

4

Métodos científicos

4.1 CONCEITO DE MÉTODO

Todas as ciências caracterizam-se pela utilização de métodos científicos; em contrapartida, nem todos os ramos de estudo que empregam estes métodos são ciências. Dessas afirmações podemos concluir que a utilização de métodos científicos não é da alçada exclusiva da ciência, mas *não há ciência sem o emprego de métodos científicos*.

Assim, o método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros –, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.

4.2 DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DO MÉTODO

A preocupação em descobrir e, portanto, explicar a natureza vem desde os primórdios da humanidade, quando as duas principais questões referiam-se às forças da natureza, a cuja mercê viviam os homens, e à morte. O conhecimento mítico voltou-se à explicação desses fenômenos, atribuindo-os a entidades de caráter sobrenatural. A verdade era impregnada de noções supra-humanas e a explicação fundamentava-se em motivações humanas, atribuídas a “forças” e potências sobrenaturais.

À medida que o conhecimento religioso se voltou, também, para a explicação dos fenômenos da natureza e do caráter transcendental da morte, como fundamento de suas concepções, a verdade revestiu-se de caráter dogmático, baseada em revelações da divindade. É a tentativa de explicar os acontecimentos através de causas primeiras – os deuses –, sendo o acesso dos homens ao conhecimento derivado da inspiração divina. O caráter sagrado das leis, da verdade, do conhecimento, como explicações sobre o homem e o universo, determina uma aceitação sem crítica dos mesmos, deslocando o foco das atenções para a explicação da natureza da divindade.

O conhecimento filosófico, por seu lado, volta-se para a investigação racional na tentativa de captar a essência imutável do real, através da compreensão da forma e das leis da natureza.

O senso comum, aliado à explicação religiosa e ao conhecimento filosófico, orientou as preocupações do homem com o universo. Somente no século XVI é que se iniciou uma linha de pensamento que propunha encontrar um conhecimento embasado em maiores garantias, na procura do real. Não se buscam mais as causas absolutas ou a natureza íntima das coisas; ao contrário, procura-se compreender as relações entre elas, assim como a explicação dos acontecimentos, através da observação científica aliada ao raciocínio.

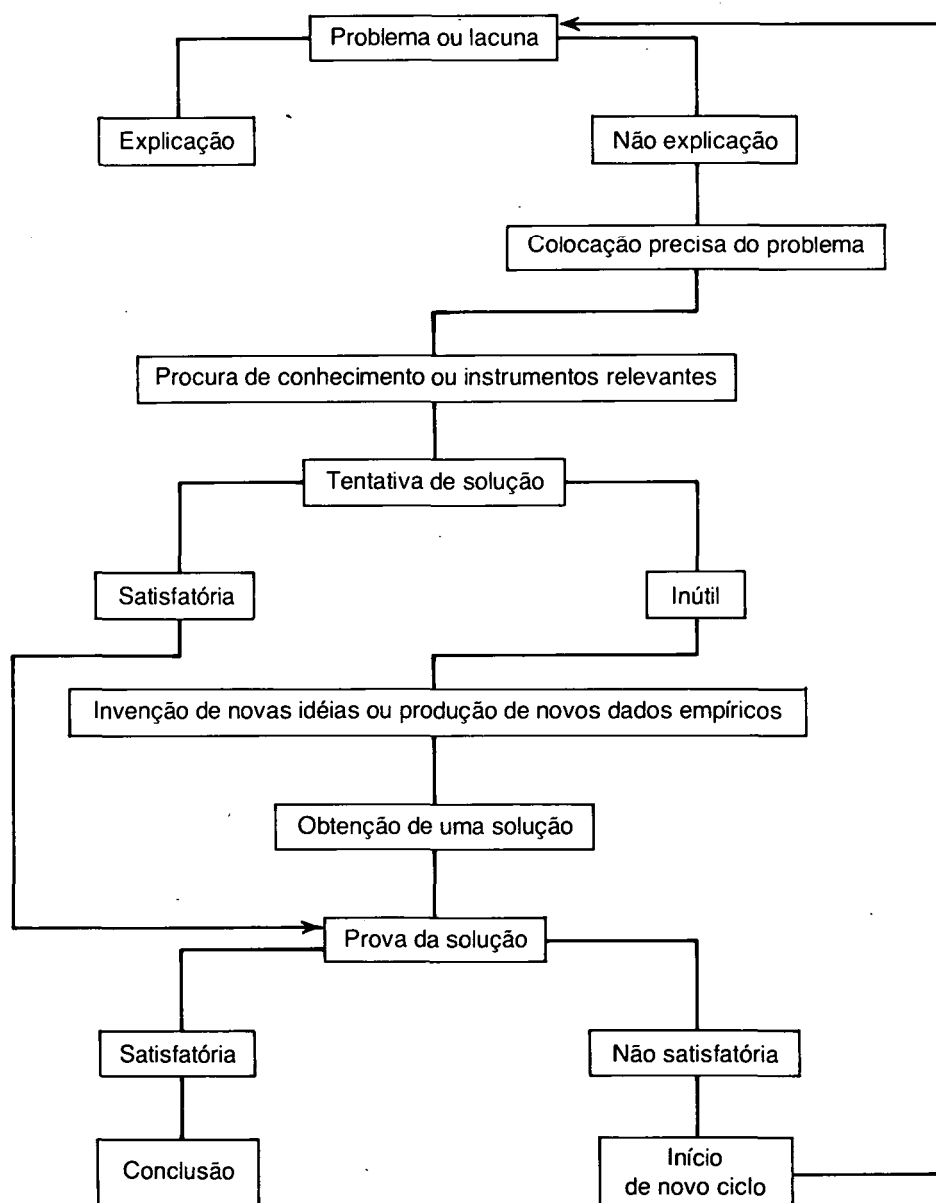
Com o passar do tempo, muitas modificações foram feitas nos métodos existentes, inclusive surgiram outros novos. Estudaremos mais adiante esses métodos. No momento, o que nos interessa é o conceito moderno de método (independente do tipo). Para tal, consideramos, como Bunge, que o método científico é a teoria da investigação. Esta alcança seus objetivos, de forma científica, quando cumpre ou se propõe a cumprir as seguintes etapas:

- “a) **descobrimento do problema** ou lacuna num conjunto de conhecimentos. Se o problema não estiver enunciado com clareza, passa-se à etapa seguinte; se o estiver, passa-se à subsequente;
- b) **colocação precisa do problema**, ou ainda a recolocação de um velho problema, à luz de novos conhecimentos (empíricos ou teóricos, substantivos ou metodológicos);
- c) **procura de conhecimentos ou instrumentos relevantes ao problema** (por exemplo, dados empíricos, teorias, aparelhos de medição, técnicas de cálculo ou de medição). Ou seja, exame do conhecido para tentar resolver o problema;
- d) **tentativa de solução do problema com auxílio dos meios identificados**. Se a tentativa resultar inútil, passa-se para a etapa seguinte; em caso contrário, à subsequente;
- e) **invenção de novas idéias** (hipóteses, teorias ou técnicas) ou **produção de novos dados empíricos** que prometam resolver o problema;
- f) **obtenção de uma solução** (exata ou aproximada) do problema com auxílio do instrumental conceitual ou empírico disponível;
- g) **investigação das conseqüências da solução obtida**. Em se tratando de uma teoria, é a busca de prognósticos que possam ser feitos com seu auxílio. Em se tratando de novos dados, é o exame das conseqüências que possam ter para as teorias relevantes;
- h) **prova (comprovação) da solução**: confronto da solução com a totalidade das teorias e da informação empírica pertinente. Se o resultado é satisfató-

rio, a pesquisa é dada como concluída, até novo aviso. Do contrário, passa-se para a etapa seguinte;

- i) **correção das hipóteses, teorias, procedimentos ou dados empregados na obtenção da solução incorreta.** Esse é, naturalmente, o começo de um novo ciclo de investigação” (Bunge, 1980:25).

As etapas assim se apresentam, de forma esquemática:



4.3 MÉTODO INDUTIVO

4.3.1 Caracterização

Indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas. Portanto, o objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam.

Uma característica que não pode deixar de ser assinalada é que o argumento indutivo, da mesma forma que o dedutivo, fundamenta-se em premissas. Mas, se nos dedutivos, premissas verdadeiras levam inevitavelmente à conclusão verdadeira, nos indutivos, conduzem apenas a conclusões prováveis ou, no dizer de Cervo e Bervian (1978:25), “pode-se afirmar que as premissas de um argumento indutivo correto sustentam ou atribuem certa verossimilhança à sua conclusão. Assim, quando as premissas são verdadeiras, o melhor que se pode dizer é que a sua conclusão é, provavelmente, verdadeira”.

Exemplos: O corvo 1 é negro.
O corvo 2 é negro.
O corvo 3 é negro.
O corvo n é negro.
(todo) corvo é negro.
Cobre conduz energia.
Zinco conduz energia.
Cobalto conduz energia.
Ora, cobre, zinco e cobalto são metais.
Logo, (todo) metal conduz energia.

Analisando os dois exemplos, podemos tirar uma série de conclusões respeitantes ao método indutivo:

- a) de premissas que encerram informações acerca de casos ou acontecimentos observados, passa-se para uma conclusão que contém informações sobre casos ou acontecimentos não observados;
- b) passa-se pelo raciocínio, dos indícios percebidos, a uma realidade desconhecida por eles revelada;
- c) o caminho de passagem vai do especial ao mais geral, dos indivíduos às espécies, das espécies ao gênero, dos fatos às leis ou das leis especiais às leis mais gerais;

- d) a extensão dos antecedentes é menor do que a da conclusão, que é generalizada pelo universalizante “todo”, ao passo que os antecedentes enumeram apenas “alguns” casos verificados;
- e) quando descoberta uma relação constante entre duas propriedades ou dois fenômenos, passa-se dessa descoberta à afirmação de uma relação essencial e, em consequência, universal e necessária, entre essas propriedades ou fenômenos.

