

PIONEIRA
THOMPSON LEARNING

O Método nas Ciências Naturais e Sociais

Pesquisa Quantitativa e Qualitativa

Alda Judith Alves-Mazzotti
Fernando Gewandsznajder

O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa

Alda Judith Alves-Mazzotti
Fernando Gewandsznajder

2ª Edição

THOMPSON

PARTE I

O Método nas Ciências Naturais

Fernando Gewandsznajder

CAPÍTULO 1

Uma Visão Geral do Método nas Ciências Naturais

Em ciência muitas vezes construímos um modelo simplificado do objeto do nosso estudo. Aos poucos, o modelo pode tornar-se mais complexo, passando a levar em conta um número maior de variáveis. Este capítulo apresenta um modelo simplificado do método científico. Nos capítulos seguintes, tornaremos este modelo mais complexo. Veremos também que não há uma concordância completa entre os filósofos da ciência acerca das características do método científico.

Pode-se discutir se há uma unidade de método nas diversas ciências. A matemática e a lógica possuem certas características próprias, diferentes das demais ciências. E vários filósofos discordam da idéia de que as ciências humanas ou sociais, como a sociologia ou a psicologia, utilizem o mesmo método que as ciências naturais, como a física, a química e a biologia.

Um método pode ser definido como uma série de regras para tentar resolver um problema. No caso do método científico, estas regras são bem gerais. Não são infalíveis e não suprem o apelo à imaginação e à intuição do cientista. Assim, mesmo que não haja um método para conceber idéias novas, descobrir problemas ou imaginar hipóteses (estas atividades dependem da criatividade do cientista), muitos filósofos concordam que há um método para testar criticamente e selecionar as melhores hipóteses e teorias e é neste sentido que podemos dizer que há um método científico.

Uma das características básicas do método científico é a tentativa de resolver problemas por meio de suposições, isto é, de hipóteses, que possam ser testadas através de observações ou experiências. Uma hipótese contém previsões sobre o que deverá acontecer em determinadas condições. Se o cientista fizer uma experiência, e obtiver os resultados previstos pela hipótese, esta será aceita, pelo menos provisoriamente. Se os resultados forem contrários aos

previstos, ela será considerada – em princípio – falsa, e outra hipótese terá de ser buscada.

1. A atividade científica desenvolve-se a partir de problemas

Ainda é comum a crença de que a atividade científica começa com uma coleta de dados ou observações puras, sem idéias preconcebidas por parte do cientista.

Na realidade, qualquer observação pressupõe um critério para escolher, entre as observações possíveis, aquelas que supostamente sejam relevantes para o problema em questão. Isto quer dizer que a observação, a coleta de dados e as experiências são feitas de acordo com determinados interesses e segundo certas expectativas ou idéias preconcebidas. Estas idéias e interesses correspondem, em ciência, às hipóteses e teorias que orientam a observação e os testes a serem realizados. Uma comparação ajuda a compreender melhor este ponto.

Quando um médico examina um paciente, por exemplo, ele realiza certas observações específicas, guiadas por certos problemas, teorias e hipóteses. Sem essas idéias, o número de observações possíveis seria praticamente infinito: ele poderia observar a cor de cada peça de roupa do paciente, contar o número de fios de cabelo, perguntar o nome de todos os seus parentes e assim por diante. Em vez disso, em função do problema que o paciente apresenta (a garganta dói, o paciente escuta zumbido no ouvido, etc.) e de acordo com as teorias da fisiologia e patologia humana, o médico irá concentrar sua investigação em certas observações e exames específicos.

Ao observar e escutar um paciente, o médico já está com a expectativa de encontrar um problema. Por isso, tanto na ciência como nas atividades do dia-a-dia, nossa atenção, curiosidade e são estimulados quando algo não ocorre de acordo com as nossas expectativas, quando não sabemos explicar um fenômeno, ou quando as explicações tradicionais não funcionam – ou seja, quando nos defrontamos com um problema.

2. As hipóteses científicas devem ser passíveis de teste

Em ciência, temos de admitir, sempre, que podemos estar errados em nossos palpites. Por isso, é fundamental que as hipóteses científicas sejam testadas experimentalmente.

Hipóteses são conjecturas, palpites, soluções provisórias, que tentam resolver um problema ou explicar um fato. Entretanto, o mesmo fato pode ser explicado por várias hipóteses ou teorias diferentes. Do mesmo modo como há um sem-número de explicações para uma simples dor de cabeça, por exemplo,

a história da ciência nos mostra como os fatos foram explicados e problemas foram resolvidos de formas diferentes ao longo do tempo.

Uma das primeiras tentativas de explicar a evolução dos seres vivos, por exemplo, foi a teoria de Lamarck (que supunha haver uma herança das características adquiridas por um organismo ao longo da vida), substituída depois pela teoria da evolução por seleção natural, de Darwin (pela qual características herdadas aleatoriamente são selecionadas pelo ambiente). O movimento dos planetas foi explicado inicialmente pela teoria geocêntrica (os planetas e o Sol giravam ao redor de uma Terra imóvel), que foi depois substituída pela teoria heliocêntrica (a Terra e os planetas girando ao redor do Sol).

Estes são apenas dois exemplos, entre muitos, que mostram que uma teoria pode ser substituída por outra que explica melhor os fatos ou resolve melhor determinados problemas.

A partir das hipóteses, o cientista deduz uma série de conclusões ou previsões que serão testadas. Novamente, podemos utilizar a analogia com a prática médica: se este paciente está com uma infecção, pensa o médico, ele estará com febre. Além disso, exames de laboratório podem indicar a presença de bactérias. Eis aí duas previsões, feitas a partir da hipótese inicial, que podem ser testadas. Se os resultados dos testes forem positivos, eles irão fortalecer a hipótese de infecção.

No entanto, embora os fatos possam apoiar uma hipótese, torna-se bastante problemático afirmar de forma conclusiva que ela é verdadeira. A qualquer momento podemos descobrir novos fatos que entrem em conflito com a hipótese. Além disso, mesmo hipóteses falsas podem dar origem a previsões verdadeiras. A hipótese de infecção, por exemplo, prevê febre, que é confirmada pela leitura do termômetro. Mas, outras causas também podem ter provocado a febre. Por isso, as confirmadas experimentalmente são aceitas sempre com alguma reserva pelos cientistas: futuramente elas poderão ser refutadas por novas experiências. Pode-se então dizer que uma hipótese será aceita como possível – ou provisoriamente – verdadeira, ou ainda, como verdadeira até prova em contrário.

O filósofo Karl Popper (1902-1994) enfatizou sempre que as hipóteses de caráter geral, como as leis científicas, jamais podem ser comprovadas ou verificadas. É fácil compreender esta posição examinando uma generalização bem simples, como “todos os cisnes são brancos”: por maior que seja o número de cisnes observados, não podemos demonstrar que o próximo cisne a ser observado será branco. Nossas observações nos autorizam a afirmar apenas que todos os cisnes observados *até o momento* são brancos. Mesmo que acreditemos que todos o são, não conseguiremos prová-lo, e podemos perfeitamente estar enganados, como, aliás, é o caso – alguns cisnes são negros.

Para Popper, no entanto, uma única observação de um cisne negro pode, logicamente, refutar a hipótese de que todos os cisnes são brancos. Assim, embora as generalizações científicas não possam ser comprovadas, elas podem

ser refutadas. Hipóteses científicas seriam, portanto, passíveis de serem refutadas, ou seja, seriam potencialmente falseáveis ou refutáveis.

3. Os testes devem ser os mais severos possíveis

Em ciência devemos procurar testar uma hipótese através dos testes mais severos possíveis. Isto implica em utilizar medidas ou testes estatísticos, se necessários e procurar, sempre que possível, controlar os fatores que podem intervir nos resultados através de um teste controlado.

Se, por exemplo, uma pessoa ingerir determinado produto e se sentir melhor de algum sintoma (dor de cabeça, dor de estômago, etc.), ela pode supor que a melhora deve-se à substância ingerida. No entanto, é perfeitamente possível que a melhora tenha ocorrido independentemente do uso do produto, isto é, tenha sido uma melhora espontânea, provocada pelas defesas do organismo (em muitas doenças há sempre um certo número de pessoas que ficam boas sozinhas). Para eliminar a hipótese de melhora espontânea, é preciso que o produto passe por testes controlados. Neste caso, são utilizados dois grupos de doentes voluntários: um dos dois grupos recebe o medicamento, enquanto o outro recebe uma imitação do remédio, chamada placebo, que é uma pílula ou preparado semelhante ao remédio, sem conter, no entanto, o medicamento em questão. Os componentes de ambos os grupos não são informados se estavam ou não tomando o remédio verdadeiro, já que o simples fato de uma pessoa achar que está tomando o remédio pode ter um efeito psicológico e fazê-la sentir-se melhor – mesmo que o medicamento não seja eficiente (é o chamado efeito placebo). Além disso, como a pessoa que fornece o remédio poderia, inconscientemente ou não, passar alguma influência a quem o recebe, ela também não é informada sobre qual dos dois grupos está tomando o remédio. O mesmo se aplica àqueles que irão avaliar os efeitos do medicamento no organismo: esta avaliação poderá ser tendenciosa se eles souberem quem realmente tomou o remédio. Neste tipo de experimento, chamado duplo cego, os remédios são numerados e somente uma outra equipe de pesquisadores, não envolvida na aplicação do medicamento, pode fazer a identificação.

Finalmente, nos dois grupos pode existir pessoas que melhoram da doença, seja por efeito psicológico, seja pelas próprias defesas do organismo. Mas, se um número significativamente maior de indivíduos (e aqui entram os testes estatísticos) do grupo que realmente tomou o medicamento ficar curado, podemos considerar refutada a hipótese de que a cura deve-se exclusivamente ao efeito placebo ou a uma melhora espontânea e supor que o medicamento tenha alguma eficácia.

A repetição de um teste para checar se o resultado obtido pode ser reproduzido – inclusive por outros pesquisadores – o que contribui para a maior objetividade do teste, na medida em que permite que se cheque a inter-

ferência de interesses pessoais de determinado cientista na avaliação do resultado – entre outros fatores.

4. Leis científicas

De uma forma simplificada, pode-se dizer que as leis são hipóteses gerais que foram testadas e receberam o apoio experimental e que pretendem descrever relações ou regularidades encontradas em certos grupos de fenômenos. O caráter geral de uma lei pode ser ilustrado por alguns exemplos. A lei da queda livre de Galileu vale para qualquer corpo caindo nas proximidades da superfície terrestre e permite prever a velocidade e o espaço percorrido por este corpo após certo tempo. A primeira lei de Mendel (cada caráter é condicionado por um par de fatores que se separam na formação dos gametas) explica por que duas plantas de ervilhas amarelas, cruzadas entre si, podem produzir plantas de ervilhas verdes. Mas esta lei não vale apenas para a cor da ervilha. Ela funciona para diversas outras características e para diversos outros seres vivos, permitindo previsões inclusive para certas características humanas. A lei da conservação da matéria (numa reação química a massa é conservada) indica que em qualquer reação química a massa dos produtos tem de ser igual à massa das substâncias que reagiram. A lei da reflexão afirma que sempre que um raio de luz (qualquer um) se refletir numa superfície plana (qualquer superfície plana), o ângulo de reflexão será igual ao de incidência.

As explicações e as previsões científicas utilizam leis gerais combinadas a condições iniciais, que são as circunstâncias particulares que acompanham os fatos a serem explicados. Suponhamos que um peso correspondente à massa de dez quilogramas é pendurado em um fio de cobre de um milímetro de espessura e o fio se rompe. A explicação para seu rompimento utiliza uma lei que permite calcular a resistência de qualquer fio em função do material e da espessura. As condições iniciais são o peso, a espessura do fio e o material de que ele é formado.

Para outros tipos de fenômenos, como o movimento das moléculas de um gás, as proporções relativas das características hereditárias surgidas nos cruzamentos ou a desintegração radioativa, utilizamos leis probabilísticas. De qualquer modo, há sempre a necessidade de se buscar leis para explicar os fatos. A ciência não consiste em um mero acúmulo de dados, mas sim numa busca da ordem presente na natureza.

5. Teorias científicas

A partir de certo estágio no desenvolvimento de uma ciência, as leis deixam de estar isoladas e passam a fazer parte de teorias. Uma teoria é

formada por uma reunião de leis, hipóteses, conceitos e definições interligadas e coerentes. As teorias têm um caráter explicativo ainda mais geral que as leis. A teoria da evolução, por exemplo, explica a adaptação individual, a formação de novas espécies, a seqüência de fósseis, a semelhança entre espécies aparentadas, e vale para todos os seres vivos do planeta. A mecânica newtoniana explica não apenas o movimento dos planetas em torno do Sol, ou de qualquer outra estrela, mas também a formação das marés, a queda dos corpos na superfície da Terra, as órbitas de satélites e foguetes espaciais, etc.

O grande poder de previsão das teorias científicas pode ser exemplificado pela história da descoberta do planeta Netuno. Observou-se que as irregularidades da órbita de Urano não podiam ser explicadas apenas pela atração exercida pelos outros planetas conhecidos. Levantou-se então a hipótese de que haveria um outro planeta ainda não observado, responsável por essas irregularidades. Utilizando a teoria da gravitação de Newton, os matemáticos John C. Adams e Urbain Le Verrier calcularam, em 1846, a massa e a posição do suposto planeta. Um mês depois da comunicação de seu trabalho, um planeta com aquelas características – Netuno – foi descoberto pelo telescópio a apenas um grau da posição prevista por Le Verrier e Adams. Um processo semelhante aconteceu muitos anos depois, com a descoberta do planeta Plutão.

