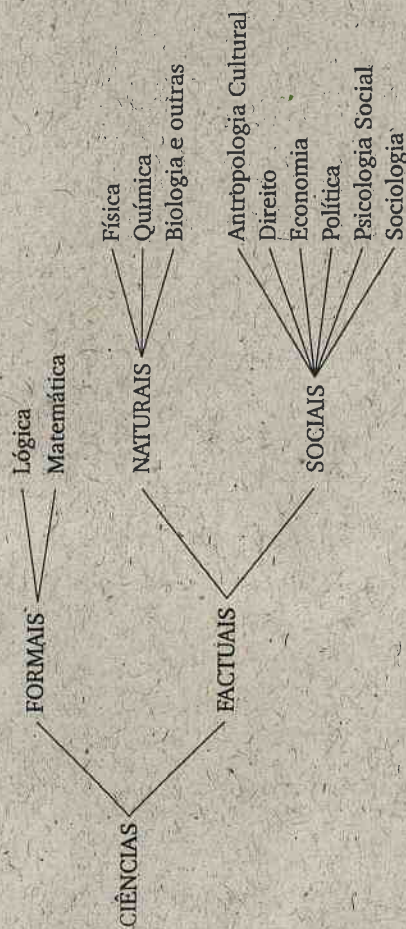
As ciências possuem:

- a) **Objetivo ou finalidade.** Preocupação em distinguir a característica comum ou as leis gerais que regem determinados eventos:

- b) **Função.** Aperfeiçoamento, através do crescente acervo de conhecimentos, da relação do homem com o seu mundo.
- c) **Objeto.** Subdividido em:
 - **material**, aquilo que se pretende estudar, analisar, interpretar ou verificar, de modo geral;
 - **formal**, o enfoque especial, em face das diversas ciências que possuem o mesmo objeto material.

3.3 Classificação e divisão da ciência

A complexidade do universo e a diversidade de fenômenos que nele se manifestam, aliadas à necessidade do homem de estudá-los para poder entendê-los e explicá-los, levaram ao surgimento de diversos ramos de estudo e ciências específicas. Estas necessitam de uma classificação, quer de acordo com sua ordem de complexidade, quer de acordo com seu conteúdo: objeto ou temas, diferença de enunciados e metodologia empregada.



Literatura recomendada

- ANDER-EGG, Ezequiel. *Introducción a las técnicas de investigación social*: para trabajadores sociales. 7. ed. Buenos Aires: Humanitas, 1978. Parte I, Capítulo 1.
- BARBOSA FILHO, Manuel. *Introdução à pesquisa*: métodos, técnicas e instrumentos. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1980. Parte I, Capítulos 1 e 2.
- BUNGE, Mário. *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo Veinte, 1974a. Capítulo 1.

- BUNGE, Mário. *La investigación científica: su estrategia y su filosofía*. 5. ed. Barcelona: Anel, 1976. Parte I, Capítulo 1, Parte III, Capítulo 9.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. *Metodología científica: para uso dos estudantes universitários*. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978. Parte I, Capítulo 1.
- COHEN, Morris; NAGEL, Ernest. *Introducción a la lógica y al método científico*. 2. ed. Buenos Aires: Amorrortu, 1971. v. 2, Capítulo 2, Item 5).
- GALLIANO, A. Guilherme (Org.). *O método científico: teoria e prática*. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1977. Capítulo 1.
- GOODE, William J.; HATT, Paul K. *Métodos em pesquisa social*. 2. ed. São Paulo: Nacional, 1968. Capítulos 1, 2, 3 e 4.
- HEGENBERG, Leônidas. *Explicações científicas: introdução à filosofia da ciência*. 2. ed. São Paulo: EPU: EDUSP, 1973. Capítulo 2.
- HIRANO, Sedi (Org.). *Pesquisa social: projeto e planejamento*. São Paulo: T. A. Queiroz, 1979. Parte I, Capítulo 1.
- KÖCHE, José Carlos. *Fundamentos de metodologia científica*. 3. ed. Caxias do Sul: UCS; Porto Alegre: EST, 1979. Capítulos 1 e 2.
- MORGENBESSER, Sidney (Org.). *Filosofia da ciência*. 3. ed. São Paulo: Cultrix, 1979. Capítulo 1.
- NAGEL, Ernest. *La estructura de la ciencia: problemas de la lógica de la investigación científica*. 3. ed. Buenos Aires: Paidós, 1978. Capítulo 1.
- NÉRICI, Imídeo Giuseppe. *Introdução à lógica*. 5. ed. São Paulo: Nobel, 1978. Parte II, Capítulo 10.
- PARDINAS, Felipe. *Metodologia y técnicas de investigación en ciencias sociales*. México: Siglo Veintiuno, 1969. Capítulo 2.
- RUIZ, João Álvaro. *Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos*. São Paulo: Atlas, 1979. Capítulos 4, 5 e 6.
- SOUZA, Aluísio José Maria de et al. *Iniciação à lógica e à metodologia da ciência*. São Paulo: Cultrix, 1976. Capítulo 1.
- TRUJILLO FERRARI, Alfonso. *Metodologia da ciência*. 2. ed. Rio de Janeiro: Kennedy, 1974. Capítulo 1.