4.3.2 Leis, Regras e Fases do Método Indutivo

Devemos considerar três elementos fundamentais para toda indução, isto é, a indução realiza-se em três etapas (fases):

- a) **observação dos fenômenos** – nessa etapa observamos os fatos ou fenômenos e os analisamos, com a finalidade de descobrir as causas de sua manifestação;
- b) **descoberta da relação entre eles** – na segunda etapa procuramos por intermédio da comparação, aproximar os fatos ou fenômenos, com a finalidade de descobrir a relação constante existente entre eles;
- c) **generalização da relação** – nessa última etapa generalizamos a relação encontrada na precedente, entre os fenômenos e fatos semelhantes, *muitos dos quais ainda não observamos* (e muitos inclusive inobserváveis).

Portanto, como primeiro passo, observamos atentamente certos fatos ou fenômenos. Passamos, a seguir, à classificação, isto é, agrupamento dos fatos ou fenômenos da mesma espécie, segundo a relação constante que se nota entre eles. Finalmente, chegamos a uma classificação, fruto da generalização da relação observada.

Exemplo: observo que Pedro, José, João etc. são mortais; verifico a relação entre ser homem e ser mortal; generalizo dizendo que todos os homens são mortais:

Pedro, José, João . . . são mortais.
 Ora, Pedro, José, João . . . são homens.

 Logo, (todos) os homens são mortais.
 ou,
 O homem Pedro é mortal.
 O homem José é mortal.
 O homem João é mortal.
 . . .

 (Todo) homem é mortal.

Para que não se cometam equívocos facilmente evitáveis, impõem-se três etapas que orientam o trabalho de indução:

- a) certificar-se de que é verdadeiramente essencial a relação que se pretende generalizar – evita confusão entre o accidental e o essencial;
- b) assegurar-se de que sejam idênticos os fenômenos ou fatos dos quais se pretende generalizar uma relação – evita aproximações entre fenômenos e fatos diferentes, cuja semelhança é accidental;
- c) não perder de vista o aspecto quantitativo dos fatos ou fenômenos – impõe-se esta regra já que a ciência é primordialmente quantitativa, motivo pelo qual é possível um tratamento objetivo, matemático e estatístico.

As etapas (fases) e as regras do método indutivo repousam em “leis” (determinismo) observadas na natureza, segundo as quais:

- a) “nas mesmas circunstâncias, as mesmas causas produzem os mesmos efeitos”;
- b) “o que é verdade de muitas partes suficientemente enumeradas de um sujeito, é verdade para todo esse sujeito universal” (Nérici, 1978:72).

Finalmente, uma observação: o “determinismo” da natureza, muito mais observável no domínio das ciências físicas e químicas do que no das biológicas e, principalmente, sociais e psicológicas, é um problema propriamente filosófico, mais especificamente, da filosofia das ciências, pois, no dizer de Jolivet (1979:89), trata-se de justificar o princípio do determinismo, sobre o qual se fundamenta a indução.

A utilização da indução leva à formulação de duas perguntas:

- a) **Qual a justificativa para as inferências indutivas?** A resposta é: temos expectativas e acreditamos que exista certa regularidade nas coisas, e por este motivo, o futuro será como o passado.
- b) **Qual a justificativa para a crença de que o futuro será como o passado?** São, principalmente, as observações feitas no passado. *Exemplo:* se o sol vem “nascendo” há milhões de anos, pressupõe-se que “nascerá” amanhã. Portanto, as observações repetidas, feitas no passado, geram em nós a expectativa de certa regularidade no mundo, no que se refere a fatos e fenômenos. Por este motivo, analisando-se vários casos singulares do mesmo gênero, estende-se a todos (do mesmo gênero) as conclusões baseadas nas observações dos primeiros, através da “constância das leis da natureza” ou do “princípio do determinismo”.

Para Jolivet (1979:89), “o problema da indução científica é apenas um caso particular do problema geral do conhecimento abstrato, pois a lei científica não é mais do que um fato geral, abstraído da experiência sensível”.

4.3.3 Formas de Indução

A indução apresenta duas formas:

- a) **Completa ou formal**, estabelecida por Aristóteles. Ela não induz de alguns casos, mas de *todos*, sendo que cada um dos elementos inferiores é comprovado pela experiência.

Exemplos: as faculdades sensitivas exteriores visual, auditiva, olfativa, gustativa e tátil são orgânicas, logo, toda faculdade sensitiva exterior é orgânica;

Segunda, terça, quarta, quinta, sexta, sábado e domingo têm 24 horas. Ora, segunda, terça, quarta, quinta, sexta, sábado e domingo são dias da semana.

Logo, todos os dias da semana têm 24 horas.

Como esta espécie de indução não leva a novos conhecimentos, é estéril, não passando de um processo de colecionar coisas já conhecidas e, portanto, não tem influência (importância) para o progresso da ciência.

- b) **Incompleta ou científica**, criada por Galileu e aperfeiçoada por Francis Bacon. Não deriva de seus elementos inferiores, enumerados ou provados pela experiência, mas permite induzir, de alguns casos adequadamente observados (sob circunstâncias diferentes, sob vários pontos etc.), e às vezes de uma só observação, aquilo que se pode dizer (afirmar ou negar) dos restantes da mesma categoria. Portanto, a indução científica fundamenta-se na causa ou na lei que rege o fenômeno ou fato, constatada em um número significativo de casos (um ou mais) mas não em todos.

Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e Plutão não têm brilho próprio.

Ora, Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e Plutão são planetas.

Logo, todos os planetas não têm brilho próprio.

Referente ao aspecto do método indutivo, de necessitar de muitos casos ou de um só, Cohen e Nagel (1971:II-104 e 106) registram uma indagação de Mill acerca de por que, muitas vezes, um número elevado de casos verificados (observados, analisados) se apresenta insuficiente para estabelecer uma adequada generalização (por exemplo, que todos os corvos são negros), quando em outras ocasiões, poucos casos (e até um) são suficientes para assegurar uma convicção (por exemplo, que certos tipos de fungos são venenosos)? “Por que em alguns casos é suficiente um só exemplo para realizar uma indução perfeita, enquanto em outros, milhares de exemplos coincidentes, acerca dos quais não se conhece ou se presume uma só exceção, contribuem muito pouco para estabelecer uma proposição universal?” Os autores respondem a esta indagação assina-

lando que, “se bem que nunca podemos estar completamente seguros de que um caso verificado seja uma amostra imparcial de todos os casos possíveis, em algumas circunstâncias a probabilidade de que isto seja verdade é muito alta. Tal acontece quando o objeto de investigação é homogêneo em certos aspectos importantes. Porém, em tais ocasiões, torna-se desnecessário repetir um grande número de vezes o experimento confirmatório de generalização, pois, se o caso verificado é representativo de todos os casos possíveis, todos eles são igualmente bons. Dois casos que não diferem em sua natureza representativa contam simplesmente como um só caso”.

Regras de indução incompleta:

- a) os casos particulares devem ser provados e experimentados na quantidade suficiente (e necessária) para que possamos dizer (ou negar) tudo o que será legitimamente afirmado sobre a espécie, gênero, categoria etc.;
- b) com a finalidade de poder afirmar, com certeza, que a própria natureza da coisa (fato ou fenômeno) é que provoca a sua propriedade (ou ação), além de grande quantidade de observações e experiências, é também necessário analisar (e destacar) a possibilidade de variações provocadas por circunstâncias acidentais. Se, depois disso, a propriedade, a ação, o fato ou o fenômeno continuarem a se manifestar da mesma forma, é evidente ou, melhor dizendo, é muito provável que a sua causa seja a própria natureza da coisa (fato ou fenômeno).

Para Souza et al. (1976:64), a força indutiva dos argumentos por enumeração tem como justificativa os seguintes princípios:

- “a) quanto maior a amostra, maior a força indutiva do argumento;
- b) quanto mais representativa a amostra, maior a força indutiva do argumento.”

Sendo a amostra fator importante para a força indutiva do argumento, devemos examinar alguns casos em que problemas de amostra interferem na legitimidade da inferência.

- a) **Amostra insuficiente:** ocorre a falácia da amostra insuficiente quando a generalização indutiva é feita a partir de dados insuficientes para sustentar essa generalização.

Exemplos: geralmente, preconceitos raciais, religiosos ou de nacionalidade desenvolvem-se (em pessoas predispostas) a partir da observação de um ou alguns casos desfavoráveis, a partir dos quais se fazem amplas generalizações, abrangendo todos os elementos de uma categoria. Em um pequeno vilarejo do Estado de São Paulo, de 150 moradores, em determinado ano, duas pessoas morreram: uma, atropelada por uma carroça puxada a burro e

a outra, por insuficiência renal. Jamais se poderia dizer que 50% da população que falece na vila X são por acidentes de trânsito e 50% por insuficiência renal. Souza et al.(1976:64) citam uma pesquisa realizada com alunos dos colégios de João Pessoa: 40 foram pesquisados, de diversas escolas, e apresentaram quociente de inteligência entre 90 a 110 pontos. Pela amostra insuficiente não se poderia concluir que os estudantes de João Pessoa possuem um QI entre 90 e 110.

- b) **Amostra tendenciosa:** a falácia da estatística tendenciosa ocorre quando uma generalização indutiva se baseia em uma amostra não representativa da população.