Vemos assim que a ciência não se contenta em formular generalizações como a lei da queda livre de Galileu, que se limita a descrever um fenômeno, mas procura incorporar estas generalizações a teorias. Esta incorporação permite que as leis possam ser deduzidas e explicadas a partir da teoria. Assim, as leis de Charles e de Boyle-Mariotte (que relacionam o volume dos gases com a pressão e a temperatura) podem ser formuladas com base na teoria cinética dos gases. A partir das teorias é possível inclusive deduzir novas leis a serem testadas. Além disso, enquanto as leis muitas vezes apenas descrevem uma regularidade, as teorias científicas procuram explicar estas regularidades, sugerindo um mecanismo oculto por trás dos fenômenos e apelando inclusive para entidades que não podem ser observadas. É o caso da teoria cinética dos gases, que propõe um modelo para a estrutura do gás (partículas muito pequenas, movendo-se ao acaso, etc.).

Apesar de todo o êxito que a teoria possa ter em explicar a realidade, é importante reconhecer que ela é sempre conjectural, sendo passível de correção e aperfeiçoamento, podendo ser substituída por outra teoria que explique melhor os fatos. Foi isto que ocorreu com a mecânica de Laplace – que procurava explicar os fenômenos físicos através de forças centrais atuando sobre partículas –, com a teoria de Lamarck da evolução, com a teoria do calórico, etc. Mesmo a teoria de Darwin, embora superior à de Lamarck, continha sérias lacunas e somente a moderna teoria da evolução – o neodarwinismo – conseguiu explicar satisfatoriamente (através de mutações) o aparecimento de novidades genéticas. Enfim, a história da ciência contém um grande número de exemplos de teorias abandonadas e substituídas por outras.

As novas teorias devem ser capazes não só de dar conta dos fenômenos explicados pela teoria antiga, como também de explicar fatos novos. Assim, a teoria da relatividade é capaz de explicar todos os fenômenos explicados pela teoria newtoniana, e ainda fenômenos que a teoria newtoniana revelou-se incapaz de explicar, como as irregularidades do planeta Mercúrio e as variações de massa em partículas que se movem a velocidades próximas à da luz. Entretanto, as previsões da teoria newtoniana continuam válidas dentro de certos limites. Quando trabalhamos com velocidades pequenas comparadas com a da luz, por exemplo, a diferença entre os cálculos feitos com as duas teorias costuma ser muito pequena, difícil de medir, podendo ser desprezada na prática. Como os cálculos na mecânica newtoniana são mais fáceis e rápidos de serem feitos, a teoria continua tendo aplicações na engenharia civil, no lançamento de foguetes e satélites, etc.

Uma teoria científica refere-se a objetos e mecanismos ocultos e desconhecidos. Na realidade, não sabemos como é realmente um elétron, mas construímos, idealizamos, enfim, “modelamos” um elétron, sendo o modelo uma representação simplificada e hipotética de algo que supomos real. Uma das contribuições de Galileu ao método científico foi justamente ter construído modelos idealizados e simplificados da realidade, como é o caso do conceito de pêndulo ideal, no qual as do corpo, a massa do fio e a resistência do ar são considerados desprezíveis. A construção de modelos simplificados e idealizados torna mais fácil a análise e a aplicação de leis gerais e matemáticas, fundamentais nas ciências naturais. Já que um modelo permite previsões e, supostamente, representa algo real, podemos realizar experimentos para testar sua validade. Deste modo, podemos aos poucos corrigir o modelo e torná-lo mais complexo, de forma a aproximá-lo cada vez mais da realidade. Foi isso que ocorreu, por exemplo, com os diversos modelos de átomo propostos ao longo da história da ciência.

Assim a ciência progride, formulando teorias cada vez mais amplas e profundas, capazes de explicar uma maior variedade de fenômenos. Entretanto, mesmo as teorias mais recentes devem ser encaradas como explicações apenas parciais e hipotéticas da realidade.

Finalmente, afirmar que a ciência é objetiva não significa dizer que suas teorias são verdadeiras. A objetividade da ciência não repousa na imparcialidade de cada indivíduo, mas na disposição de formular e publicar hipóteses para serem submetidas a críticas por parte de outros cientistas; na disposição de formulá-las de forma que possam ser testadas experimentalmente; na exigência de que a experiência seja controlada e de que outros cientistas possam repetir os testes, se isto for necessário. Todos esses procedimentos visam diminuir a influência de fatores subjetivos na avaliação de hipóteses e teorias através de um controle intersubjetivo, isto é, através da replicação do teste por outros pesquisadores e através do uso de experimentos controlados.

CAPÍTULO 2

Ciência Natural: Os Pressupostos Filosóficos

Neste capítulo vamos discutir as principais concepções acerca da natureza do método científico. Veremos então que, embora os filósofos discordem acerca de vários pontos, é possível extrair algumas conclusões importantes, que são aceitas por todos os que defendem a busca da objetividade como um ideal do conhecimento científico.

1. O positivismo lógico

O termo *positivismo* vem de Comte, que considerava a ciência como o paradigma de todo o conhecimento. No entanto, mais importante do que Comte para a linha anglo-americana foi a combinação de idéias empiristas (Mill, Hume, Mach & Russell) com o uso da lógica moderna (a partir dos trabalhos em matemática e lógica de Hilbert, Peano, Frege, Russell e das idéias do *Tractatus Logico-Philosophicus*, de Wittgenstein). Daí o movimento ser chamado também de positivismo lógico ou empirismo lógico. O movimento foi influenciado ainda pelas novas descobertas em física, principalmente a teoria quântica e a teoria da relatividade. (Para uma exposição mais detalhada das idéias e do desenvolvimento do positivismo lógico ver Ayer, 1959, 1982; Gillies, 1993; Hanfling, 1981; Oldroyd, 1986; Radnitzky, 1973; Suppe, 1977; Urmson, 1956; Wedberg, 1984.)

Embora tenha surgido nos anos 20, na Áustria (a partir do movimento conhecido como “Círculo de Viena”, fundado pelo filósofo Moritz Schlick), Alemanha e Polônia, muitos de seus principais filósofos, como Rudolf Carnap, Hans Reichenbach, Herbet Feigl e Otto Neurath, emigraram para os Estados Unidos ou Inglaterra com o surgimento do nazismo, uma vez que alguns dos

membros do grupo eram judeus ou tinham idéias liberais ou socialistas incompatíveis com o nazismo.

Para o positivismo, a Lógica e a Matemática seriam válidas porque estabelecem as regras da linguagem, constituindo-se em um conhecimento *a priori*, ou seja, independente da experiência. Em contraste com a Lógica e a Matemática, porém, o conhecimento factual ou empírico deveria ser obtido a partir da observação, por um método conhecido como indução.

A partir da observação de um grande número de cisnes brancos, por exemplo, concluímos, por indução, que o próximo cisne a ser observado será branco. Do mesmo modo, a partir da observação de que alguns metais se dilatam quando aquecidos, concluímos que todos os metais se dilatam quando aquecidos e assim por diante. A indução, portanto, é o processo pelo qual podemos obter e confirmar hipóteses e enunciados gerais a partir da observação.

As leis científicas, que são enunciados gerais que indicam relações entre dois ou mais fatores, também poderiam ser obtidas por indução. Estudando-se a variação do volume de um gás em função de sua pressão, por exemplo, concluímos que o volume do gás é inversamente proporcional à pressão exercida sobre ele (lei de Boyle). Em termos abstratos, as leis podem ser expressas na forma “em todos os casos em que se realizam as condições A, serão realizadas as condições B”. A associação das leis com o que chamamos de condições iniciais permite prever e explicar os fenômenos: a lei de Boyle permite prever que se dobrarmos a pressão de um gás com volume de um litro, em temperatura constante (condições iniciais), esse volume será reduzido à metade.

Embora o termo teoria tenha vários significados (podendo ser utilizado simplesmente como sinônimo de uma hipótese ou conjectura), em sentido estrito as teorias são formadas por um conjunto de leis e, freqüentemente, procuram explicar os fenômenos com auxílio de conceitos abstratos e não diretamente observáveis, como “átomo”, “elétron”, “campo”, “seleção natural” etc. Esses conceitos abstratos ou teóricos estão relacionados por regras de correspondência com enunciados diretamente observáveis (o ponteiro do aparelho deslocou-se em 1 centímetro, indicando uma corrente de 1 ampère, por exemplo).

As teorias geralmente utilizam modelos simplificados de uma situação mais complexa. A teoria cinética dos gases, por exemplo, supõe que um gás seja formado por partículas de tamanho desprezível (átomos ou moléculas), sem força de atração ou repulsão entre elas e em movimento aleatório. Com auxílio desse modelo, podemos explicar e deduzir diversas leis – inclusive a lei de Boyle, que relaciona a pressão com o volume do gás (se o volume do recipiente do gás diminuir, o número de choques das moléculas com a parede do recipiente aumenta, aumentando a pressão do gás sobre a parede).

Os positivistas exigiam que cada conceito presente em uma teoria tivesse como referência algo observável. Isto explica a oposição à teoria atômica no início do século: embora esta teoria conseguisse explicar as leis da química, as propriedades dos gases e a natureza do calor, Mach e seguidores não a aceitavam, uma vez que os átomos não podiam ser observados com qualquer técnica imaginável à época.

A aceitação de uma lei ou teoria seria decidida exclusivamente pela observação ou experimento. Uma lei ou teoria poderia ser testada direta ou indiretamente com auxílio de sentenças observacionais que descreveriam o que uma pessoa estaria experimentando em determinado momento (seriam sentenças do tipo “um cubo vermelho está sobre a mesa”). Estes enunciados forneceriam uma base empírica sólida, a partir da qual poderia ser construído o conhecimento científico, garantindo, ainda, a objetividade da ciência.

Para o positivismo, as sentenças que não puderem ser verificadas empiricamente estariam fora da fronteira do conhecimento: seriam sentenças sem sentido. A tarefa da filosofia seria apenas a de analisar logicamente os conceitos científicos. A verificabilidade seria, portanto, o critério de significação de um enunciado; para todo enunciado com sentido deveria ser possível decidir se ele é falso ou verdadeiro.

As leis e teorias poderiam ser formuladas e verificadas pelo método indutivo, um processo pelo qual, a partir de um certo número de observações, recolhidas de um conjunto de objetos, fatos ou acontecimentos (a observação de alguns cisnes brancos), concluímos algo aplicável a um conjunto mais amplo (todos os cisnes são brancos) ou a casos dos quais não tivemos experiência (o próximo cisne será branco).

Mesmo que não garantisse certeza, o método indutivo poderia conferir probabilidade cada vez maior ao conhecimento científico, que se aproximaria cada vez mais da verdade. Haveria um progresso cumulativo em ciência: novas leis e teorias seriam capazes de explicar e prever um número cada vez maior de fenômenos.

Muitos filósofos positivistas admitiam que algumas hipóteses, leis e teorias não podem ser obtidas por indução, mas sim a partir da imaginação e criatividade do cientista. A hipótese de que a molécula de benzeno teria a forma de um anel hexagonal, por exemplo, surgiu na mente do químico Frederick Kekulé – quando ele imaginou uma cobra mordendo a própria cauda. Há aqui uma idéia importante, antecipada pelo filósofo John Herschel (1830) e depois reafirmada por Popper (1975a) e Reichenbach (1961): a diferença entre o “contexto da descoberta” e o “contexto da justificação”. Isto quer dizer que o procedimento para formular ou descobrir uma teoria é irrelevante para sua aceitação. No entanto, embora não haja regras para a invenção ou descoberta de novas hipóteses, uma vez formuladas, elas teriam de ser testadas experimentalmente.

Na realidade, os positivistas não estavam interessados exatamente em como o cientista pensava, em suas motivações ou mesmo em como ele agia na prática: isto seria uma tarefa para a psicologia e a sociologia. O que interessava eram as relações lógicas entre enunciados científicos. A lógica da ciência forneceria um critério *ideal* de como o cientista ou a comunidade científica *deveria* agir ou pensar, tendo, portanto, um caráter normativo em vez de descritivo. O objetivo central não era, portanto, o de explicar como a ciência funciona, mas justificar ou legitimar o conhecimento científico, estabelecendo seus fundamentos lógicos e empíricos.

1.1 Críticas ao positivismo

Popper e outros filósofos questionaram o papel atribuído à observação no positivismo lógico. A idéia é que toda a observação – científica ou não – está imersa em teorias (ou expectativas, pontos de vista, etc.). Assim, quando um cientista mede a corrente elétrica ou a resistência de um circuito ou quando observa uma célula com o microscópio eletrônico, ele se vale de instrumentos construídos com auxílio de complicadas teorias físicas. A fidedignidade de uma simples medida da temperatura com auxílio de um termômetro, por exemplo, depende da lei da dilatação do mercúrio, assim como a observação através de um simples microscópio óptico depende das leis da refração.

A tese, hoje amplamente aceita em filosofia da ciência, de que toda observação é “impregnada” de teoria (*theory-laden*) foi defendida já no início do século pelo filósofo Pierre Duhem. Dizia ele, que “um experimento em física não é simplesmente a observação de um fenômeno; é também a interpretação teórica desse fenômeno” (Duhem, 1954, p. 144).

Em resumo, do momento em que as observações incorporam teorias falíveis, elas não podem ser consideradas como fontes seguras para se construir o conhecimento e não podem servir como uma base sólida para o conhecimento científico, como pretendia o positivismo. (Mais detalhes sobre a relação entre observação e conhecimento estão em: Gregory, 1972; Hanson, 1958; Musgrave, 1993; Popper, 1975b; Shapere, 1984; Watkins, 1984.)