Exemplo: Salmon (1978:83) cita o famoso exemplo da prévia eleitoral, realizada pelo *Literary Digest*, em 1936, quando Landon e Roosevelt eram candidatos à presidência dos EUA. A revista distribuiu cerca de dez milhões de papeletas, indagando da preferência eleitoral, e recebeu de volta aproximadamente dois milhões e duzentos e cinquenta mil. A amostra era suficientemente ampla para os objetivos, mas os resultados foram desastrosos, apontando nítida vantagem de Landon (Roosevelt foi eleito). Dois desvios ocorreram na pesquisa, ambos causados pela classe sócio-econômica dos investigados: as listas para o envio das papeletas foram retiradas de listas telefônicas e de proprietários de automóvel, da mesma forma que uma nova “seleção” se processou entre os que devolveram a papeleta (mais abonados) e os que não a devolveram. E a classe sócio-econômica final da amostra era mais favorável a Landon.

4.4 MÉTODO DEDUTIVO

4.4.1 Argumentos Dedutivos e Indutivos

Dois exemplos servem para ilustrar a diferença entre argumentos dedutivos e indutivos.

Dedutivo:

Todo mamífero tem um coração.

Ora, todos os cães são mamíferos.

Logo, todos os cães têm um coração.

Indutivo:

Todos os cães que foram observados tinham um coração.

Logo, todos os cães têm um coração.

Segundo Salmon (1978:30-1), as duas características básicas que distinguem os argumentos dedutivos dos indutivos são:

DEDUTIVOS

- I. Se todas as premissas são verdadeiras, a conclusão *deve* ser verdadeira.
- II. Toda a informação ou conteúdo fatural da conclusão já estava, pelo menos implicitamente, nas premissas.

INDUTIVOS

- I. Se todas as premissas são verdadeiras, a conclusão é provavelmente verdadeira, mas não necessariamente verdadeira.
- II. A conclusão encerra informação que não estava, nem implicitamente, nas premissas.

Característica I. No argumento dedutivo, para que a conclusão “todos os cães têm um coração” fosse falsa, uma das ou as duas premissas teriam de ser falsas: ou nem todos os cães são mamíferos ou nem todos os mamíferos têm um coração. Por outro lado, no argumento indutivo é possível que a premissa seja verdadeira e a conclusão falsa: o fato de não ter, até o presente, encontrado um cão sem coração, não é garantia de que todos os cães têm um coração.

Característica II. Quando a conclusão do argumento dedutivo afirma que todos os cães têm um coração, está dizendo alguma coisa que, na verdade, já tinha sido dita nas premissas; portanto, como todo argumento dedutivo, reformula ou enuncia de modo explícito a informação já contida nas premissas. Dessa forma, se a conclusão, a rigor, não diz mais que as premissas, ela tem de ser verdadeira se as premissas o forem. Por sua vez, no argumento indutivo, a premissa refere-se apenas aos cães já observados, ao passo que a conclusão diz respeito a cães ainda não observados; portanto, a conclusão enuncia algo não contido na premissa. É por este motivo que a conclusão pode ser falsa – pois pode ser falso o conteúdo adicional que encerra –, mesmo que a premissa seja verdadeira.

Os dois tipos de argumentos têm finalidades diversas – o dedutivo tem o propósito de explicar o conteúdo das premissas; o indutivo tem o desígnio de ampliar o alcance dos conhecimentos. Analisando isso sob outro enfoque, diríamos que os argumentos dedutivos ou estão corretos ou incorretos, ou as premissas sustentam de modo completo a conclusão ou, quando a forma é logicamente incorreta, não a sustentam de forma alguma; portanto, não há graduações intermediárias. Contrariamente, os argumentos indutivos admitem diferentes graus de força, dependendo da capacidade das premissas de sustentarem a conclusão. Resumindo, os argumentos indutivos aumentam o conteúdo das premissas, com sacrifício da precisão, ao passo que os argumentos dedutivos sacrificam a ampliação do conteúdo para atingir a “certeza”.

Os exemplos inicialmente citados mostram as características e a diferença entre os argumentos dedutivos e indutivos, mas não expressam sua real importância para a ciência.

cia. Dois exemplos, também tomados de Salmon, ilustram sua aplicação significativa para o conhecimento científico.

A relação entre a evidência observacional e a generalização científica é de tipo indutivo. As várias observações destinadas a determinar a posição do planeta Marte serviram de evidência para a primeira lei de Kepler, segundo a qual a órbita de Marte é elíptica. A lei refere-se à posição do planeta, observada ou não, isto é, o movimento passado era elíptico, o futuro também o será, assim como o é quando o planeta não pode ser observado, em decorrência de condições atmosféricas adversas. A lei – conclusão – tem conteúdo muito mais amplo do que as premissas – enunciados que descrevem as posições observadas.

Por sua vez, os argumentos matemáticos são dedutivos. Na geometria euclidiana do plano, os teoremas são todos demonstrados a partir de axiomas e postulados; apesar do conteúdo dos teoremas já estar fixado neles, esse conteúdo está longe de ser óbvio.

4.4.2 Argumentos Condicionais

Dentre as diferentes formas de argumentos dedutivos, que o estudante pode encontrar em manuais de lógica e filosofia, os que mais nos interessam são os argumentos condicionais válidos. Estes são dois, a chamada “afirmação do antecedente” (*modus ponens*) e a denominada “negação do conseqüente” (*modus tollens*).

O primeiro tem a seguinte forma:

Se p , então q .

Ora, p .

Então, q .

Denomina-se “afirmação do antecedente”, porque a primeira premissa é um enunciado condicional, sendo que a segunda coloca o antecedente desse mesmo condicional; a conclusão é o conseqüente da primeira premissa.

Exemplos:

Se José tirar nota inferior a 5, será reprovado.

José tirou nota inferior a 5.

José será reprovado.

Se uma criança for frustrada em seus esforços para conseguir algo, então reagirá através da agressão.

Ora, esta criança sofreu frustração.

Então, reagirá com agressão.

Nem sempre os argumentos são colocados na forma-padrão, mas podem ser reduzidos a ela. *Exemplo*: Esta sociedade apresenta um sistema de castas? Apresentará se for dividida em grupos hereditariamente especializados, hierarquicamente sobrepostos e mutuamente opostos; se se opuser, ao mesmo tempo, às misturas de sangue, às conquistas de posição e às mudanças de ofício. Como tudo isso aparece nesta sociedade, a resposta é “sim”. Ou:

Se uma sociedade for dividida em grupos hereditariamente especializados, hierarquicamente sobrepostos e mutuamente opostos; se se opuser, ao mesmo tempo, às misturas de sangue, às conquistas de posição e às mudanças de ofício, então a sociedade terá um sistema de castas.

Ora, esta sociedade apresenta tais características.

Então, é uma sociedade de castas.

O segundo tipo de argumento condicional válido tem a seguinte forma:

Se p , então q .

Ora, não- q .

Então, não- p .

A denominação de “negação do conseqüente”, para este tipo, deriva do fato de que a primeira premissa é um condicional, sendo a segunda uma negação do conseqüente desse mesmo condicional.

Exemplos:

Se a água ferver, então a temperatura alcança 100°.

A temperatura não alcançou 100°.

Então, a água não ferverá.

Se José for bem nos exames, então
tinha conhecimento das matérias.

Ora José não tinha nenhum conhecimento das matérias.

Então, José não foi bem nos exames.

Salmon (1978:42) cita um exemplo tirado da peça de Shakespeare, *Julius Caesar*, que não apresenta a forma-padrão e omite uma premissa; contudo, torna-se fácil identificá-la:

Ele não tomaria a coroa.

Logo, é certo que ele não era ambicioso.

Ou

Se César fosse ambicioso, então teria tomado a coroa.
 Ora, ele não tomou a coroa.
 Então, César não era ambicioso.

4.5 MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUTIVO

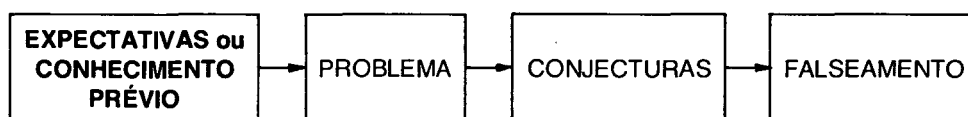
Para Karl R. Popper, o método científico parte de um *problema* (P_1), ao qual se oferecesse uma espécie de solução provisória, uma *teoria-tentativa* (TT), passando-se depois a criticar a solução, com vista à *eliminação do erro* (EE) e, tal como no caso da dialética, esse processo se renovaria a si mesmo, dando surgimento a *novos problemas* (P_2). Posteriormente, diz o autor, “condensei o exposto no seguinte esquema:

P_1 ——— TT ——— EE ——— P_2

(. . .) Eu gostaria de resumir este esquema, dizendo que a ciência começa e termina com problemas” (1977:140-1). Já tinha escrito em outro lugar: “eu tenho tentado desenvolver a tese de que o método científico consiste na escolha de problemas interessantes e na crítica de nossas permanentes tentativas experimentais e provisórias de solucioná-los” (1975:14).

4.5.1 Etapas do Método Hipotético-Dedutivo Segundo Popper

O esquema apresentado por Popper no item anterior poderá ser expresso da seguinte maneira:



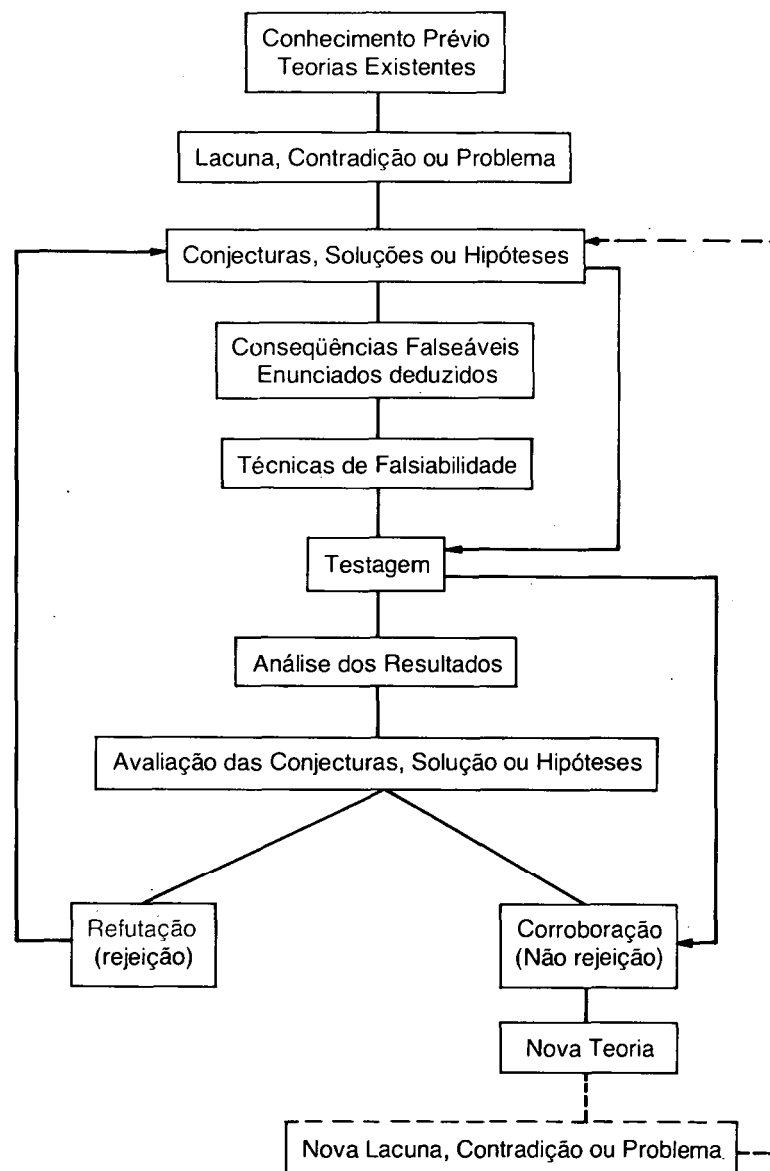
Portanto, Popper defende estes momentos no processo investigatório:

1. *problema*, que surge, em geral, de conflitos ante expectativas e teorias existentes;
2. solução proposta consistindo numa *conjectura* (nova teoria); dedução de consequências na forma de proposições passíveis de teste;
3. testes de *falseamento*: tentativas de refutação, entre outros meios, pela observação e experimentação.

Se a hipótese não supera os testes, estará falseada, refutada, e exige nova reformulação do problema e da hipótese, que, se superar os testes rigorosos, estará corroborada, confirmada provisoriamente, não definitivamente como querem os indutivistas.

Einstein vem em auxílio desta característica da falseabilidade quando escreve a Popper nestes termos “na medida em que um enunciado científico se refere à realidade, ele tem que ser falseável; na medida em que não é falseável, não se refere à realidade”. (Popper, 1975a: 346).

De forma completa, a proposição de Popper permite a seguinte esquematização:



A observação não é feita no vácuo. Tem papel decisivo na ciência. Mas toda observação é precedida por um problema, uma hipótese, enfim, algo teórico. A observação é ativa e seletiva, tendo como critério de seleção as “expectativas inatas”. Só pode ser feita a partir de alguma coisa anterior. Esta coisa anterior é nosso conhecimento prévio ou nossas expectativas. Qualquer observação, escreve Popper, “é uma *atividade com um objetivo* (encontrar ou verificar alguma regularidade que foi pelo menos vagamente vislumbrada); trata-se de uma *atividade norteada pelos problemas e pelo contexto de expectativas* (‘horizonte de expectativas’). “Não há experiência passiva. Não existe outra forma de percepção que não seja no contexto de interesses e expectativas, e, portanto, de regularidades e leis. Essas reflexões levaram-me à suposição de que a conjectura ou hipótese precede a observação ou percepção; temos expectativas inatas, na forma de expectativas latentes, que há de ser ativadas por estímulos aos quais reagimos, via de regra, enquanto nos empenhamos na exploração ativa. Todo aprendizado é uma modificação de algum conhecimento anterior” (1977:58).

Podemos dizer que o homem é programado geneticamente e possui o que se chama *imprinação*. Os filhotes dos animais possuem um mecanismo inato para chegar a conclusões inabaláveis. A tartaruguinha, ao sair do ovo, corre para o mar, sem ninguém tê-la advertido do perigo que a ameaça se não mergulhar imediatamente na água; o animal, quando nasce no mato, sem ninguém tê-lo ensinado, corre e procura o lugar apropriado da mãe para alimentar-se; o recém-nascido tem expectativas de carinho e de alimento. Os processos de aprendizagem, pode dizer-se sempre, consistem na formação de expectativas através de tentativas e erros (1977:50).

Concluindo, nascemos com expectativas e, no contexto dessas expectativas, é que se dá a observação, quando alguma coisa inesperada acontece, quando alguma expectativa é frustrada, quando alguma teoria cai em dificuldades. Portanto, a observação não é o ponto de partida da pesquisa, mas um problema. O crescimento do conhecimento marcha de velhos problemas para novos por intermédio de conjecturas e refutações.

4.5.1.1 PROBLEMA

A primeira etapa do método proposto por Popper é o surgimento do problema. Nosso conhecimento consiste no conjunto de expectativas que formam como que uma moldura. A quebra desta provoca uma dificuldade: o problema que vai desencadear a pesquisa. Toda investigação nasce de algum problema teórico/prático sentido. Este dirá o que é relevante ou irrelevante observar, os dados que devem ser selecionados. Esta seleção exige uma hipótese, conjectura e/ou suposição, que servirá de guia ao pesquisador. “Meu ponto de vista é de (. . .) que a ciência parte de problemas; que esses problemas aparecem nas tentativas que fazemos para compreender o mundo da nossa ‘experiência’ (‘experiência’ que consiste em grande parte de expectativas ou teorias, e também em parte em conhecimento derivado da observação – embora ache que não existe conhecimento derivado da observação pura, sem mescla de teorias e expectativas)” (s.d.:181).

4.5.1.2 CONJECTURAS

Conjectura é uma solução proposta em forma de proposição passível de teste, direto ou indireto, nas suas conseqüências, sempre dedutivamente: “Se . . . então.” Verificando-se que o antecedente (“se”) é verdadeiro, também o será forçosamente o conseqüente (“então”), isto porque o antecedente consiste numa lei geral e o conseqüente é deduzido dela. *Exemplo*: se – sempre que – um fio é levado a suportar um peso que excede àquele que caracteriza a sua resistência à ruptura, ele se romperá (lei universal); o peso para esse fio é de um quilo e a ele foram presos dois quilos (condições iniciais). Deduzimos: este fio se romperá (enunciado singular) (1975a:62).

A conjectura é lançada para explicar ou prever aquilo que despertou nossa curiosidade intelectual ou dificuldade teórica e/ou prática. No oceano dos fatos, só aquele que lança a rede das conjecturas poderá pescar alguma coisa.

As duas condições essenciais do enunciado-conjectura (hipóteses) são a “compatibilidade” com o conhecimento existente e a “falseabilidade”.

4.5.1.3 TENTATIVA DE FALSEAMENTO

Nesta terceira etapa do método hipotético-dedutivo, realizam-se os testes que consistem em tentativas de falseamento, de eliminação de erros. Um dos meios de teste, que não é o único, é a observação e experimentação. Consiste em falsear, isto é, em tornar falsas as conseqüências deduzidas ou deriváveis da hipótese, mediante o *modus tollens* ou seja, “se p , então q , ora não- q , então não- p ”, ou seja, se q é deduzível de p , mas q é falso, logicamente, p é falso.

Quanto mais falseável for uma conjectura, mais científica será, e será mais falseável quanto mais informativa e maior conteúdo empírico tiver. *Exemplo*: “amanhã choverá” é uma conjectura que informa muito pouco (quando, como, onde etc. . .) e, por conseguinte, difícil de falsear, mas também sem maior importância. Não é facilmente falseável porque em algum lugar do mundo choverá. “Amanhã, em tal lugar, a tal hora, minuto e segundo, choverá torrencialmente” é facilmente falseável porque tem grande conteúdo empírico, informativo. Bastará esperar naquele lugar, hora e minuto, e constatar a verdade ou falsidade da conjectura. Estas conjecturas altamente informativas são as que interessam à ciência. “É verificando a falsidade de nossas suposições que de fato estamos em contato com a realidade” (1975b:331).

A indução tenta, a todo custo, confirmar, verificar a hipótese; busca acumular todos os casos concretos afirmativos possíveis. Popper, ao contrário, procura evidências empíricas para torná-la falsa, para derrubá-la. É claro que todos os casos positivos coletados não confirmarão, como quer a indução; porém, um único caso negativo concreto será suficiente para falsear a hipótese, como quer Popper. Isto é mais fácil e possível. Se a conjectura resistir a testes severos, estará “corroborada”, não confirmada, como querem os indutivistas.

O termo “corroboração” é o correto. Confirmar uma hipótese é utópico, pois teríamos de acumular todos os casos positivos presentes, passados e futuros. Coisa impossível. No entanto, diremos que a não-descoberta de caso concreto negativo corroborará a hipótese, o que, como afirma Popper, não excede o nível da provisoriedade: é válida, porquanto superou todos os testes, porém, não definitivamente confirmada, pois poderá surgir um fato que a invalide, como tem acontecido com muitas leis e teorias na história da ciência.

Toda hipótese é válida conquanto não se recuse a submeter-se ao teste empírico e intersubjetivo de falseamento. Intersubjetivo, defende Popper, porque a objetividade não existe: “Direi que a objetividade dos enunciados científicos está no fato de que podem ser testados intersubjetivamente”, isto é, por meio da crítica (1975a:44-5).