Outro problema para o positivismo foi a crítica à indução.

Já no século dezoito, o filósofo David Hume questionava a validade do raciocínio indutivo, argumentando que a indução não é um argumento dedutivo e, portanto, não é logicamente válida (Hume, 1972). Além disso, ela também não pode ser justificada pela observação: o fato de que todos os cisnes observados até agora sejam brancos, não garante que o próximo cisne seja branco – nem que todos os cisnes sejam brancos. A indução não pode, portanto, ser justificada – nem pela lógica, nem pela experiência.

Se passarmos de generalizações superficiais, como a dos cisnes, para as leis e teorias científicas, o problema se complica mais ainda. A partir da observação de um certo número de fatos, podemos extrair diversas leis e teorias científicas compatíveis com os dados recolhidos. Isto quer dizer que a indução, por si só, não é suficiente para descobrirmos qual das generalizações é a que melhor explica os dados.

Além disso, mesmo que procedimentos indutivos permitam reunir um conjunto de dados e formar generalizações superficiais (do tipo “todos os metais se dilatam”), eles são insuficientes para originar teorias profundas, que apelam para conceitos impossíveis de serem percebidos por observação direta, como elétron, quark, seleção natural, etc.

Os filósofos positivistas afirmam, no entanto, que o método indutivo pode ser usado para aumentar o grau de confirmação de hipóteses e teorias. Com auxílio da teoria da probabilidade, procuram desenvolver uma lógica indutiva para medir a probabilidade de uma hipótese em função das evidências a seu favor (calculando, por exemplo, a probabilidade que um paciente tem de ter determinada doença em função dos sintomas que apresenta).

A construção de uma lógica indutiva contou com a colaboração de vários positivistas lógicos, como Carnap (1950) e Reichenbach (1961) e ainda tem defensores até hoje, que procuram, por exemplo, implementar sistemas indutivos em computadores para gerar e avaliar hipóteses (Holland *et al.*, 1986).

Outra linha de pesquisa, o bayesianismo, utiliza o teorema de Bayes (em homenagem ao matemático inglês do século XVIII, Thomas Bayes) para atualizar o grau de confirmação de hipóteses e teorias a cada nova evidência, a partir de uma probabilidade inicial e das evidências a favor da teoria. (Para exposição e defesa do bayesianismo, ver Howson & Urbach, 1989; Jeffrey, 1983; Horwich, 1982.)

Os sistemas de lógica indutiva e as tentativas de atribuir probabilidade a hipóteses e teorias têm sido bastante criticados e apresentam muitos problemas não resolvidos. Mesmo que se possa atribuir probabilidades a enunciados gerais, parece muito difícil – senão impossível – aplicar probabilidades às teorias científicas profundas, que tratam de conceitos não observáveis. (Para críticas à lógica indutiva, ao bayesianismo e às de princípios que justifiquem a indução, ver Earman, 1992; Gilles, 1993; Glymour, 1980; Lakatos, 1968; Miller, 1994; Pollock, 1986; Popper, 1972, 1974, 1975a, 1975b.; Watkins, 1984).

2. As idéias de Popper

A partir das críticas à indução, Popper tenta construir uma teoria acerca do método científico (e também acerca do conhecimento em geral) que não envolva a indução – que não seja, portanto, vulnerável aos argumentos de Hume. A questão é: como é possível que nosso conhecimento aumente a partir de hipó-

teses, leis e teorias que não podem ser comprovadas? (Mais sobre as idéias de Popper em: Anderson, 1994; Gewandsznajder, 1989; Magee, 1989; Miller, 1994; Newton-Smith, 1981; O’Hear, 1980; Popper, 1972, 1975a, 1975b, 1979, 1982; Schlipp, 1974; Watkins, 1984.)

2.1 O Método das conjecturas e refutações

Popper aceita a conclusão de Hume de que a partir de observações e da lógica não podemos verificar a verdade (ou aumentar a probabilidade) de enunciados gerais, como as leis e teorias científicas. No entanto, diz Popper, a observação e a lógicas podem ser usadas para refutar esses enunciados gerais: a observação de um único cisne negro (se ele de fato for negro) pode, logicamente, refutar a generalização de que todos os cisnes são brancos. Há, portanto, uma assimetria entre a refutação e a verificação.

A partir daí, Popper constrói sua visão do método científico – o racionalismo crítico – e também do conhecimento em geral: ambos progredem através do que ele chama de conjecturas e refutações. Isto significa que a busca do conhecimento se inicia com a formulação de hipóteses que procuram resolver problemas e continua com tentativas de refutações dessas hipóteses, através de testes que envolvem observações ou experimentos. Se a hipótese não resistir aos testes, formulam-se novas hipóteses que, por sua vez, também serão testadas. Quando uma hipótese passar pelos testes, ela será aceita como uma solução provisória para o problema. Considera-se, então, que a hipótese foi corroborada ou adquiriu algum grau de corroboração. Este grau é função da severidade dos testes a que foi submetida uma hipótese ou teoria e ao sucesso com que a hipótese ou teoria passou por estes testes. O termo *corroboração* é preferível à *confirmação* para não dar a idéia de que as hipóteses, leis ou teorias são verdadeiras ou se tornam cada vez mais prováveis à medida que passam pelos testes. A corroboração é uma medida que avalia apenas o sucesso passado de uma teoria e não diz nada acerca de seu desempenho futuro. A qualquer momento, novos testes poderão refutar uma hipótese ou uma teoria que foi bem-sucedida no passado, isto é, que passou com sucesso pelos testes (como aconteceu com a hipótese de que todos os cisnes brancos depois da descoberta de cisnes negros na Austrália).

As hipóteses, leis e teorias que resistiram aos testes até o momento são importantes porque passam a fazer parte de nosso conhecimento de base: podem ser usadas como “verdades provisórias”, como um conhecimento não problemático, que, no momento, não está sendo contestado. Mas a decisão de aceitar qualquer hipótese como parte do conhecimento de base é temporária e pode sempre ser revista e revogada a partir de novas evidências.

Por várias vezes, Popper protestou por ter sido confundido por seus críticos (Kuhn e Lakatos, por exemplo) com um “falsificacionista ingênuo” (Popper, 1982). Para ele, isto acontece porque esses críticos confundem refutação *em nível lógico* com refutação *em nível experimental*. Em nível experimental ou empírico nunca podemos comprovar conclusivamente que uma teoria é falsa: isso decorre do caráter conjectural do conhecimento. Mas a tentativa de refutação conta com o apoio da lógica dedutiva, que está ausente na teoria de confirmação.

A decisão de aceitar que uma hipótese foi refutada é sempre conjectural: pode ter havido um erro na observação ou no experimento que passou despercebido. No entanto, se a observação ou o experimento forem bem realizados e não houver dúvidas quanto a sua correção, podemos considerar que, em princípio, e provisoriamente, a hipótese foi refutada. Quem duvidar do trabalho pode “reabrir a questão”, mas para isso deve apresentar evidências de que houve erro no experimento ou na observação. No caso do cisne, isto equivale mostrar que o animal não era um cisne ou que se tratava de um cisne branco pintado de preto, por exemplo.

A refutação conta com o apoio lógico presente em argumentos do tipo: “Todos os cisnes são brancos; este cisne é negro; logo, é falso que todos os cisnes sejam brancos”. Neste caso, estamos diante de um argumento dedutivamente válido. Este tipo apoio, porém, não está presente na comprovação indutiva.

Popper usa então a lógica dedutiva não para provar teorias, mas para criticá-las. Hipóteses e teorias funcionam como premissas de um argumento. A partir dessas premissas deduzimos previsões que serão testadas experimentalmente. Se uma previsão for falsa, pelo menos uma das hipóteses ou teorias utilizadas deve ser falsa. Desse modo, a lógica dedutiva passa a ser um instrumento de crítica.

2.2 A importância da refutabilidade

Para que o conhecimento progrida através de refutações, é necessário que as leis e as teorias estejam abertas à refutação, ou sejam, que sejam potencialmente refutáveis. Só assim, elas podem ser testadas: a lei da reflexão da luz, por exemplo, que diz que o ângulo do raio incidente deve ser igual ao ângulo do raio refletido em um espelho, seria refutada se observarmos ângulos de reflexão diferentes dos ângulos de incidência. As leis e teorias devem, portanto, “proibir” a ocorrência de determinados eventos.

Os enunciados que relatam eventos que contradizem uma lei ou teoria (que relatam acontecimentos “proibidos”) são chamados de falseadores potenciais da lei ou teoria.

O conjunto empírico de falseadores potenciais nos dá uma medida do conteúdo empírico da teoria: quanto mais a teoria “proíbe”, mais ela nos diz acerca do mundo. Para compreender melhor essa colocação, observe-se o caso oposto: o de enunciados do tipo “vai chover ou não vai chover amanhã”. Enunciados deste tipo não possuem falseadores potenciais e, portanto, não têm conteúdo empírico ou informativo, não são testáveis ou refutáveis e nada dizem acerca do mundo nem contribuem para o progresso do conhecimento.

Por outro lado, quanto mais geral for um enunciado ou lei, maior seu conteúdo empírico ou informativo (a generalização “todos os metais se dilatam quando aquecidos” nos diz mais do que “o chumbo se dilata quando aquecido”) e maior sua refutabilidade (a primeira afirmação pode ser refutada caso algum metal – inclusive o chumbo – não se dilate, enquanto a segunda só é refutada caso o chumbo não se dilate).

Concluimos então que para acelerar o progresso do conhecimento devemos buscar leis cada vez mais gerais, uma vez que o risco de refutação e o conteúdo informativo aumentam com a amplitude da lei, aumentando assim a chance de aprendermos algo novo.

Um raciocínio semelhante pode ser feito com a busca de leis mais precisas. Essas leis têm conteúdo maior e arriscam-se mais à refutação; exemplo: “a dilatação dos metais é diretamente proporcional ao aumento da temperatura” tem maior refutabilidade do que “os metais se dilatam quando aquecidos”, uma vez que este último enunciado somente será refutado se o metal não se dilatar, enquanto o primeiro enunciado será refutado caso o metal não se dilate ou quando a dilatação se desviar significativamente dos valores previstos.

A refutabilidade também se aplica à busca de leis mais simples. Se medirmos a simplicidade de uma lei em função do número de parâmetros (o critério de Popper), veremos que leis mais simples são também mais refutáveis (a hipótese de que os planetas têm órbitas circulares é mais simples do que a hipótese de que os planetas têm órbitas elípticas – já que o círculo é um tipo de elipse).

Portanto, de acordo com Popper, a ciência deve buscar leis e teorias cada vez mais amplas, precisas e simples, já que, desse modo, maior será a refutabilidade e, conseqüentemente, maior a chance de aprendermos com nossos erros.

No entanto, não se deve confundir refutabilidade com refutação: a lei mais precisa, simples ou geral pode não ser bem-sucedida no teste e terminar substituída por uma lei menos geral (ou menos simples ou precisa). A avaliação das teorias só estará completa após os resultados dos testes. Na realidade, o que definirá o destino de uma teoria será o seu grau de corroboração.

É importante compreender, porém, que há uma ligação entre a refutabilidade e a corroboração: quanto maior a refutabilidade de uma teoria, maior o número de acontecimentos que ela “proíbe” e maior a variedade e severidade dos testes a que ela pode ser submetida. Conseqüentemente, maior o grau de corroboração adquirido se a teoria passar pelos testes.

A conclusão é que teorias mais refutáveis possuem maior potencial de corroboração – embora uma teoria só alcance de fato um alto grau de corroboração se, além de altamente refutável, ela também passar com sucesso por testes severos.

A refutabilidade nos dá, então, um critério *a priori* para a avaliação de teorias: se quisermos o progresso do conhecimento, devemos buscar teorias cada vez mais refutáveis (gerais, precisas e simples). A seguir, devemos submetê-las aos testes mais rigorosos possíveis. Temos assim um critério de progresso: teorias mais refutáveis representam um avanço sobre teorias menos refutáveis – desde que as primeiras sejam corroboradas e não refutadas.

Popper está, na realidade, propondo um objetivo para a ciência: a busca de teorias de maior refutabilidade e, conseqüentemente, de maior conteúdo empírico, mais informativas e mais testáveis. Estas são, também, as teorias mais gerais, simples, precisas, com maior poder explicativo e preditivo e, ainda, com maior potencial de corroboração. É através dessa busca que iremos aumentar a chance de aprendermos com nossos erros.

Finalmente, o conceito de refutabilidade pode ser usado também para resolver o problema da demarcação, isto é, o problema de como podemos distinguir hipóteses científicas de hipóteses não científicas.

Para o positivismo, uma hipótese seria científica se ela pudesse ser verificada experimentalmente. No entanto, as críticas à indução mostram que essa comprovação é problemática. Popper sugere então que uma hipótese ou teoria seja considerada científica quando puder ser refutada. Teorias que podem explicar e prever eventos observáveis são refutáveis: se o evento não ocorrer, a teoria é falsa. Já teorias irrefutáveis (do tipo “vai chover ou não amanhã”) não têm qualquer caráter científico, uma vez que não fazem previsões, não têm poder explanatório, nem podem ser testadas experimentalmente.

2.3 Verdade e corroboração

A idéia de verdade tem, para Popper, um papel importante em sua metodologia, funcionando como um princípio regulador que guia a pesquisa científica, já que “a própria idéia de erro (...) implica a idéia de uma verdade objetiva que podemos deixar de alcançar” (Popper, 1972, p. 252).