4.5.2 O Método Hipotético-dedutivo Segundo Bunge

Para Bunge (1974a:70-2), as etapas desse método são:

a) **Colocação do problema:**

- **reconhecimento dos fatos** – exame, classificação preliminar e seleção dos fatos que, com maior probabilidade, são relevantes no que respeita a algum aspecto;
- **descoberta do problema** – encontro de lacunas ou incoerências no saber existente;
- **formulação do problema** – colocação de uma questão que tenha alguma probabilidade de ser correta; em outras palavras, redução do problema a um núcleo significativo, com probabilidades de ser solucionado e de apresentar-se frutífero, com o auxílio do conhecimento disponível.

b) **Construção de um modelo teórico:**

- **seleção dos fatores pertinentes** – invenção de suposições plausíveis que se relacionem a variáveis supostamente pertinentes;
- **invenção das hipóteses centrais e das suposições auxiliares** – proposta de um conjunto de suposições que sejam concernentes a supostos nexos entre as variáveis (por exemplo, enunciado de leis que se espera possam amoldar-se aos fatos ou fenômenos observados).

c) **Dedução de conseqüências particulares:**

- **procura de suportes racionais** – dedução de conseqüências particulares que, no mesmo campo, ou campos contíguos, possam ter sido verificadas;

- **procura de suportes empíricos** – tendo em vista as verificações disponíveis ou concebíveis, elaboração de predições ou retrodições, tendo por base o modelo teórico e dados empíricos.
- d) **Teste das hipóteses:**
- **esboço da prova** – planejamento dos meios para pôr à prova as predições e retrodições; determinação tanto das observações, medições, experimentos quanto das demais operações instrumentais;
 - **execução da prova** – realização das operações planejadas e nova coleta de dados;
 - **elaboração dos dados** – procedimentos de classificação, análise, redução e outros, referentes aos dados empíricos coletados;
 - **inferência da conclusão** – à luz do modelo teórico, interpretação dos dados já elaborados.
- e) **Adição ou introdução das conclusões na teoria:**
- **comparação das conclusões com as predições e retrodições** – contraste dos resultados da prova com as consequências deduzidas do modelo teórico, precisando o grau em que este pode, agora, ser considerado confirmado ou não (inferência provável);
 - **reajuste do modelo** – caso necessário, eventual correção ou reajuste do modelo;
 - **sugestões para trabalhos posteriores** – caso o modelo não tenha sido confirmado, procura dos erros ou na teoria ou nos procedimentos empíricos; caso contrário – confirmação –, exame de possíveis extensões ou desdobramentos, inclusive em outras áreas do saber.

4.6 MÉTODO DIALÉTICO

4.6.1 As Leis da Dialética

Os diferentes autores que interpretaram a dialética materialista não estão de acordo quanto ao número de leis fundamentais do método dialético: alguns apontam três e outros, quatro. Quanto à denominação e à ordem de apresentação, estas também variam. Numa tentativa de unificação, diríamos que as quatro leis fundamentais são:

- a) **ação recíproca, unidade polar ou “tudo se relaciona”;**
- b) **mudança dialética, negação da negação ou “tudo se transforma”;**
- c) **passagem da quantidade à qualidade ou mudança qualitativa;**
- d) **interpenetração dos contrários, contradição ou luta dos contrários.**

4.6.1.1 AÇÃO RECÍPROCA

Ao contrário da metafísica, que concebe o mundo como um conjunto de coisas estáticas, a dialética o compreende como um conjunto de processos. Para Engels (In: Politzer, 1979:214), a dialética é a “grande idéia fundamental segundo a qual o mundo não deve ser considerado como um complexo de *coisas acabadas*, mas como um complexo de *processos* em que as coisas, na aparência estáveis, do mesmo modo que os seus reflexos intelectuais no nosso cérebro, as idéias, passam por uma mudança ininterrupta de devir e decadência, em que, finalmente, apesar de todos os insucessos aparentes e retrocessos momentâneos, um desenvolvimento progressivo acaba por se fazer hoje”.

Portanto, para a dialética, as coisas não são analisadas na qualidade de objetos fixos, mas em movimento: nenhuma coisa está “acabada”, encontrando-se sempre em vias de se transformar, desenvolver; o fim de um processo é sempre o começo de outro.

Por outro lado, as coisas não existem isoladas, destacadas uma das outras e independentes, mas como um todo unido, coerente. Tanto a natureza quanto a sociedade são compostas de objetos e fenômenos organicamente ligados entre si, dependendo uns dos outros e, ao mesmo tempo, condicionando-se reciprocamente.

Stalin (In: Politzer et al., s.d.:37) refere-se a esta interdependência e ação recíproca, indicando ser por esse motivo “que o método dialético considera que nenhum fenômeno da natureza pode ser compreendido, quando encarado isoladamente, fora dos fenômenos circundantes; porque, qualquer fenômeno, não importa em que domínio da natureza, pode ser convertido num contra-senso quando considerado fora das condições que o cercam, quando destacado destas condições; ao contrário, qualquer fenômeno pode ser compreendido e explicado, quando considerado do ponto de vista de sua ligação indissolúvel com os fenômenos que o rodeiam, quando considerado tal como ele é, condicionado pelos fenômenos que o circundam”.

Poltzer et al. (s.d.:38-9) citam dois exemplos práticos, referentes à primeira lei do método dialético. Determinada mola de metal não pode ser considerada à parte do universo que a rodeia. Foi produzida pelo homem (sociedade) com metal extraído da terra (natureza). Mesmo em repouso, a mola não se apresenta independente do ambiente: atuam sobre ela a gravidade, o calor, a oxidação etc., condições que podem modificá-la, tanto em sua posição quanto em sua natureza (ferrugem). Se um pedaço de chumbo for suspenso na mola, exercerá sobre ela determinada força, distendendo-a até seu ponto de resistência: o peso age sobre a mola que também age sobre o peso; mola e peso formam um todo, em que há interação e conexão recíproca. A mola é formada por moléculas ligadas entre si por uma força de atração de tal forma que, além de certo peso, não podendo distender-se mais, a mola se quebra, o que significa o rompimento da ligação entre determinadas moléculas. Portanto, a mola não distendida, a distendida e a rompida apresentam, de cada vez, um tipo diferente de ligações entre as moléculas. Por sua vez, se a mola for aquecida, haverá uma modificação de outro tipo entre as moléculas (dilação). “Diremos que, em sua natureza e em suas deformações diversas, a mola se constitui por *interação* dos milhões de moléculas de que se compõe. Mas a própria interação

está *condicionada* às relações existentes entre a mola (no seu conjunto) e o meio ambiente: a mola e o meio que a rodeia formam um *todo*; há entre eles *ação recíproca*.”

O segundo exemplo enfoca a planta, que fixa o oxigênio do ar, mas também interfere no gás carbônico e no vapor d'água, e essa interação modifica, ao mesmo tempo, a planta e o ar. Além disso, utilizando a energia fornecida pela luz solar, opera uma síntese de matérias orgânicas, desenvolvendo-se. Ora, esse processo de desenvolvimento transforma, também, o solo. Portanto, a planta não existe a não ser em unidade e ação recíproca com o meio ambiente.

Em resumo, todos os aspectos da realidade (da natureza ou da sociedade) prendem-se por laços necessários e recíprocos. Essa lei leva à necessidade de avaliar uma situação, um acontecimento, uma tarefa, uma coisa, do ponto de vista das condições que os determinam e, assim, os explicam.

4.6.1.2 MUDANÇA DIALÉTICA

Todas as coisas implicam um processo, como já vimos. Esta lei é verdadeira para todo o movimento ou transformação das coisas, tanto para as reais quanto para seus reflexos no cérebro (idéias). Se todas as coisas e idéias se movem, se transformam, se desenvolvem, significa que constituem processos, e toda extinção das coisas é relativa, limitada, mas seu movimento, transformação ou desenvolvimento é absoluto. Porém, ao unificar-se, o movimento absoluto coincide com o repouso absoluto.

Todo movimento, transformação ou desenvolvimento opera-se por meio das contradições ou mediante a negação de uma coisa – essa negação se refere à transformação das coisas. Dito de outra forma, a negação de uma coisa é o ponto de transformação das coisas em seu contrário. Ora, a negação, por sua vez, é negada. Por isso se diz que a mudança dialética é a negação da negação.

A negação da negação tem algo positivo, tanto do ponto de vista da lógica, no pensamento, quanto da realidade: sendo negação e afirmação noções polares, a negação da afirmação implica negação, mas a negação da negação implica afirmação. “Quando se nega algo, diz-se não. Esta, a primeira negação. Mas, se se repete a negação, isto significa sim. Segunda negação. O resultado é algo positivo” (Thalheimer, 1979:92).

Uma dupla negação em dialética não significa o restabelecimento da afirmação primitiva, que conduziria de volta ao ponto de partida, mas resulta numa nova coisa. O processo da dupla negação engendra novas coisas ou propriedades: uma nova forma que suprime e contém, ao mesmo tempo, as primitivas propriedades. Como lei do pensamento, assume a seguinte forma: o ponto de partida é a *tese*, proposição positiva; essa proposição se nega ou se transforma em sua contrária – a proposição que nega a primeira é a *antítese* e constitui a segunda fase do processo; quando a segunda proposição, *antítese*, é, por sua vez, negada, obtém-se a terceira proposição ou *síntese*, que é a negação da tese e *antítese*, mas por intermédio de uma proposição positiva superior – a obtida por meio de dupla negação.

A união dialética não é uma simples adição de propriedades de duas coisas opostas, simples mistura de contrários, pois isto seria um obstáculo ao desenvolvimento. A característica do desenvolvimento dialético é que ele prossegue através de negações.

Exemplo: toma-se um grão de trigo. Para que ele seja o ponto de partida de um processo de desenvolvimento, é posto na terra. Com isso o grão de trigo desaparece, sendo substituído pela espiga (primeira negação – o grão de trigo desapareceu, transformando-se em planta). A seguir, a planta cresce, produz, por sua vez, grãos de trigo e morre (segunda negação – a planta desaparece depois de produzir não somente o grão, que a originou, mas também outros grãos que podem, inclusive, ter qualidades novas, em pequeno grau; mas as pequenas modificações, pela sua acumulação, segundo a teoria de Darwin, podem originar novas espécies). Portanto, a dupla negação, quando restabelece o ponto de partida primitivo, ela o faz a um nível mais elevado, que pode ser quantitativa ou qualitativamente diferente (ou ambas).

Segundo Engels (In: Politzer, 1979:202), “para a dialética não há nada de definitivo, de absoluto, de sagrado; apresenta a caducidade de todas as coisas e em todas as coisas e, para ela, nada existe além do processo ininterrupto do devir e do transitório”. Nada é sagrado significa que nada é imutável, que nada escapa ao movimento, à mudança. Devir expressa que tudo tem uma “história”. Tomando como exemplo uma maçã e um lápis, veremos que a maçã resulta da flor, que resulta da árvore – macieira – e que, de fruto verde, a maçã passa a madura, cai, apodrece, liberta sementes que, por sua vez, darão origem a novas macieiras, se nada interromper a sequência. Portanto, as fases se sucedem, necessariamente, sob o domínio de forças internas que chamaremos de *autodinamismo*. Por sua vez, para que haja um lápis, uma árvore tem de ser cortada, transformada em prancha, adicionando-lhe grafite, tudo sob a intervenção do homem. Dessa forma, na “história” do lápis, as fases se justapõem, mas a mudança não é dialética, é mecânica.

Assim, “quem diz dialética, não diz só movimento, mas, também, autodinamismo” (Politzer, 1979:205).

4.6.1.3 PASSAGEM DA QUANTIDADE À QUALIDADE

Trata-se aqui de analisar a mudança contínua, lenta ou a descontínua, através de “saltos”. Engels (In: Politzer, 1979:255) afirma que, “em certos graus de mudança quantitativa, produz-se, subitamente, uma conversão qualitativa”. E exemplifica com o caso da água. Partindo, por exemplo, de 20°, se começarmos a elevar sua temperatura, teremos, sucessivamente, 21°, 22°, 23° . . . 98°. Durante este tempo, a mudança é contínua. Mas se elevarmos ainda mais a temperatura, alcançamos, 99°, mas, ao chegar a 100°, ocorre uma mudança brusca, *qualitativa*. A água transforma-se em vapor. Agindo ao contrário, esfriando a água, obteríamos 19°, 18° . . . 1°. Chegando a 0°, nova mudança brusca, a água se transforma em gelo. Assim, entre 1° e 99°, temos mudanças quantitativas. Acima ou abaixo desse limite, a mudança é qualitativa.

Dessa forma, a mudança das coisas não pode ser indefinidamente quantitativa: transformando-se, em determinado momento sofrem mudança qualitativa. A quantidade transforma-se em qualidade.

Um exemplo, na sociedade, seria o do indivíduo que se apresenta como candidato, a determinado mandato. Se o número de votos necessário para que seja eleito é 5.000, com 4.999 continuaria a ser apenas um candidato, porque não é eleito. Mas se recebesse um voto a mais, a mudança quantitativa determinaria a qualitativa: de candidato, tornar-se-ia um eleito. Da mesma forma, se um vestibulando necessita de 70 pontos para ser aprovado, com 69 será apenas um indivíduo que prestou exame vestibular, mas, com 70, passará a universitário.

Denominamos de mudança quantitativa o simples aumento ou diminuição de quantidade. Por sua vez, a mudança qualitativa seria a passagem de uma qualidade ou de um estado para outro. O importante é lembrar que a mudança qualitativa não é obra do acaso, pois decorre necessariamente da mudança quantitativa; voltando ao exemplo da água, do aumento progressivo do calor ocorre a transformação em vapor, a 100°, supondo-se normal a pressão atmosférica. Se ela mudar, então, como tudo se relaciona (primeira lei da dialética), muda também o ponto de ebulição. Mas para dado corpo e certa pressão atmosférica, o ponto de ebulição será sempre o mesmo, demonstrando que a mudança de qualidade não é uma ilusão: é um fato objetivo, material, cuja ocorrência obedece a uma lei natural. Em consequência, é previsível: a ciência pesquisa (e estabelece) quais são as mudanças de quantidade necessárias para que se produza dada mudança de qualidade.

Segundo Stalin (In: Politzer et al., s.d.:58), “em oposição à metafísica, a dialética considera o processo de desenvolvimento, não como um simples processo de crescimento, em que as mudanças quantitativas não chegam a se tornar mudanças qualitativas, mas como um desenvolvimento que passa, das mudanças quantitativas insignificantes e latentes, para as mudanças aparentes e radicais, as mudanças qualitativas. Por vezes, as mudanças qualitativas não são graduais, mas rápidas, súbitas, e se operam por saltos de um estado a outro; essas mudanças não são contingentes, mas necessárias; são o resultado da acumulação de mudanças quantitativas insensíveis e graduais”.

Essa colocação de Stalin não quer dizer que todas as mudanças qualitativas se operam em forma de crises, explosões súbitas. Há casos em que a passagem para a qualidade nova é realizada através de mudanças qualitativas graduais, como ocorre com as transformações de uma língua.

4.6.1.4 INTERPENETRAÇÃO DOS CONTRÁRIOS

Considerando que toda realidade é movimento, e que o movimento, sendo universal, assume as formas quantitativas e qualitativas, necessariamente ligadas entre si e que se transformam uma na outra, a pergunta que surge é: qual o *motor* da mudança e, em

particular, da transformação da quantidade em qualidade ou de uma qualidade para outra nova?

Politzer et al. (s.d.:70-1), citando Stalin, indicam que, “em oposição à metafísica, a dialética parte do ponto de vista de que os objetos e os fenômenos da natureza supõem contradições internas, porque todos têm um lado negativo e um lado positivo, um passado e um futuro; todos têm elementos que desaparecem e elementos que se desenvolvem; a luta desses contrários, a luta entre o velho e o novo, entre o que morre e o que nasce, entre o que perece e o que evolui, é o conteúdo interno do processo de desenvolvimento, da conversão das mudanças quantitativas em mudanças qualitativas”.

Estudando-se a contradição, como princípio do desenvolvimento, é possível destacar seus principais caracteres:

- a) **a contradição é interna** – toda realidade é movimento e não há movimento que não seja consequência de uma luta de contrários, de sua contradição interna, isto é, essência do movimento considerado e não exterior a ele. *Exemplo:* a planta surge da semente e o seu aparecimento implica o desaparecimento da semente. Isto acontece com toda a realidade: se ela muda, é por ser, *em essência*, algo diferente dela. As contradições internas é que geram o movimento e o desenvolvimento das coisas;
- b) **a contradição é inovadora** – não basta constatar o caráter interno da contradição. É necessário, ainda, frisar que essa contradição é a *luta entre o velho e o novo*, entre o que morre e o que nasce, entre o que perece e o que se desenvolve. *Exemplo:* é na criança e *contra* ela que cresce o adolescente; é no adolescente e *contra* ele que amadurece o adulto. Não há vitória sem luta. “O dialético sabe que, onde se desenvolve uma contradição, lá está a fecundidade, lá está a presença do novo, a promessa de sua vitória” (Politzer et al., s.d.:74);
- c) **unidade dos contrários** – a contradição encerra dois termos que se opõem: para isso, é preciso que seja uma *unidade*, a unidade dos contrários. *Exemplos:* existe, em um dia, um período de luz e um período de escuridão. Pode ser um dia de 12 horas e uma noite de 12 horas. Portanto, dia e noite são dois opostos que se excluem entre si, o que não impede que sejam iguais e constituam as duas partes de um mesmo dia de 24 horas. Por sua vez, na natureza existem o repouso e o movimento, que são contrários entre si. Para o físico, entretanto, o repouso é uma espécie de movimento e, reciprocamente, o movimento pode ser considerado como uma espécie de repouso. Portanto, existe unidade entre os contrários, apresentando-os em sua unidade indissolúvel.

“Essa unidade dos contrários, essa ligação recíproca dos contrários, assume um sentido particularmente importante quando, em dado momento do processo os contrários se convertem um no outro” (o dia se transforma em noite e vice-versa); “a unidade dos

contrários é condicionada, temporária, passageira, relativa. A luta dos contrários, que, reciprocamente, se excluem, é absoluta, como absolutos são o desenvolvimento e o movimento” (Politzer et al. s.d.:77-9).

4.7 MÉTODOS ESPECÍFICOS DAS CIÊNCIAS SOCIAIS

4.7.1 O Método e os Métodos

Método e métodos situam-se em níveis claramente distintos, no que se refere à sua inspiração filosófica, ao seu grau de abstração, à sua finalidade mais ou menos explicativa, à sua ação nas etapas mais ou menos concretas da investigação e ao momento em que se situam.

Com uma contribuição às tentativas de fazer distinção entre os termos, diríamos que o método se caracteriza por uma abordagem mais ampla, em nível de abstração mais elevado, dos fenômenos da natureza e da sociedade. Assim teríamos, em primeiro lugar, o *método de abordagem*, assim descriminado:

- a) método indutivo – cuja aproximação dos fenômenos caminha geralmente para planos cada vez mais abrangentes, indo das constatações mais particulares às leis e teorias (conexão ascendente);
- b) método dedutivo – que, partindo das teorias e leis, na maioria das vezes prediz a ocorrência dos fenômenos particulares (conexão descendente);
- c) método hipotético-dedutivo – 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;
- d) método dialético – 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.