A definição de verdade usada por Popper é a de correspondência com os fatos. Este seria o sentido de verdade para o senso comum, para a ciência ou para um julgamento em um tribunal: quando uma testemunha jura que fala a verdade ao ter visto o réu cometer o crime, por exemplo, espera-se que ela tenha, de fato, visto o réu cometer o crime.

Não se deve confundir, porém, a idéia ou a definição de verdade com um critério de verdade. Temos idéia do que significa dizer que “é verdade que a

sacarina provoca câncer”, embora os testes para determinar se isto de fato acontece (os critérios de verdade) não sejam conclusivos.

Em certos casos é até possível compreender a idéia de verdade sem que seja possível realizar testes que funcionem como critérios de verdade. Pode-se compreender o enunciado “É verdade que exatamente oito mil anos atrás chovia sobre o local onde era a cidade do Rio de Janeiro”, embora não seja possível imaginar um teste ou observação para descobrir se este enunciado é verdadeiro.

Isso quer dizer que não dispomos de um critério para reconhecer a verdade quando a encontramos, embora algumas de nossas teorias possam ser verdadeiras – no sentido de correspondência com os fatos. Portanto, embora uma teoria científica possa ter passado por testes severos com sucesso, não podemos descobrir se ela é verdadeira e, mesmo que ela o seja, não temos como saber isso com certeza.

No entanto, segundo Popper (1972), na história da ciência há várias situações em que uma teoria parece se aproximar mais da verdade de que outra. Isso acontece quando uma teoria faz afirmações mais precisas (que são corroboradas); quando explica mais fatos; quando explica fatos com mais detalhes; quando resiste a testes que refutaram a outra teoria; quando sugere testes novos, não sugeridos pela outra teoria (e passa com sucesso por estes testes) e quando permite relacionar problemas que antes estavam isolados. Assim, mesmo que consideremos a dinâmica de Newton refutada, ela permanece superior às teorias de Kepler e de Galileu, uma vez que a teoria de Newton explica mais fatos que as de Kepler e de Galileu, além de ter maior precisão e de unir problemas (mecânica celeste e terrestre) que antes eram tratados isoladamente.

O mesmo acontece quando comparamos a teoria da relatividade de Einstein com a dinâmica de Newton; ou a teoria da combustão de Lavoisier e a do flogisto; ou quando comparamos as diversas teorias atômicas que se sucederam ao longo da história da ciência ou, ainda, quando comparamos a seqüência de teorias propostas para explicar a evolução dos seres vivos.

Em todos esses casos, o grau de corroboração aumenta quando caminhamos das teorias mais antigas para as mais recentes. Sendo assim, diz Popper, o grau de corroboração poderia indicar que uma teoria se aproxima mais da verdade que outra – mesmo que ambas as teorias sejam falsas. Isto acontece quando o conteúdo-verdade de uma teoria (a classe das conseqüências lógicas e verdadeiras da teoria) for maior que o da outra sem que o mesmo ocorra com o conteúdo falso (a classe de conseqüências falsas de uma teoria). Isto é possível, porque a partir de uma teoria falsa podemos deduzir tantos enunciados falsos como verdadeiros: o enunciado “todos os cisnes são brancos” é falso, mas a conseqüência lógica “todos os cisnes do zoológico do Rio de Janeiro são brancos” pode ser verdadeira. Logo, uma teoria falsa pode conter maior número de afirmações verdadeiras do que outra.

Se isto for possível, a corroboração passa a ser um indicador para uma aproximação da verdade, e o objetivo da ciência passa a ser o de buscar teorias cada vez mais próximas à verdade ou, como diz Popper, com um grau cada vez maior de verossimilhança ou verossimilitude (*verisimilitude* ou, *thuthlikeness*, em inglês).

2.4. Críticas das idéias de Popper

Boa parte das críticas das idéias de Popper foram feitas pelos representantes do que pode ser chamado de “A nova filosofia da ciência”: Kuhn, Lakatos e Feyerabend. Para Anderson (1994), estas críticas apóiam-se principalmente em dois problemas metodológicos: o primeiro é que os enunciados relatando os resultados dos testes estão impregnados de teorias. O segundo, é que usualmente testamos sistemas teóricos complexos e não hipóteses isoladas, do tipo “todos os cisnes são brancos”.

Suponhamos que queremos testar a teoria de Newton, formada pelas três leis do movimento e pela lei da gravidade. Para deduzir uma consequência observável da teoria (uma previsão), precisamos acrescentar à teoria uma série de hipóteses auxiliares, a respeito, por exemplo, da estrutura do sistema solar e de outros corpos celestes. Assim, para fazer a previsão a respeito da volta do famoso cometa – depois chamado cometa de Halley –, Halley não utilizou apenas as leis de Newton, mas também a posição e a velocidade do cometa, calculadas quando de sua aparição no ano de 1682 (as chamadas condições iniciais). Além disso, ele desprezou certos dados considerados irrelevantes (a influência de Júpiter foi considerada pequena demais para influenciar de forma sensível o movimento do cometa). Por isso, se a previsão de Halley não tivesse sido cumprida (o cometa voltou no mês e no ano previsto), não se poderia afirmar que a teoria de Newton foi refutada: poderia ter havido um erro nas condições iniciais ou nas chamadas hipóteses auxiliares. Isto significa que, quando uma previsão feita a partir de uma teoria fracassa, podemos dizer apenas que pelo menos uma das hipóteses do conjunto formado pelas leis de Newton, condições iniciais e hipóteses auxiliares é falsa – mas não podemos apontar qual delas foi responsável pelo fracasso da previsão: pode ter havido um erro nas medidas da órbita do cometa ou então a influência de Júpiter não poderia ser desprezada.

Esta crítica também foi formulada pela primeira vez por Pierre Duhem, que diz:

O físico nunca pode subestimar uma hipótese isolada a um teste experimental, mas somente todo um conjunto de hipóteses. Quando o experimento se coloca em desacordo com a predição, o que ele aprende é que pelo menos uma das hipóteses do grupo é inaceitável e tem que ser modificada; mas o experimento não indica qual delas deve ser mudada (1954, p. 187).

Duhem resume então o que é hoje designado como tese de Duhem: “Um experimento em Física não pode nunca condenar uma hipótese isolada mas apenas todo um conjunto teórico” (1954, p. 183).

Na realidade, mais de uma teoria – e até todo um sistema de teorias – pode estar envolvido no teste de uma previsão. Isto porque, teorias científicas gerais, com grande amplitude, como a teoria de Newton, só podem ser testadas com auxílio de teorias mais específicas, menos gerais.

As quatro leis de Newton, juntamente com os conceitos fundamentais da teoria (massa, gravidade) formam o que se pode chamar de núcleo central ou suposições fundamentais da teoria. Este núcleo precisa ser enriquecido com um conjunto de “miniteorias” acerca da estrutura do sistema solar. Este conjunto constitui um modelo simplificado do sistema solar, onde se considera, por exemplo, que somente forças gravitacionais são relevantes e que a atração entre planetas é muito pequena comparada com a atração do Sol.

Se levarmos em conta que os dados científicos são registrados com instrumentos construídos a partir de teorias, podemos compreender que o que está sendo testado é, na realidade, uma teia complexa de teorias e hipóteses auxiliares e a refutação pode indicar apenas que algo está errado em todo esse conjunto.

Isso significa que a teoria principal (no caso a teoria de Newton) não precisa ser modificada. Podemos, em vez disso, modificar uma das hipóteses auxiliares. Um exemplo clássico dessa situação ocorreu quando os astrônomos calcularam a órbita do planeta Urano com auxílio da teoria de Newton e descobriram que esta órbita não concordava com a órbita observada. Havia, portanto, o que chamamos em filosofia da ciência, de uma anomalia, isto é, uma observação que contradiz uma previsão.

Como vimos, dois astrônomos, Adams e Le Verrier, imaginaram, então, que poderia haver um planeta desconhecido que estivesse alterando a órbita de Urano. Eles modificaram, portanto, uma hipótese auxiliar – a que Urano era o último planeta do sistema solar. Calcularam então a massa e a posição que o planeta desconhecido deveria ter para provocar as discrepâncias entre a órbita prevista e a órbita observada. Um mês depois da comunicação de seu trabalho, em 23 de setembro de 1846, um planeta com as características previstas – Netuno – foi observado. Neste caso, o problema foi resolvido alterando-se uma das hipóteses auxiliares, ao invés de se modificar uma teoria newtoniana.

Em outra situação bastante semelhante – uma diferença entre a órbita prevista e a órbita observada do planeta Mercúrio –, Le Verrier se valeu da mesma estratégia, postulando a existência de um planeta, Vulcano, mais próximo do Sol do que Mercúrio. Mas nenhum planeta com as características previstas foi encontrado. Neste caso, o problema somente pôde ser resolvido com a substituição da teoria de Newton pela teoria da relatividade – nenhuma mudança nas hipóteses auxiliares foi capaz de resolver o problema, explicando a anomalia.

A partir daí, vários filósofos da ciência – principalmente Kuhn, Lakatos e Feyerabend – consideram que nem Popper nem os indutivistas resolveram adequadamente o problema de como testar um sistema complexo de teorias, formado pela teoria principal e pelas teorias e hipóteses auxiliares envolvidas no teste. Para esses filósofos, é sempre possível fazer alterações nas hipóteses e teorias auxiliares quando uma previsão não se realiza. Desse modo, podemos sempre reconciliar uma teoria com a observação, evitando assim que ela seja refutada. Fica difícil, então, explicar, dentro da metodologia falsificacionista de Popper quando uma teoria deve ser considerada refutada e substituída por outra.

Para apoiar essas críticas, Kuhn, Lakatos e Feyerabend buscam apoio na história da ciência, que, segundo eles, demonstraria que os cientistas não abandonam teorias refutadas. Em vez disso, eles modificam as hipóteses e teorias auxiliares de forma a proteger a teoria principal contra refutações.

Outra crítica parte da idéia de que os enunciados de testes (que relatam resultados de uma observação ou experiência), estão impregnados de teorias auxiliares e, por isso, não podem servir como apoio para a refutação da teoria que está sendo testada. Se os testes dependem da teoria, eles são falíveis e sempre podem ser revistos – não constituindo, portanto, uma base empírica sólida para apoiar confirmações ou refutações.

Embora Popper admita a falibilidade dos resultados de um teste, ele não nos diz quando um teste deve ser aceito como uma refutação da teoria. Popper não teria resolvido, na prática, o chamado “problema da base empírica”: a solução de Popper seria válida apenas no nível lógico, mas não teria qualquer utilidade no nível metodológico.

Outro tipo de crítica envolve a ligação entre as idéias de corroboração e verossimilitude. Para Popper, a corroboração seria o indicador (conjectural) da verossimilitude: teorias mais corroboradas seriam também mais próximas da verdade.

O problema é que a corroboração indica apenas o sucesso passado de uma teoria, enquanto a avaliação enquanto a avaliação da verossimilhança de duas teorias implica uma previsão acerca do sucesso futuro da teoria: se uma teoria está mais próxima da verdade do que outra ela seria também mais confiável, funcionando como um guia melhor para nossas previsões. Neste caso, porém, a ligação entre corroboração e verossimilitude parece depender de um raciocínio indutivo: a partir do sucesso passado de uma teoria estimamos seu sucesso futuro (Lakatos, 1970; Watkins, 1984). Sendo assim, os argumentos de Popper estariam sujeitos às críticas à indução feitas por Hume.

Além disso, para que uma teoria tenha maior verossimilitude que outra, é necessário que haja um aumento no conteúdo de verdade (o conjunto de previsões não refutadas), sem que haja também um aumento de conteúdo de falsidade (o conjunto de previsões refutadas). No entanto, Miller (1974a, 1974b) e Tichý (1974) demonstraram que quando duas teorias são falsas, tanto o

conteúdo de verdade como o de falsidade crescem com o conteúdo das teorias (o único caso em que isso não ocorre seria o caso em que uma das duas teorias é verdadeira). Sendo assim, é impossível comparar quanto à verossimilhança duas teorias que podem ser falsas.

Uma solução para este problema consiste em propor critérios de avaliação de teorias que não dependam da verossimilhança, como fez Watkins (1984); outra solução é corrigir e reformular o conceito de verossimilhança, de modo que ele sirva como um objetivo da ciência como procuram fazer vários filósofos (Brink & Heidema, 1987; Burger & Heidema, 1994; Kuipers, 1987; Niiniluoto, 1984, 1987; Oddie, 1986; para críticas a essa tentativa, ver Miller, 1994).

3. A filosofia de Thomas Kuhn

Em *A Estrutura das Revoluções Científicas*, publicado originalmente em 1962, o filósofo Thomas Kuhn (1922-1996), critica a visão da ciência proposta tanto pelos positivistas lógicos como pelo racionalismo crítico popperiano, demonstrando que o estudo da história da ciência dá uma visão da ciência e do seu método diferente da que foi proposta por essas escolas.

Logo após a primeira edição de seu livro, Kuhn foi criticado por ter defendido uma visão relativista da ciência, ao negar a existência de critérios objetivos para a avaliação de teorias e ao defender uma forte influência de fatores psicológicos e sociais nessa avaliação.

Na segunda edição do livro (1970b) – no posfácio – e em outros trabalhos (1970a, 1971, 1977, 1979, 1987, 1990), Kuhn defendeu-se das críticas, afirmando que tinha sido mal interpretado: “Meus críticos respondem às minhas opiniões com acusações de irracionalidade e relativismo [...] Todos os rótulos que rejeito categoricamente [...]” (1970a, p. 234).