Por sua vez, os *métodos de procedimento* seriam etapas mais concretas da investigação, com finalidade mais restrita em termos de explicação geral dos fenômenos e menos abstratas. Dir-se-ia até serem técnicas que, pelo uso mais abrangente, se erigiram em métodos. Pressupõem uma atitude concreta em relação ao fenômeno e estão limitados a um domínio particular. São os que veremos a seguir, na área restrita das ciências sociais, em que geralmente são utilizados vários, concomitantemente.

4.7.2 Método Histórico

“Promovido por Boas. Partindo do princípio de que as atuais formas de vida social, as instituições e os costumes têm origem no passado, é importante pesquisar suas raízes,

para compreender sua natureza e função. Assim, o método histórico consiste em investigar acontecimentos, processos e instituições do passado para verificar a sua influência na sociedade de hoje, pois as instituições alcançaram sua forma atual através de alterações de suas partes componentes, ao longo do tempo, influenciadas pelo contexto cultural particular de cada época. Seu estudo, para uma melhor compreensão do papel que atualmente desempenham na sociedade, deve remontar aos períodos de sua formação e de suas modificações.

Exemplos: para compreender a noção atual de família e parentesco, pesquisa-se no passado os diferentes elementos constitutivos dos vários tipos de família e as fases de sua evolução social; para descobrir as causas da decadência da aristocracia cafeeira, investigam-se os fatores sócio-econômicos do passado” (Lakatos, 1981:32).

Portanto, colocando-se os fenômenos, como, por exemplo, as instituições, no ambiente social em que nasceram, entre as suas condições “concomitantes”, torna-se mais fácil a sua análise e compreensão, no que diz respeito à gênese e ao desenvolvimento, assim como às sucessivas alterações, permitindo a comparação de sociedades diferentes: o método histórico preenche os vazios dos fatos e acontecimentos, apoiando-se em um tempo, mesmo que artificialmente reconstruído, que assegura a percepção da continuidade e do entrelaçamento dos fenômenos.

4.7.3 Método Comparativo

“Empregado por Tylor. Considerando que o estudo das semelhanças e diferenças entre diversos tipos de grupos, sociedades ou povos contribui para uma melhor compreensão do comportamento humano, este método realiza comparações, com a finalidade de verificar similitudes e explicar divergências. O método comparativo é usado tanto para comparações de grupos no presente, no passado, ou entre os existentes e os do passado, quanto entre sociedades de iguais ou de diferentes estágios de desenvolvimento.

Exemplos: modo de vida rural e urbano no Estado de São Paulo; características sociais da colonização portuguesa e espanhola na América Latina; classes sociais no Brasil, na época colonial e atualmente; organização de empresas norte-americanas e japonesas; a educação entre os povos ágrafos e os tecnologicamente desenvolvidos” (Lakatos, 1981:32).

Ocupando-se da explicação dos fenômenos, o método comparativo permite analisar o dado concreto, deduzindo do mesmo os elementos constantes, abstratos e gerais. Constitui uma verdadeira “experimentação indireta”. É empregado em estudos de largo alcance (desenvolvimento da sociedade capitalista) e de setores concretos (comparação de tipos específicos de eleições), assim como para estudos qualitativos (diferentes formas de governo) e quantitativos (taxa de escolarização de países desenvolvidos e sub-desenvolvidos). Pode ser utilizado em todas as fases e níveis de investigação: num estudo descritivo pode averiguar a analogia entre ou analisar os elementos de uma estrutu-

ra (regime presidencialista americano e francês); nas classificações, permite a construção de tipologias (cultura de *folk* e civilização); finalmente, a nível de explicação, pode, até certo ponto, apontar vínculos causais, entre os fatores presentes e ausentes.

4.7.4 Método Monográfico

“Criado por Le Play, que o empregou ao estudar famílias operárias na Europa. Partindo do princípio de que qualquer caso que se estude em profundidade pode ser considerado representativo de muitos outros ou até de todos os casos semelhantes, o método monográfico consiste no estudo de determinados indivíduos, profissões, condições, instituições, grupos ou comunidades, com a finalidade de obter generalizações. A investigação deve examinar o tema escolhido, observando todos os fatores que o influenciaram e analisando-o em todos os seus aspectos.

Exemplos: estudo de delinquentes juvenis; da mão-de-obra volante; do papel social da mulher ou dos idosos na sociedade; de cooperativas; de um grupo de índios; de bairro rurais” (Lakatos, 1981:33).

Em seu início, o método consistia no exame de aspectos particulares, como, por exemplo, o orçamento familiar, as características de profissões ou de indústrias domiciliares, o custo de vida etc. Entretanto, o estudo monográfico pode, também, em vez de se concentrar em um aspecto, abranger o conjunto das atividades de um grupo social particular, como no exemplo das cooperativas e do grupo indígena. A vantagem do método consiste em respeitar a “totalidade solidária” dos grupos, ao estudar, em primeiro lugar, a vida do grupo na sua unidade concreta, evitando, portanto, a prematura dissociação de seus elementos. São exemplos desse tipo de estudo as monografias regionais, as rurais, as de aldeia e, até, as urbanas.

4.7.5 Método Estatístico

“Planejado por Quetelet. Os processos estatísticos permitem obter, de conjuntos complexos, representações simples e constatar se essas verificações simplificadas têm relações entre si. Assim, o método estatístico significa redução de fenômenos sociológicos, políticos, econômicos etc. a termos quantitativos e a manipulação estatística, que permite comprovar as relações dos fenômenos entre si, e obter generalizações sobre sua natureza, ocorrência ou significado.

Exemplos: verificar a correlação entre nível de escolaridade e número de filhos; pesquisar as classes sociais dos estudantes universitários e o tipo de lazer preferido pelos estudantes de 1º e 2º graus” (Lakatos, 1981:32-3).

O papel do método estatístico é, antes de tudo, fornecer uma descrição quantitativa da sociedade, considerada como um todo organizado. Por exemplo, definem-se e delimitam-se as classes sociais, especificando as características dos membros dessas clas-

ses, e após, mede-se a sua importância ou a variação, ou qualquer outro atributo quantificável que contribua para o seu melhor entendimento. Mas a estatística pode ser considerada mais do que apenas um meio de descrição racional; é, também, um método de experimentação e prova, pois é método de análise.

4.7.6 Método Tipológico

“Habilmente empregado por Max Weber. Apresenta certas semelhanças com o método comparativo. Ao comparar fenômenos sociais complexos, o pesquisador cria tipos ou modelos ideais, construídos a partir da análise de aspectos essenciais do fenômeno. A característica principal do tipo ideal é não existir na realidade, mas servir de modelo para a análise e compreensão de casos concretos, realmente existentes. Weber, através da classificação e comparação de diversos tipos de cidades, determinou as características essenciais da cidade; da mesma maneira, pesquisou as diferentes formas de capitalismo para estabelecer a caracterização ideal do capitalismo moderno; e, partindo do exame dos tipos de organização, apresentou o tipo ideal de organização burocrática.

Exemplo: Estudo de todos os tipos de governo democrático, do presente e do passado, para estabelecer as características típicas ideais da democracia” (Lakatos, 1981:33-4).

Para Weber, a vocação prioritária do cientista é separar os juízos de realidade – o que é – e os juízos de valor – o que deve ser – da análise científica, com a finalidade de perseguir o conhecimento pelo conhecimento. Assim, o tipo ideal não é uma hipótese, pois se configura como uma proposição que corresponde a uma realidade concreta; portanto, é abstrato; não é uma descrição da realidade, pois só retém, através de um processo de comparação e seleção de similitudes, certos aspectos dela; também não pode ser considerado como um “termo médio”, pois seu significado não emerge da noção quantitativa da realidade. O tipo ideal não expressa a totalidade da realidade, mas seus aspectos significativos, os caracteres mais gerais, os que se encontram regularmente no fenômeno estudado.

O tipo ideal, segundo Weber, diferencia-se do conceito, porque não se contenta com selecionar a realidade, mas também a enriquece. O papel do cientista consiste em ampliar certas qualidades e fazer ressaltar certos aspectos do fenômeno que se pretende analisar.

Entretanto, só podem ser objeto de estudo do método tipológico os fenômenos que se prestam a uma divisão, a uma dicotomia de “tipo” e “não-tipo”. Os próprios estudos efetuados por Weber demonstram essa característica:

“cidade” – “outros tipos de povoamento”;

“capitalismo” – “outros tipos de estrutura sócio-econômica”;

“organização burocrática” – “organização não-burocrática”.

4.7.7 Método Funcionalista

“Utilizado por Malinowski. É, a rigor, mais um método de interpretação do que de investigação. Levando-se em consideração que a sociedade é formada por partes componentes, diferenciadas, inter-relacionadas e interdependentes, satisfazendo, cada uma, funções essenciais da vida social, e que as partes são mais bem entendidas compreendendo-se as funções que desempenham no todo, o método funcionalista estuda a sociedade do ponto de vista da função de suas unidades, isto é, como um sistema organizado de atividades.

Exemplos: análise das principais diferenciações de funções que devem existir num pequeno grupo isolado, para que o mesmo sobreviva; averiguação da função dos usos e costumes no sentido de assegurar a identidade cultural de um grupo” (Lakatos, 1981:34).

O método funcionalista considera, de um lado, a sociedade como uma estrutura complexa de grupos ou indivíduos, reunidos numa trama de ações e reações sociais; de outro, como um sistema de instituições correlacionadas entre si, agindo e reagindo umas em relação às outras. Qualquer que seja o enfoque, fica claro que o conceito de sociedade é visto como um todo em funcionamento, um sistema em operação. E o papel das partes nesse todo é compreendido como *funções* no complexo de estrutura e organização.

Surgindo com Spencer, na sua analogia da sociedade com um organismo biológico, a função de uma instituição social toma com Durkheim a característica de uma correspondência entre ela e as necessidades do organismo social. O autor chega a fazer distinção entre o funcionamento “normal” e “patológico” das instituições. Mas é com Malinowski que a análise funcionalista envolve a afirmação dogmática da integração funcional de toda a sociedade, onde cada parte tem uma função específica a desempenhar no todo.

Por sua vez, Merton critica a concepção do papel indispensável de todas as atividades, normas, práticas, crenças etc. para o funcionamento da sociedade. Cria então o conceito de *funções manifestas* e *funções latentes*.

Exemplos: a função da família é ordenar as relações sexuais, atender à reprodução, satisfazer as necessidades econômicas de seus membros e as educacionais, sob a forma de socialização e transmissão de status; a função da escola é educar a população, inclusive no aspecto profissional. Estas finalidades, pretendidas e esperadas das organizações, são denominadas *funções manifestas*. É evidente que a análise da real atuação das organizações sociais demonstra que, ao realizar suas funções manifestas, muitas vezes as mesmas obtêm conseqüências não pretendidas, não esperadas e, inclusive, não reconhecidas, denominadas *funções latentes*. Pode-se citar que a ideologia dominante em uma democracia é a de que todos devem ter as mesmas oportunidades, o que leva os componentes da sociedade à crença de que todos são iguais; ora, a função latente manifesta-se num aumento de inveja, já que até mesmo o sistema educacional amplia as de-

sigualdades existentes entre os indivíduos, de acordo com o grau de escolaridade (e as oportunidades reais de obter educação superior são “determinadas” pela classe social).

4.7.8 Método Estruturalista

Desenvolvido por Lévi-Strauss. O método parte da investigação de um fenômeno concreto, eleva-se a seguir ao nível do abstrato, por intermédio da constituição de um modelo que represente o objeto de estudo retornando por fim ao concreto, dessa vez como uma realidade estruturada e relacionada com a experiência do sujeito social. Considera que uma linguagem abstrata deve ser indispensável para assegurar a possibilidade de comparar experiências à primeira vista irreduzíveis que, se assim permanecessem, nada poderiam ensinar; em outras palavras, não poderiam ser estudadas. Dessa forma, o método estruturalista caminha do concreto para o abstrato e vice-versa, dispondo, na segunda etapa, de um modelo para analisar a realidade concreta dos diversos fenômenos.

Exemplos:

Estudo das relações sociais e aposição que estas determinam para os indivíduos e os grupos, com a finalidade de construir um modelo que passa a retratar a estrutura social onde ocorrem tais relações; verificação das leis que regem o casamento e o sistema de parentesco das sociedades primitivas, ou modernas, através da construção do modelo que represente os diferentes indivíduos e suas relações, no âmbito do matrimônio e parentesco (no primeiro caso, basta um modelo mecânico, pois os indivíduos são pouco numerosos; no segundo, será necessário um modelo estatístico).

Para penetrar na realidade concreta, a mente constrói modelos que não são diretamente observáveis na própria realidade, mas a retratam fidedignamente, em virtude da razão simplificante do modelo corresponder à razão explicante da mente, isto é, por baixo de todos os fenômenos existe uma estrutura invariante e é por este motivo que ela é objetiva; assim, toda análise deve levar a um modelo, cuja característica é a possibilidade de explicar a totalidade do fenômeno, assim como a sua variabilidade aparente. Isto porque, por intermédio da simplificação (representação simplificada), o modelo atinge o nível inconsciente e invariante: resume o fenômeno e propicia sua inteligibilidade. Utilizando-se o método estruturalista, não se analisa mais os elementos em si, mas as relações que entre eles ocorrem, pois somente estas são constantes, ao passo que os elementos podem variar; dessa forma, não existem fatos isolados passíveis de conhecimento, pois a verdadeira significação resulta da relação entre eles.

A diferença primordial entre os métodos tipológico e estruturalista é que o “tipo ideal” do primeiro inexistente na realidade, servindo apenas para estudá-la, e o “modelo” do segundo é a única representação concebível da realidade.

4.7.9 Métodos e Quadro de Referência

Diferenciando-se do método de abordagem, os métodos de procedimento muitas vezes são utilizados em conjunto, com a finalidade de obter vários enfoques do objeto de estudo.

Exemplos do uso concomitante dos diversos métodos: para analisar o papel que os sindicatos desempenham na sociedade, pode-se pesquisar a origem e o desenvolvimento do sindicato, e a forma específica em que aparece nas diferentes sociedades: método histórico e comparativo. A análise de *Garimpos e garimpeiros de Patrocínio Paulista* – tese de doutoramento da professora Marina de Andrade Marconi – foi resultado do emprego dos métodos histórico, estatístico e monográfico. O tema exigiu a pesquisa, no passado, das atividades dos garimpeiros, suas migrações e métodos de trabalho; na investigação da característica do garimpeiro de hoje, foi empregado o método estatístico; e, finalmente, ao limitar a pesquisa a determinada categoria, utilizou-se o método monográfico.

Quadro de Referência: a questão da metodologia é importante quando se analisa o quadro de referência utilizado; este pode ser compreendido como uma totalidade que abrange dada teoria e a metodologia específica dessa teoria. Teoria, aqui, é considerada toda generalização relativa a fenômenos físicos ou sociais, estabelecida com o rigor científico necessário para que possa servir de base segura à interpretação da realidade; metodologia, por sua vez, engloba métodos de abordagem e de procedimento e técnicas. Assim, a teoria do materialismo histórico, o Método de abordagem dialético, os métodos de procedimento histórico e comparativo, juntamente com técnicas específicas de coleta de dados, formam o quadro de referência marxista. Outro exemplo diz respeito à teoria da evolução (Darwin), juntamente com Método de abordagem indutivo, método de procedimento comparativo e respectivas técnicas (quadro de referência evolucionista).

LITERATURA RECOMENDADA

- BOAVENTURA, Jorge. *O ocidente traído*. São Paulo: Impres/Lithographica Ypiranga, 1979. Capítulo 7.
- BUNGE, Mário. *Epistemologia*: curso de atualização. São Paulo: T. A. Queiroz/EDUSP, 1980. Capítulo 2.
- CERVO, Amado Luiz, BERVIAN, Pedro Alcino. *Metodologia científica*: para uso dos estudantes universitários. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978. Parte I, Capítulo 2, itens 2.4 e 2.5.
- COHEN, Morris, NAGEL, Ernest. *Introducción a la lógica y al método científico*. 2. ed. Buenos Aires: Amorrortu, 1971. v. 2, Capítulo 14.
- COPI, Irving M. *Introdução à lógica*. São Paulo: Mestre Jou, 1974. Parte III, Capítulo 13, Item V.

- DEMO, Pedro. *Metodologia científica em ciências sociais*. São Paulo: Atlas, 1981. Parte II, Capítulo 8.
- HEGENBERG, Leônidas. *Explicações científicas: introdução à filosofia da ciência*. 2. ed. São Paulo: E.P.U./EDUSP, 1973. Parte II, Capítulo 5.
- . *Etapas da investigação científica*. São Paulo: E.P.U./EDUSP, 1976. v. 2, Capítulo 4.
- JOLIVET, Régis. *Curso de filosofia*. 13. ed. Rio de Janeiro: Agir, 1979. Parte II, Capítulo 2.
- KAPLAN, Abraham. *A conduta na pesquisa: metodologia para as ciências do comportamento*. São Paulo: Herder/EDUSP, 1969. Capítulo 9.
- KÖCHE, José Carlos. *Fundamentos da metodologia científica*. 3. ed. Caxias do Sul: UCS; Porto Alegre: EST, 1979. Capítulo 3.
- KONDER, Leandro. *O que é dialética*. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1981.
- KOPNIN, P. V. *A dialética como lógica e teoria do conhecimento*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978. Capítulo 2.
- MAGEE, Bryan. *As idéias de Popper*. 3. ed. São Paulo: Cultrix, 1979. Capítulos 1, 2, 3 e 4.
- MORGENBESSER, Sidney (Org.) *Filosofia da ciência*. 3. ed. São Paulo: Cultrix, 1979. Capítulos 11 e 15.
- NÉRICI, Imídeo Giuseppe. *Introdução à lógica*. 5. ed. São Paulo: Nobel, 1978. Parte I, Capítulo 6, Parte II, Capítulo 11, itens 11.1, 11.2 e 11.3.
- POLITZER, Georges. *Princípios elementares de filosofia*. 9. ed. Lisboa: Prelo, 1979. Parte IV, Capítulos 1, 2, 3, 4 e 5.
- POLITZER, Georges et al. *Princípios fundamentais de filosofia*. São Paulo: Hemus, s.d. Parte I, Capítulos 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7.
- POPPER, Karl S. *A lógica da pesquisa científica*. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 1975a. Parte I, Capítulos 1 e 2, Parte II, Capítulos 3, 4, 5 e 6.
- . *Conhecimento objetivo: uma abordagem evolucionária*. São Paulo: Itatiaia/EDUSP, 1975 b. Capítulo 1.
- RUIZ, João Álvaro. *Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos*. São Paulo: Atlas, 1979. Capítulo 7.
- SALMON, Wesley C. *Lógica*. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1978. Capítulos 2 e 3.
- SOUZA, Aluísio José Maria de et al. *Iniciação à lógica e à metodologia da ciência*. São Paulo: Cultrix, 1976. Capítulos 3, 4 e 5.
- TELLES Jr., Goffredo. *Tratado da consequência: curso de lógica formal*. 5. ed. São Paulo: José Bushatsky, 1980. Parte III, Capítulos 2 e 3.
- THALHEIMER, August. *Introdução ao materialismo dialético*. São Paulo: Ciências Humanas, 1979. Capítulo 10.
- TRUJILLO FERRARI, Alfonso. *Metodologia da ciência*. 2. ed. Rio de Janeiro: Kennedy, 1974. Capítulo 2.