No entanto, à medida que procurava se explicar melhor, Kuhn foi também reformulando muitas de suas posições originais. Para alguns filósofos da ciência, como Newton-Smith (1981), essas mudanças foram tantas, que fica difícil dizer “se um racionalista deveria negar tudo que Kuhn diz” (p. 103).

Em seu primeiro livro (1957), Kuhn propõe-se a discutir as causas da Revolução Copernicana, que ocorreu quando a teoria heliocêntrica de Copérnico substituiu o sistema geocêntrico de Ptolomeu. Para Kuhn, o fato de que teorias aparentemente bem confirmadas são periodicamente substituídas por outras refuta a tese positivista de um desenvolvimento indutivo e cumulativo da ciência. Contrariamente ao falsificacionismo de Popper, porém, Kuhn acha que uma simples observação incompatível com uma teoria não leva um cientista a abandonar essa teoria, substituindo-a por outra. Para ele, a história da ciência demonstra que esta substituição (chamada “revolução científica”) não é – e não poderia ser – tão simples como a lógica falsificacionista indica. Isso porque uma observação nunca é absolutamente incompatível com uma teoria.

Na realidade, uma teoria “falsificada” não precisa ser abandonada, mas pode ser modificada de forma a se reconciliar com a suposta refutação. Mas, neste caso, por que os cientistas às vezes tentam modificar a teoria e, outras vezes, como no caso de Copérnico, introduzem uma nova teoria completamente diferente? O objetivo central de Kuhn é, portanto, o de explicar por que “os cientistas mantêm teorias apesar das discrepâncias e, tendo aderido a ela, por que eles as abandonam?” (Kuhn, 1957, p. 76). Em outras palavras, Kuhn vai tentar explicar como a comunidade científica chega a um consenso e como esse consenso pode ser quebrado. (Além de livros e artigos do próprio Kuhn, podem ser consultados, entre muitos outros, os seguintes trabalhos: Andersson, 1994; Chalmers, 1982; Gutting, 1980; Hoyningen-Huene, 1993; Kitcher, 1993; Lakatos & Musgrave, 1970; Laudan, 1984, 1990; Newton-Smith, 1981; Oldroyd, 1986; Scheffler, 1967; Siegel, 1987; Stegmüller, 1983; Watkins, 1984.)

3.1 O conceito de paradigma

Para Kuhn, a pesquisa científica é orientada não apenas por teorias, no sentido tradicional deste termo (o de uma coleção de leis e conceitos), mas por algo mais amplo, o paradigma, uma espécie de “teoria ampliada”, formada por leis, conceitos, modelos, analogias, valores, regras para a avaliação de teorias e formulação de problemas, princípios metafísicos (sobre a natureza última dos verdadeiros constituintes do universo, por exemplo) e ainda pelo que ele chama de “exemplares”, que são “soluções concretas de problemas que os estudantes encontram desde o início de sua educação científica, seja nos laboratórios, exames ou no fim dos capítulos dos manuais científicos” (Kuhn, 1970b, p. 232).

Kuhn cita como exemplos de paradigmas, a mecânica newtoniana, que explica a atração e o movimento dos corpos pelas leis de Newton; a astronomia ptolomaica e copernicana, com seus modelos de planetas girando em torno da Terra ou do Sol e as teorias do flogisto e do oxigênio, que explicam a combustão e a calcinação de substâncias pela eliminação de um princípio inflamável – o flogisto – ou pela absorção de oxigênio, respectivamente. Todas essas realizações científicas serviram como modelos para a pesquisa científica de sua época, funcionando também, como uma espécie de “visão do mundo” para a comunidade científica, determinando que tipo de leis são válidas; que tipo de questões devem ser levantadas e investigadas; que tipos de soluções devem ser propostas; que métodos de pesquisa devem ser usados e que tipo de constituintes formam o mundo (átomos, elétrons, flogisto etc.).

A força do paradigma seria tanta que ele determinaria até mesmo como um fenômeno é percebido pelos cientistas: quando Lavoisier descobriu o oxigênio, ele passou a “ver” oxigênio onde, nos mesmos experimentos, Priestley e outros cientistas defensores da teoria do flogisto viam “ar deflogistado”. Enquanto Aristóteles olhava para uma pedra balançando amarrada em um fio e “via” um

corpo pesado tentando alcançar seu lugar natural, Galileu “via” um movimento pendular (Kuhn, 1970b).

Para Kuhn, a força de um paradigma viria mais de seus exemplares do que de suas leis e conceitos. Isto porque os exemplares influenciam fortemente o ensino da ciência. Eles aparecem nos livros-texto de cada disciplina como “exercícios resolvidos”, ilustrando como a teoria pode ser aplicada para resolver problemas (mostrando, por exemplo, como as leis de Newton são usadas para calcular a atração gravitacional que a Terra exerce sobre um corpo em sua superfície). São, comumente, as primeiras aplicações desenvolvidas a partir da teoria, passando a servir então como modelos para a aplicação e o desenvolvimento da pesquisa científica. Os estudantes são estimulados a aplicá-los na solução de problemas e também a modificar e estender os modelos para a solução de novos problemas.

Os exemplares são, portanto, a parte mais importante de um paradigma para a apreensão dos conceitos científicos e para estabelecer que problemas são relevantes e de que modo devem ser resolvidos. Desse modo, eles determinam o que pode ser considerado uma solução cientificamente aceitável de um problema, ajudando ainda a estabelecer um consenso entre os cientistas e servindo como guias para a pesquisa.

Após ter sido criticado por usar o termo paradigma de modo bastante vago (Masterman, 1970), Kuhn afirmou, no pós-fácio de *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1970b), que ele preferia usar o termo paradigma no sentido mais estrito, de exemplares. Apesar disso, o termo paradigma continuou a ser usado em sentido amplo pela maioria dos filósofos da ciência e o próprio Kuhn reconheceu ter perdido o controle sobre este termo.

Além disso, como durante as mudanças de paradigma (o termo será usado aqui em sentido amplo, salvo observação em contrário) há também mudanças na teoria que compõe o paradigma, Kuhn muitas vezes fala indistintamente em “substituir uma teoria ou paradigma” (1970b).

3.2 A ciência normal

A força de um paradigma explicaria por que as revoluções científicas são raras: em vez de abandonar teorias refutadas, os cientistas se ocupam, na maior parte do tempo, com o que Kuhn chama “ciência normal”, que é a pesquisa científica orientada por um paradigma e baseada em um consenso entre especialistas.

Nos períodos de ciência normal, todos os problemas e soluções encontradas têm de estar contidos dentro do paradigma adotado. Os cientistas se limitariam a resolver enigmas (*puzzles*). Este termo é usado para indicar que, na ciência normal, as “anomalias” (resultados discrepantes) que surgem na pesquisa são tratados como enigmas ou quebra-cabeças (*puzzles*), do tipo encontra-

do nos jogos de encaixar figuras ou nas palavras cruzadas: a dificuldade de achar a palavra ou a peça certa deve-se à nossa falta de habilidade e não (provavelmente) a um erro na construção ou nas regras do jogo. Do mesmo modo, os problemas não resolvidos e os resultados discrepantes não ameaçam a teoria ou o paradigma: o máximo que o cientista poderá fazer é contestar e modificar alguma hipótese auxiliar, mas não a teoria principal ou o paradigma.

Na ciência normal não há, portanto, experiências refutadoras de teorias, nem grandes mudanças no paradigma. Essa adesão ao paradigma, no entanto, não impede que haja descobertas importantes na ciência normal, como aconteceu, por exemplo, na descoberta de novos elementos químicos previstos pela tabela periódica (Kuhn, 1977). É um progresso, porém, que deixa as regras básicas do paradigma inalteradas, sem mudanças fundamentais.

Essa adesão seria importante para o avanço da ciência, uma vez que se o paradigma fosse abandonado rapidamente, na primeira experiência refutadora, perderíamos a chance de explorar todas as sugestões que ele abre para desenvolver a pesquisa. Uma forte adesão ao paradigma permite a prática de uma pesquisa detalhada, eficiente e cooperativa.

3.3 Crise e mudança de paradigma

Há períodos na história da ciência em que teorias científicas de grande amplitude são substituídas por outras, como ocorreu na passagem da teoria do flogisto para a teoria do oxigênio de Lavoisier, do sistema de Ptolomeu para o de Copérnico, ou da física de Aristóteles para a de Galileu.

Nestes períodos, chamados de “Revoluções Científicas”, ocorre uma mudança de paradigma: novos fenômenos são descobertos, conhecimentos antigos são abandonados e há uma mudança radical na prática científica e na “visão de mundo” do cientista. Segundo Kuhn, “embora o mundo não mude com a mudança de paradigma, depois dela o cientista passa a trabalhar em um mundo diferente” (1970b, p. 121).

Para Kuhn, a ciência só tem acesso a um mundo interpretado por uma linguagem ou por paradigmas: nada podemos saber a respeito do mundo independentemente de nossas teorias. Ele rejeita a idéia de que possamos construir teorias verdadeiras ou mesmo cada vez mais próximas à verdade (Kuhn, 1970a; 1970b; 1977).

Pelo mesmo motivo, seria impossível estabelecer uma distinção entre conceitos observáveis – que se referem a fenômenos observáveis, não influenciados por teorias – e conceitos teóricos, que se referem a fenômenos não observáveis (como campo ou elétron), construídos com auxílio de teorias.

Kuhn compara as mudanças no modo de observar um fenômeno durante as revoluções científicas a mudanças de *Gestalt*, que ocorrem holisticamente: por exemplo, quando certas figuras ambíguas podem ser vistas de modos

diferentes, como um coelho ou um pato (figura 1): “O que eram patos no mundo do cientista antes da revolução passam a ser coelhos depois dela” (Kuhn, 1970b, p. 111).

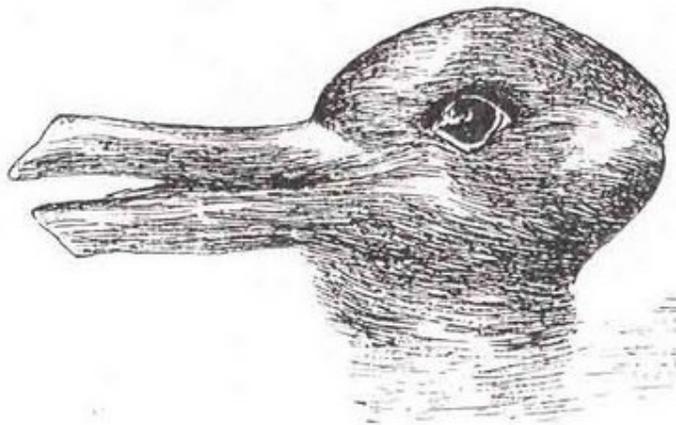


Figura 1. Coelho ou pato?

Como nenhuma teoria ou paradigma resolve todos os problemas, há sempre anomalias que, aparentemente, poderiam ser solucionadas pelo paradigma, mas que nenhum cientista consegue resolver.

Um exemplo de anomalia ocorreu quando Herschel, utilizando um novo e melhor telescópio, observou que Urano – considerado como uma estrela na época – não era puntiforme, como uma estrela, mas tinha a forma de um disco. Outra anomalia ocorreu quando Herschel observou que Urano movia-se ao longo do dia entre as estrelas, em vez de permanecer fixo, como elas. Herschel achou que Urano era um cometa, até que outros astrônomos observaram que Urano tinha uma órbita quase circular em volta do Sol, como fazem os planetas. A forma e o movimento de Urano eram, portanto, anomalias que não se encaixavam na percepção original de que Urano era uma estrela.

Ao mesmo tempo, Kuhn fala que algumas anomalias são “significativas” ou “essenciais”, ou ainda que elas são “contra-exemplos”, no sentido de que podem lançar dúvidas sobre a capacidade do paradigma de resolver seus problemas e gerando com isso uma crise (1970a, 1970b, 1977, 1979). O problema então é descobrir o que levaria uma anomalia a parecer “algo mais do que um novo quebra-cabeças da ciência normal” (1970b, p. 81).

Tudo o que Kuhn apresenta (1970b, 1977, 1979), porém, são indícios de alguns fatores que poderiam estimular os cientistas a considerar uma ou mais anomalias como significativas: uma discrepância quantitativamente significativa entre o previsto e o esperado; um acúmulo de anomalias sem resolução; uma anomalia que, apesar de parecer sem importância, impeça uma aplicação prática (a elaboração de um calendário, por exemplo, no caso da astronomia ptolomaica); uma anomalia que resiste por muito tempo, mesmo quando atacada pelos melhores especialistas da área (como as anomalias na órbita de Urano, que levaram à descoberta de Netuno ou as discrepâncias residuais na astronomia de Ptolomeu); ou ainda um tipo de anomalia que aparece repetidas vezes em vários tipos de teste.

Do momento em que a ciência normal produziu uma ou mais anomalias significativas, alguns cientistas podem começar a questionar os fundamentos da teoria aceita no momento. Eles começam a achar que “algo está errado com o conhecimento e as crenças existentes” (1977, p. 235). Surge uma desconfiança nas técnicas utilizadas e uma sensação de insegurança profissional. Neste ponto, Kuhn diz que a disciplina em questão está em “crise” (1970b, 1977).

A crise é gerada se o cientista levar a sério as anomalias e “perder a fé” no paradigma: para Kuhn, a revolução copernicana aconteceu porque problemas não resolvidos levaram Copérnico a perder a fé na teoria ptolomaica (Kuhn, 1957).

A crise pode ser resolvida de três formas: as anomalias são resolvidas sem grandes alterações na teoria ou no paradigma; as anomalias não interferem na resolução de outros problemas e, por isso, podem ser deixadas de lado; a teoria ou o paradigma em crise é substituído por outro capaz de resolver as anomalias.

A única explicação para o que irá acontecer parece ser psicológica: se o cientista acredita no paradigma, ele tenta resolver a anomalia em alterá-lo, modificando, no máximo, alguma hipótese auxiliar. Se “perdeu a fé” no paradigma, ele pode tentar construir outro paradigma capaz de resolver a anomalia.

3.4 A tese da incomensurabilidade

Em *A Estrutura das Revoluções Científicas*, Kuhn parece defender a tese de que é impossível justificar racionalmente nossa preferência por uma entre várias teorias: é a tese da incomensurabilidade.

A incomensurabilidade decorre das mudanças radicais que ocorrem durante uma revolução científica: mudanças no significado do conceito; na forma de ver o mundo ou de interpretar os fenômenos e nos critérios para selecionar os problemas relevantes, nas técnicas para resolvê-los e nos critérios para avaliar teorias.

Assim, como comparar teorias ou paradigmas, se os cientistas que aderem a paradigmas ou teorias diferentes têm visões diferentes do mesmo fenômeno (onde um vê o flogisto o outro vê oxigênio) ou, colocando de forma ainda mais radical, se o mundo muda com o paradigma (antes da descoberta de Herschel havia uma estrela onde agora há um planeta)?

Outra questão, é que os problemas que exigiam soluções dentro de um paradigma podem ser abandonados como obsoletos na visão de outro paradigma – o mesmo acontecendo com o tipo de solução escolhida. Conseqüentemente, durante uma revolução científica há ganhos mas também há perdas na capacidade de explicação e previsão: a teoria nova explica alguns fatos que a teoria antiga não explica, mas esta continua a explicar fatos que a teoria nova não é capaz de explicar. Nesta situação, torna-se problemático afirmar que uma das teorias é superior a outra. Esta tese é conhecida como “a perda de Kuhn” (“*Kuhn-loss*”) (Watkins, 1984, p. 214).

A incomensurabilidade existiria também devido a uma dificuldade de tradução entre os conceitos e enunciados de paradigmas diferentes. Nas revoluções científicas ocorrem mudanças no significado de alguns conceitos fundamentais, de modo que cada comunidade científica passa a usar conceitos diferentes – mesmo que as palavras sejam as mesmas.

Isto quer dizer que, embora os conceitos do paradigma antigo continuem a ser usados, eles adquirem um significado diferente: o conceito de massa na teoria da relatividade, por exemplo, seria diferente do conceito de massa na mecânica newtoniana. O mesmo acontece com o conceito de planeta na teoria de Ptolomeu e na teoria de Copérnico.

Os enunciados (leis e hipóteses) teriam então de ser traduzidos de um paradigma para outro. Mas, na ausência de uma linguagem neutra (independente de teorias ou paradigmas) a tradução não pode ser feita sem perda de significado.

Finalmente, como veremos depois, a incomensurabilidade decorre também do fato de que cada cientista pode atribuir pesos diferentes a cada um dos critérios para a avaliação de teorias (poder preditivo, simplicidade, amplitude etc.) ou então interpretá-los de forma diferente – sem que se possa dizer qual o peso ou a interpretação correta. Além disso, a própria escolha desses critérios não pode ser justificada objetivamente – por algum algoritmo lógico ou matemático, por exemplo.

Diante da dificuldade – ou mesmo da impossibilidade – de uma escolha entre teorias ou paradigmas, não é de estranhar que Kuhn dê a entender que a aceitação do novo paradigma não se deva – ou, pelo menos, não se deva apenas – a recursos lógicos ou a evidências experimentais, mas à capacidade de persuasão ou à “propaganda” feita pelos cientistas que defendem o novo paradigma. Na falta de argumentos e critérios objetivos de avaliação esta aceitação ocorreria através de uma espécie de “conversão” de novos adeptos – ou então à medida

que aqueles que se recusam a aceitar o novo paradigma fossem morrendo (1970b).

Em obras posteriores, porém, (1970a, 1977, 1983) e no posfácio à obra original (1970b), ele passou a afirmar que nem todos os conceitos mudam de sentido durante as mudanças de teorias ou paradigmas: há apenas uma “incomensurabilidade local”, em que a mudança de sentido afeta “apenas um pequeno subgrupo de termos” (1983, PP. 670-671).

Neste caso, haveria uma incomunicabilidade apenas parcial entre os defensores de paradigmas diferentes e o potencial empírico de teorias “incomensuráveis” poderia ser comparado, uma vez que essas teorias têm intersecções empíricas que podem ser mutuamente incompatíveis. Assim, embora o conceito de planeta tenha mudado na passagem da teoria de Ptolomeu para a de Copérnico, as previsões de cada teoria sobre as posições planetárias podem ser feitas com instrumentos apropriados, que medem os ângulos entre os planetas e as estrelas fixas. O resultado dessas medidas pode se revelar incompatível com alguma dessas previsões. Neste caso, a comparação entre teorias pode ser feita porque algumas das previsões empíricas não se valem dos conceitos incomensuráveis.

3.5 A avaliação das teorias

As razões fornecidas por Kuhn para escolher a melhor entre duas teorias não diferem, segundo ele próprio, das linhas tradicionais da filosofia da ciência. Sem pretender dar uma linha completa, Kuhn seleciona “cinco características de uma boa teoria científica [...]: exatidão, consistência, alcance, simplicidade e fecundidade” (1977, p. 321).

A exatidão, para Kuhn, significa que as previsões deduzidas da teoria devem ser qualitativa e quantitativamente exatas, isto é, as “conseqüências da teoria devem estar em concordância demonstrada com os resultados das experimentações e observações existentes” (1977, p. 321).

A exigência de consistência significa que a teoria deve estar livre de contradições internas e ser considerada compatível com outras teorias aceitas no momento.

Quanto ao alcance, é desejável que ela tenha um amplo domínio de aplicações, isto é, que suas conseqüências estendam-se “além das observações, leis ou subteorias particulares para as quais ela esteja projetada em princípio” (1977, p. 321). Isso significa que uma teoria deve explicar fatos ou leis diferentes daqueles para os quais foi construída.

A simplicidade pode ser caracterizada como a capacidade que a teoria tem de unificar fenômenos que, aparentemente, não tinham relação entre si. Uma boa teoria deve ser capaz de organizar fenômenos que, sem ela, permaneceriam isolados uns dos outros.

A fecundidade implica que a teoria deve “desvendar novos fenômenos ou relações anteriormente não verificadas entre fenômenos já conhecidos” (1977, p. 32). Ela deve ser uma fonte de novas descobertas; deve ser capaz de orientar a pesquisa científica de forma produtiva.

Além dessas razões, Kuhn cita, ocasionalmente, o poder explanatório (outro conceito comum na filosofia tradicional), a plausibilidade e a capacidade da teoria de definir e resolver o maior número possível de problemas teóricos e experimentais, especialmente do tipo quantitativo (1977).

A plausibilidade significa, para Kuhn, que as teorias devem ser “compatíveis com outras teorias disseminadas no momento” (1970b, p. 185).

Em relação à capacidade de resolver problemas, Kuhn é mais explícito: além de resolver os problemas que deflagraram a crise com mais precisão que o paradigma anterior, “o novo paradigma deve garantir a preservação de uma parte relativamente grande da capacidade objetiva de resolver problemas conquistada pela ciência com o auxílio dos paradigmas anteriores” (Kuhn, 1970b, p. 169).

Além disso, Kuhn inclui também na capacidade de resolver problemas, a habilidade de uma teoria de prever fenômenos que, da perspectiva da teoria antiga, são inesperados (Kuhn, 1970b, 1977).

Kuhn reconhece que o poder explanatório, a plausibilidade e, principalmente, a capacidade de resolver problemas, podem ser deduzidos dos valores anteriores. Mas não tem a preocupação de avaliar a coerência ou a redundância desses critérios, uma vez que atribui um peso menor a eles do que os filósofos tradicionais.

Para Kuhn, esses critérios não são conclusivos, isto é, não são suficientes para forçar uma decisão unânime por parte da comunidade científica. Por isso, ele prefere usar o termo “valores” em vez de “critérios”. Isso acontece por vários motivos. Em primeiro lugar, valores como a simplicidade, por exemplo, podem ser interpretados de formas diferentes, provocando uma discordância entre qual das teorias é de fato mais simples. Além disso, um valor pode se opor a outro: uma teoria pode ser superior em relação a determinado valor, mas inferior em relação a outro: “uma teoria pode ser mais simples e outra mais precisa” (Kuhn, 1970a, p. 258). Neste caso, seria necessário atribuir pesos relativos a cada valor – mas esta atribuição não faz parte dos valores compartilhados pela comunidade. Na realidade, cada cientista pode atribuir um peso diferente a cada valor.

Além disso, embora esses valores possam servir para persuadir a comunidade científica a aceitar um paradigma, eles não servem para justificar a teoria – no sentido de que ela seria mais verdadeira que outra. Para Kuhn, não há ligação entre os valores e a verdade de uma teoria (ou de sua verossimilitude).

Finalmente, Kuhn não vê como justificar estes valores, a não ser pelo fato de que esses são os valores compartilhados pela comunidade científica: “Que melhor critério poderia existir do que a decisão de um grupo de cientistas?”

(1970b, p. 170). A justificativa para a aceitação desses critérios passa a ser, portanto, a opinião da comunidade científica que trabalha com o paradigma em questão.

Kuhn sustenta que, do momento em que a escolha de teorias não é completamente determinada pelos valores compartilhados da comunidade científica (simplicidade, precisão etc.), nem pode ser determinada (provada ou refutada) por uma base empírica, outros fatores, que variam de indivíduo para indivíduo, influem nesse escolha: experiência profissional, convicções religiosas e filosóficas, certos traços da personalidade (timidez, espírito de aventura etc.) (1970a, 1970b, 1977).

Para Kuhn esta indeterminação é útil para o desenvolvimento da ciência: como nenhuma teoria é comprovada ou refutada conclusivamente, qualquer decisão de escolha implica um risco. Por isso, seria interessante que alguns cientistas não abandonassem uma teoria prematuramente. É importante que alguns escolham a teoria nova e outros mantenham a adesão à teoria antiga: somente assim o potencial das duas teorias poderá ser desenvolvido a exaustão.

A partir dessas conclusões, Kuhn ataca outra tese admitida por positivistas lógicos e racionalistas críticos – a de que há uma diferença entre o contexto da descoberta e o da justificativa de uma teoria. Para Kuhn, uma vez que fatores individuais e psicológicos – que poderiam participar apenas do contexto da descoberta para os filósofos tradicionais – podem e devem participar da avaliação de teorias, a diferença entre os dois contextos se dissolve.

No entanto, ao mesmo tempo que chama a atenção para fatores subjetivos de avaliação, Kuhn acha que na “conversão” de toda uma comunidade ao novo paradigma os argumentos baseados na capacidade da nova teoria de resolver problemas são decisivos. Assim, a nova teoria somente será aceita pela comunidade, se ela for capaz de resolver anomalias significativas que levaram à crise e se for capaz, também, de resolver uma grande parte dos problemas resolvidos pela teoria antiga (1970a).

À medida que os cientistas trabalham para corrigir e desenvolver as teorias, o número de evidências empíricas e argumentos teóricos em favor de uma teoria pode aumentar progressivamente, a ponto de convencer um número cada vez maior de cientistas, até que, eventualmente, toda a comunidade passa a aceitar uma única teoria ou paradigma: o novo consenso restabelece então a volta de uma ciência normal (Kuhn, 1970b).

No entanto, Kuhn argumenta que, embora em alguns casos a resistência à mudança não pareça razoável, não se “encontrará um ponto onde a resistência [ao paradigma vigente] torne-se ilógica ou não científica” (1970b, p. 159).

Esse ponto coloca novamente em questão a objetividade da escolha: se não se pode convencer um cientista por argumentos que sua resistência é ilógica ou não científica, então, para que escolher entre duas ou mais teorias? Por que não

ficar com todas elas – possibilitando o desenvolvimento à exaustão de todos os paradigmas?

3.6 Conclusão

Para Kuhn, o progresso em ciência consiste, principalmente, na maior capacidade de resolver problemas que as novas teorias apresentam em relação às antigas teorias – incluindo-se aí soluções mais precisas e maior número de previsões de dados empíricos. Kuhn parece defender aqui um critério objetivo de progresso. Ao mesmo tempo, porém, afirma que, durante uma mudança de paradigma, há perdas na capacidade de explicar certos fenômenos e na capacidade de reconhecer certos problemas como legítimos – além de um estreitamento no campo da pesquisa (Kuhn, 1977). Mas, se há perdas e ganhos, como aferir o progresso?

O conceito de progresso pode ser avaliado de forma objetiva, se aceitarmos que a ciência se aproxima cada vez mais da verdade. Mas Kuhn considera essa idéia inaceitável e desnecessária, criticando não apenas aquele que defende o aumento da verossimilitude das teorias científicas, mas também uma visão realista da ciência.

Kuhn defende aqui a posição não-realista de que é sem sentido falar de uma realidade absoluta, livre de teorias, uma vez que não temos acesso a essa realidade. Ele considera que esta suposição não é necessária para explicar o sucesso da ciência.

A posição de Kuhn é, claramente, instrumentalista: uma teoria é apenas uma ferramenta para produzir previsões precisas, não tendo qualquer relação com a verdade ou com a verossimilitude. Teorias não são verdadeiras nem falsas, mas eficientes ou não eficientes. É dentro desta visão que Kuhn concebe o progresso científico.

Restam ainda duas questões importantes: Kuhn apresenta boas razões para a avaliação de teorias? Até que ponto as idéias de Kuhn podem ser relativistas?

Em sentido amplo, o relativismo é a tese de que a verdade ou a avaliação de uma teoria, de uma hipótese ou de algo mais amplo (paradigma, sistema conceitual ou mesmo todo o conhecimento) é determinada por (ou é função de) um ou mais dos seguintes fatores ou variáveis: período histórico, interesse de classe, linguagem, raça, sexo, nacionalidade, cultura, convicções pessoais, paradigma, pontos de vista – enfim, por qualquer fator psicossocial, cultural ou pelo sistema de conceitos utilizados. Para o relativismo, todos esses fatores seriam uma barreira intransponível para a objetividade. No caso específico da filosofia da ciência, a tese relativista afirma que não há critérios ou padrões objetivos para avaliar as teorias, uma vez que esses critérios dependem de um ou mais dos fatores acima.

Se a tese for verdadeira, nós estamos, de certa maneira, aprisionados dentro do nosso sistema de conceitos (ou dentro de paradigmas, classes sociais, épocas históricas, linguagem etc.) e, simplesmente, não há um sistema superior, objetivo ou neutro para avaliar nossas idéias. Neste caso, fica comprometida não apenas a possibilidade de avaliação de teorias, mas também a própria idéia de progresso do conhecimento científico ou da ciência. Afinal, que critério teríamos para afirmar que uma teoria é melhor que outra ou que há progresso ao longo de uma seqüência de teorias?

Embora Kuhn tenha rejeitado o rótulo de relativista, vários filósofos consideram que ele não consegue apresentar boas razões para a escolha de teorias (Andersson, 1994; Bunge, 1985a, 1985b; Lakatos, 1970, 1978; Laudan, 1990; Popper, 1979; Shapere, 1984; Scheffler, 1967; Siegel, 1987; Thagard, 1992; Toulmin, 1970; Trigg, 1980, entre muitos outros).

Como pode, por exemplo, haver progresso, do momento em que a capacidade de resolver problemas é avaliada de forma diferente pelos defensores do paradigma antigo e do novo (para os primeiros pode ter havido mais perdas do que ganhos, enquanto os últimos fazem a avaliação inversa) e do momento em que fatores psicológicos e sociais necessariamente influenciam essa escolha – o que vem a ser justamente a tese relativista?

As teses de Kuhn, principalmente na interpretação mais radical, estimularam um intenso debate. Os filósofos que acreditam que os critérios de avaliação de teorias devem ser objetivos, isto é, devem ser independentes das crenças dos cientistas ou das circunstâncias sociais do momento, procuraram rebater suas teses relativistas, de forma a defender o uso de critérios objetivos para a avaliação das teorias, como fizeram, os seguidores do racionalismo crítico (Andersson, 1994; Bartley, 1984; Miller, 1994; Musgrave, 1993; Radnitzky, 1976, 1987; Watkins, 1984).

Outro grupo parte para a posição oposta, levando as teses relativistas às últimas conseqüências, como fizeram Paul Feyerabend (1978, 1988) e a Escola de Edimburgo (Barnes, 1974; Bloor, 1976; Collins, 1982; Latour & Woolgar, 1986).

Finalmente, há aqueles que, como Imre Lakatos e Larry Laudan, incorporam em sua filosofia algumas idéias de Kuhn, procurando, no entanto, construir critérios objetivos para a avaliação de teorias (Lakatos, 1970, 1978; Laudan, 1977, 1981, 1984, 1990).

4. Lakatos, Feyerabend e a sociologia do conhecimento

Do mesmo modo que Kuhn, Imre Lakatos (1922-1974) acha que é sempre possível evitar que uma teoria seja refutada fazendo-se modificações nas hipóteses auxiliares. A partir daí, Lakatos procura reformular a metodologia de Popper de forma a preservar a idéia de objetividade e racionalidade da ciência. Já Paul Feyerabend (1924-1994) segue uma linha ainda mais radical do que a de

Kuhn, ao afirmar que não existem normas que garantam o progresso de ciência ou que a diferenciem de outras formas de conhecimento. Finalmente, a sociologia do conhecimento procura demonstrar que a avaliação das teorias científicas é determinada por fatores sociais.

4.1 As idéias de Lakatos

Para ilustrar a tese de que é sempre possível evitar que uma teoria seja refutada fazendo modificações nas hipóteses auxiliares, Lakatos imagina um planeta hipotético que se desvia da órbita calculada pela teoria de Newton. De um ponto de vista lógico, isso seria uma falsificação da teoria. Mas em vez de abandonar a teoria, o cientista pode imaginar que um planeta desconhecido esteja causando o desvio. Mesmo que este planeta não seja encontrado, a teoria de Newton não precisa ser rejeitada. Podemos supor, por exemplo, que o planeta é muito pequeno e não pode ser observado com os telescópios utilizados. Mas vamos supor que uma nuvem de poeira cósmica tenha impedido sua observação. E mesmo que sejam enviados satélites e que estes não consigam detectar a nuvem, o cientista pode dizer ainda que um campo magnético naquela região perturbou os instrumentos do satélite. Desse modo, sempre se pode formular uma nova hipótese adicional, salvando a teoria da refutação. Lakatos mostra assim que “refutações” de teorias podem sempre ser transformadas em anomalias, atribuídas a hipóteses auxiliares incorretas (Lakatos, 1970).

Com exemplos como esse, Lakatos mostra também que, contrariamente a Popper, as teorias científicas são irrefutáveis: “as teorias científicas [...] falham em proibir qualquer estado observável de coisas” (Lakatos, 1970, p. 100).

Para Lakatos, a história da ciência demonstra a tese de que as teorias não são abandonadas, mesmo quando refutadas por enunciados de teste: “oitenta e cinco anos se passaram entre a aceitação do periélio de Mercúrio como anomalia e sua aceitação como falseamento da teoria de Newton” (1970, p. 115).

Além disso, para Lakatos as teorias não são modificadas ao longo do tempo de forma completamente livre: certas leis e princípios fundamentais resistem por muito tempo às modificações (como aconteceu com as leis de Newton, por exemplo). Por isso ele acha que deve haver regras com poder heurístico, que orientam as modificações e servem de guia para a pesquisa científica. Se for assim, a pesquisa científica poderia ser melhor explicada através de uma sucessão de teorias com certas partes em comum: o cientista trabalha fazendo pequenas correções na teoria e substituindo-a por outra teoria ligeiramente modificada. Esta sucessão de teorias é chamada por Lakatos de “programa de pesquisa científica”.

A parte que não muda em um programa de pesquisa é chamada de “núcleo rígido do programa” (Lakatos, 1970). O núcleo rígido é formado por um conjunto de leis consideradas irrefutáveis por uma decisão metodológica, uma convenção compartilhada por todos os cientistas que trabalham no programa. Esta decisão metodológica é necessária devido ao problema de Duhem: a falsificação atinge o sistema de hipóteses como um todo, sem indicar qual delas deve ser substituída. Logo, é necessário estabelecer por convenção que certas leis não podem ser mudadas em face de uma anomalia. Esta convenção impede também que os pesquisadores fiquem confusos, “submersos em um oceano de anomalias” (Lakatos, 1970, p. 133).

No caso da mecânica newtoniana, o núcleo rígido é formado pelas três leis de Newton e pela lei da gravitação universal; na genética de populações, encontramos no núcleo a afirmação de que a evolução é uma alteração na frequência dos genes de uma população; na teoria do flogisto, a tese de que a combustão envolve sempre a liberação de flogisto; na astronomia copernicana o núcleo é formado pelas hipóteses de que a terra e os planetas giram em torno de um Sol estacionário, com a Terra girando em torno de seu eixo no período de um dia (Lakatos, 1970, 1978).

O núcleo rígido é formado, portanto, pelos princípios fundamentais de uma teoria. É ele que se mantém constante em todo o programa de pesquisa, à medida que as teorias são modificadas e substituídas por outras. Se houver mudanças no núcleo, estaremos, automaticamente, diante de um novo programa de pesquisa. Foi isso que ocorreu, por exemplo, na passagem da astronomia ptolomaica para a copernicana ou na mudança da teoria do flogisto para a teoria da combustão pelo oxigênio.

Para resolver as anomalias, isto é, as inadequações entre as previsões da teoria e as observações ou experimentos, o pesquisador tenta sempre modificar uma hipótese auxiliar ou uma condição inicial, em lugar de promover alterações no núcleo. As hipóteses auxiliares e as condições iniciais formam o que Lakatos chama de “cinto de proteção” (1970, p. 133), já que elas funcionam protegendo o núcleo contra refutações. Quando alguma anomalia era observada no sistema de Ptolomeu, por exemplo, procurava-se construir um novo epiciclo para explicar a anomalia. O mesmo teria ocorrido em relação à suposição da existência de um novo planeta (Netuno), com o fim de proteger os princípios básicos da teoria newtoniana.

A regra metodológica de manter intacto o núcleo rígido é chamada “heurística negativa” do programa. Já a “heurística positiva” constitui o conjunto de “sugestões ou palpites sobre como [...] modificar e sofisticar o cinto de proteção refutável” (1970, p. 135). Na heurística positiva estariam, por exemplo, as técnicas matemáticas para a construção dos epiciclos ptolomaicos, as técnicas de observação astronômicas e a construção de “modelos, cada vez mais complicados, que simulam a realidade” (1970, p. 135). Todos esses recursos orientam a pesquisa científica, fornecendo sugestões sobre como mudar as hipóteses auxi-

liares, até que a observação esteja em concordância com o núcleo rígido do programa.

Para explicar as mudanças mais radicais, que ocorrem nas revoluções científicas, Lakatos propõe critérios para avaliar todo um programa de pesquisa (Lakatos, 1970, 1978). Para ele, um programa pode ser progressivo ou degenerativo. O programa de pesquisa é progressivo, se: (1) usa sua heurística positiva para mudar as hipóteses auxiliares de modo a gerar previsões novas e inesperadas; (2) se pelo menos algumas destas previsões são corroboradas. Se somente a primeira exigência for atendida, ele é teoricamente progressivo; se a segunda também for satisfeita, ele será empiricamente progressivo.

Um programa será degenerativo se as modificações das hipóteses auxiliares são realizadas apenas para explicar fenômenos já conhecidos ou descobertos por outros programas de pesquisa. As modificações ficam sempre “a reboque” dos fatos, servindo apenas para preservar o núcleo rígido do programa, em vez de prever fatos novos. Neste caso, o programa degenerativo poderá ser abandonado por um programa progressivo (ou mais progressivo) que estiver disponível.

Lakatos concorda aqui com Popper em dois pontos. O primeiro é que a ciência procura aumentar o conteúdo empírico e preditivo de suas teorias, procurando prever fatos novos. O segundo ponto é que, para que haja um aumento de conteúdo, as modificações não devem ser *ad hoc*.

Para Popper, hipóteses *ad hoc* são hipóteses introduzidas para explicar certos resultados que contrariam uma teoria e que não são independentemente testáveis. Isto significa que essas hipóteses explicam apenas o fato para o qual foram criadas e que não tem nenhuma outra consequência que possa ser testada. As hipóteses *ad hoc* diminuem o grau de falseabilidade ou testabilidade do sistema de teorias e, por isso, não devem ser empregadas.

Lakatos (1970) afirma essencialmente a mesma coisa ao defender que as modificações nas hipóteses auxiliares devem sempre abrir a possibilidade de se realizar novos testes, possibilitando novas descobertas. No caso do movimento irregular do planeta Urano, por exemplo, a modificação nas hipóteses auxiliares levou à realização de novos testes e à descoberta do planeta Netuno, não sendo portanto *ad hoc*. Mas, se o cientista se limitasse a afirmar que esta irregularidade é o movimento natural do planeta Urano, ele estaria se valendo de uma hipótese *ad hoc* (Chalmers, 1982).

Podemos concluir, então, que a recusa de um cientista em aceitar refutações ao núcleo central de seu programa será racional enquanto o programa for capaz de modificar as hipóteses auxiliares de forma a gerar previsões de fatos novos. Assim, é racional recusar um programa, não por causa das refutações ou por sua incapacidade de resolver anomalias e sim quando ele for incapaz de prever fatos novos, fazendo uso de hipóteses *ad hoc*.

Aqui está, portanto, a discordância de Lakatos em relação à metodologia falsificacionista de Popper: para Lakatos, um programa de pesquisa nunca é refutado, mas ele pode ser rejeitado quando um programa de pesquisa rival explicar o êxito do programa anterior e demonstrar uma maior “força heurística”, isto é, uma maior capacidade de prever fatos novos (1970). O que conta para Lakatos não são refutações, mas o sucesso na previsão de fatos novos. É isto que explica a superioridade do programa de Copérnico sobre o de Ptolomeu ou do programa de Lavoisier sobre o do flogisto. As revoluções científicas seriam, então, apenas exemplos de um programa de pesquisa progressivo superando um programa degenerativo.

Tudo isso pode parecer bastante claro, se não fosse por uma restrição que Lakatos impõe à avaliação dos programas de pesquisa. Como Lakatos não é um indutivista, ele admite que um programa degenerativo pode, no futuro, se reabilitar, transformando-se em um programa progressivo – e vice-versa. Assim, “é muito difícil decidir [...] quando é que um programa de pesquisa degenerou sem esperança ou quando é que um dentre dois programas rivais consegue uma vantagem decisiva sobre o outro” (1978, p. 113).

Portanto, para Lakatos, um programa de pesquisa degenerativo, que foi abandonado e suplantado por outro, pode sempre ser reabilitado de forma a suplantar seu rival, desde que alguns cientistas continuem trabalhando nele. Assim, qualquer programa de pesquisa pode passar por fases degenerativas e fases progressivas alternadamente, sem que se possa dizer quanto tempo teremos de esperar para que um programa inverta sua tendência progressiva ou degenerativa – afinal, vários séculos se passaram até que uma previsão de Copérnico (a paralaxe das estrelas fixas) fosse corroborada (Chalmers, 1982).

Se a derrota ou vitória de um programa não são irreversíveis, nunca será irracional aderir a um programa em degeneração – mesmo depois de sua suplantação por um programa rival. Como afirma o próprio Lakatos: “Pode-se racionalmente aderir a um programa degenerativo até que ele seja ultrapassado por um programa rival e mesmo depois disso” (1978, p. 117). Mas então, porque deveríamos preferir um programa progressivo a um degenerativo, ou seja, por que esta escolha seria racional pelos critérios de Lakatos?

A partir daí, muitos filósofos de linhas diferentes (Feyerabend, 1988; Newton-Smith, 1981; Watkins, 1984) concordam que as regras de rejeição de programas de pesquisa fracassam. Como diz Watkins, a única “regra” que Lakatos poderia dar é: “Se se pode dizer, e normalmente não se pode, que PI2 [um dos programas rivais] está tendo mais sucesso que PI1 [outro programa de pesquisa rival], então pode-se rejeitar PI1 ou, se se preferir, continuar a aceitar PI1” (1984, p. 159).

Pressionado por estas críticas, ele admite que um programa de pesquisa somente pode ser avaliado retrospectivamente (1978). Neste caso, suas recomendações deixam de ter um caráter normativo, servindo apenas para uma análise histórica *pos-facto*. (Mais sobre Lakatos em Andersson, 1994; Chalmers,

1982; Cohen, Feyerabend & Wartofsky, 1976; Gavroglu, Goudaroulis & Nicolacopoulos, 1989; Howson, 1976; Lakatos, 1968, 1970, 1976, 1978; Newton-Smith, 1981; Radnitzky & Andersson, 1982.)

4.2 As idéias de Feyerabend

Para Feyerabend, a ciência não tem um método próprio nem é uma atividade racional, mas um empreendimento anárquico, onde qualquer regra metodológica já proposta (inclusive as regras da lógica) ou que venha a ser proposta foi violada pelos cientistas – e tem de ser violada para que a ciência possa progredir.

Este progresso ocorre graças a um pluralismo teórico, isto é, o estímulo à proliferação do maior número possível de teorias que competem entre si para explicar os mesmos fenômenos, como veremos adiante.

Feyerabend é, portanto, mais radical do que Kuhn em suas críticas à racionalidade da ciência. Como vimos, Kuhn admite a existência de regras metodológicas (que ele chama de valores) para avaliar teorias científicas (poder preditivo, simplicidade, fecundidade etc.) – embora enfatize que estas regras não forçam uma escolha definida. Já para Feyerabend, não há nenhuma regra capaz de orientar esta avaliação, isto é, capaz de restringir a escolha de teorias. A única forma de explicar determinada escolha é apelar para o que Lakatos chamou de critérios externos à ciência, isto é, de preferências subjetivas, propaganda, fatores sociais e políticos etc.

Feyerabend adota, portanto, uma posição claramente não racionalista, defendendo um relativismo total, um “vale tudo” metodológico e se autodenomina um “anarquista epistemológico” (Feyerabend, 1988).

Feyerabend, como Kuhn e Lakatos, defende a tese de que é importante não abandonar uma teoria em face de refutações, já que enunciados de testes e hipóteses auxiliares sempre podem ser revistos, e que somente assim as teorias podem ser desenvolvidas e melhoradas (1970).

A tese da incomensurabilidade é aceita por Feyerabend em sua forma mais radical: a mudança de um paradigma para outro implica em uma nova visão de mundo, com mudança de significado dos conceitos e com a impossibilidade de se comparar a nova e a antiga teoria.

Contrariamente a Kuhn, Feyerabend não vê lugar algum para critérios objetivos de avaliação: “o que sobra são julgamentos estéticos, julgamentos de gosto, e nossos próprios desejos subjetivos” (1970, p. 228).

Os exemplos da história da ciência são usados por Feyerabend para mostrar que nos casos em que reconhecidamente houve um avanço na ciência, alguma regra metodológica importante ou algum critério de avaliação deixou de ser seguido.

Para resolver problemas que confrontavam a teoria de Copérnico, por exemplo, como a variação no tamanho e brilho dos planetas observados a olho nu, Galileu usou hipóteses *ad hoc*, isto é, hipóteses que não têm nenhuma consequência testável, independentemente do fato para o qual foram criadas – no caso, a hipótese de que as observações a olho nu não são confiáveis. Os adversários de Galileu, que defendiam as teorias de Aristóteles, argumentavam, por sua vez, que o telescópio usado na época produzia distorções. Por isso, para eles, as observações com este instrumento não eram confiáveis.

Do mesmo modo, contra a idéia de que a Terra estava em movimento, os aristotélicos argumentavam que, se isso fosse verdade, um objeto solto no espaço não deveria cair no ponto diretamente abaixo de onde foi solto.

Segundo Feyerabend, Galileu teve de apelar nesses casos para métodos irracionais de convencimento, como o uso de hipóteses *ad hoc*, argumentos falaciosos, técnicas de persuasão e propaganda etc., para proteger teorias que ainda não tinham se desenvolvido plenamente – uma atitude contrária às recomendações do empirismo lógico e do racionalismo crítico.

Ao mesmo tempo em que defende o estímulo à proliferação de teorias (pluralismo teórico), Feyerabend (1970) sugere que cada grupo de cientistas defenda sua teoria com tenacidade (princípio da tenacidade). Como não acredita que uma teoria possa ser criticada por testes ou observações independentes de teorias, Feyerabend acha que esta crítica só pode ser feita através da retórica, da propaganda ou com auxílio de outras teorias competidoras. No entanto, como Feyerabend não fornece nenhum critério objetivo para a seleção de teorias, fica difícil compreender como essas recomendações garantiriam algum progresso em direção à verdade ou mesmo na resolução de problemas. Não há razão, portanto, para supor que o pluralismo teórico de Feyerabend leve ao progresso do conhecimento.

Feyerabend procura rebater esta crítica afirmando que a ciência não é superior – nem em relação ao método nem em relação a resultados – a outras formas de conhecimento e que não deve ter qualquer privilégio: se as pessoas que pagam impostos acreditam em coisas como astrologia, bruxaria, criacionismo, parapsicologia etc., então essas teorias deveriam ser ensinadas em escolas públicas (Feyerabend, 1978, 1988).

Feyerabend acredita que suas recomendações contribuem não exatamente para o progresso do conhecimento, mas para a felicidade e o desenvolvimento do ser humano e para a criação de uma sociedade mais livre.

No próximo item veremos as críticas feitas a Feyerabend, mas, desde já, é importante assinalar, que se aceitarmos a posição de Feyerabend, não há meios objetivos de separar o conhecimento científico de qualquer tipo de charlatanismo – e para que realizar pesquisas procurando saber, por exemplo, se um produto é tóxico ou realmente eficaz? (Mais sobre Feyerabend em: Anders-

son, 1994; Bunge, 1985a, 1985b; Chalmers, 1982; Feyerabend, 1970, 1978, 1988; Gellner, 1980; Munévar, 1991; Newton-Smith, 1981; Siegel, 1987.)

4.3. A sociologia do conhecimento

Não é preciso ser sociólogo para admitir que os fatores sociais influem na atividade científica. Mas o que distingue a sociologia do conhecimento de outras formas de análise sociológica da ciência é a tese de que a avaliação das teorias científicas (e até o próprio conteúdo dessas teorias) é determinada por fatores sociais e não em função das evidências a favor das teorias ou de critérios objetivos de avaliação.

Esta é a idéia básica do “Programa Forte” da sociologia do conhecimento científico, defendida, a partir dos anos sessenta, pela chamada Escola de Edimburgo, a principal representante dessa linha de pesquisa (Barnes, 1974; Bloor, 1976; Collins, 1981, 1982; Latour, 1987; Latour & Woolgar, 1986).

Esta escola assume as principais teses da Nova Filosofia da Ciência (a observação é dependente de teorias e de linguagem; as teorias não são atingidas pelas comprovações ou falsificações empíricas, já que sempre se pode modificar uma hipótese auxiliar de forma a preservar a teoria; critérios lógicos e metodológicos não são suficientes para determinar a escolha de uma teoria, etc.) e, a partir daí, conclui que a crença de um cientista em uma teoria só pode ser explicada por fatores sociais, como os interesses sociais de certos grupos, os interesses profissionais de certos cientistas por status, fama, reputação, as negociações por verbas de pesquisas, o prestígio do cientista que defende determinada teoria, a luta pelo poder na comunidade científica, etc.

A justificativa dessa conclusão é feita através de estudos antropológicos em instituições científicas, como o realizado por Latour & Woolgar no Instituto Salk de Estudos Biológicos, na Califórnia (Latour & Woolgar, 1986). Neste estudo, eles procuram demonstrar que, o que inicialmente era apenas uma hipótese, acabava sendo considerada como um fato, em função do prestígio do cientista que realizou a pesquisa, da revista que publicou seu trabalho e de outras interações sociais.

A vitória entre duas teorias seria então, exclusivamente, o resultado de uma disputa ou de uma negociação entre cientistas (ou grupo de cientistas). O resultado da pesquisa seria menos uma descrição da natureza do que uma “construção social”. Isto significa que o sucesso ou o fracasso de uma teoria deve ser explicado a partir de causas sociais ou psicológicas que influem na crença dos cientistas – e não em função de razões ou argumentos da verdade ou falsidade da teoria ou de sua verossimilitude.

As teses da sociologia do conhecimento foram bastante criticadas por filósofos de diferentes linhas (Anderson, 1994; Bartley, 1984; Brown, 1985, 1989, 1994; Bunge, 1985a, 1985b, Gellner, 1980; Hollis & Lukes, 1982; Laundan, 1990; Newton-Smith, 1981; Popper, 1972, 1977; Radnitzky & Bartley, 1987; Scheffler, 1967; Shapere, 1984; Siegel, 1987; Trigg, 1973, 1980).

Em primeiro lugar, fica difícil explicar apenas em termos de negociações, interesses etc. o sucesso preditivo da ciência ou o fracasso de uma teoria em explicar um fenômeno, apesar de toda a influência social em seu favor; é difícil explicar também a aceitação unânime de várias teorias por toda a comunidade científica – independentemente das diferentes orientações políticas e ideológicas de cada cientista.

Além disso, um dos modos de conseguir fama, sucesso profissional, verba para a pesquisa etc. é justamente desenvolvendo teorias que sejam bem-sucedidas – mesmo quando testadas por outros cientistas com interesses políticos ou sociais diversos. Esse fato decorre das regras metodológicas e do modo como está organizada a sociedade científica. Assim, a exigência de que um experimento seja repetido por outros cientistas ou de que um medicamento passe por um teste controlado do tipo duplo-cego (onde nem o paciente nem o médico que avalia os resultados sabem quem tomou de fato o medicamento ou o placebo) dificultam a fraude e a tendenciosidade motivadas por interesses comerciais, luta por prestígio etc., contribuindo para a objetividade da ciência (uma vez que o cientista que participa do experimento não sabe qual o grupo que tomou, de fato, o medicamento, ele teria de agir aleatoriamente para alterar o resultado).

Entre os diversos problemas enfrentados por essas teses relativistas está o de que a acusação de falta de objetividade da ciência volta-se contra os próprios estudos feitos pelos sociólogos do conhecimento: se o resultado de suas pesquisas também não passa de um construto social, fruto exclusivo de negociações, interesses etc., então suas conclusões nada dizem acerca do que realmente ocorre na ciência e o estudo fica vazio de conteúdo. Por outro lado, se estes estudos pretendem dizer o que de fato ocorre durante uma investigação científica, então eles estão se valendo da idéia de objetividade, o que contraria a tese da sociologia do conhecimento.

5. A defesa da objetividade: o racionalismo crítico hoje

Várias linhas filosóficas contemporâneas apresentam argumentos contra a Nova Filosofia da Ciência, defendendo a objetividade da ciência e a possibilidade de uma avaliação racional das teorias. Veremos a seguir alguns desses argumentos, principalmente aqueles fornecidos pelo racionalismo crítico contemporâneo. (Sobre o racionalismo crítico contemporâneo, ver: Andersson,

1994; Bartley, 1984; Levinson, 1988; Miller, 1994; Musgrave, 1993; Radnitzky, 1987; Radnitzky & Bartley, 1987; Watkins, 1984, 1991.)

5.1 A mudança de significado

A história da ciência mostra que nas revoluções científicas não há mudanças radicais no significado de todos os conceitos – nem todos são considerados problemáticos pelos defensores de cada paradigma. Ao defender sua teoria da combustão (a combustão ocorre pela combinação com o oxigênio), Lavoisier usou vários conceitos familiares aos defensores da teoria do flogisto (que afirmava que a combustão de um corpo libera flogisto), como enxofre (*sulfur*), fósforo (*phosphorus*) etc., bem como resultados de testes aceitos como corretos por ambas as partes: todos observavam que uma vela deixa de queimar em um recipiente fechado, por exemplo; todos verificavam que um corpo calcinado aumentava de peso. Além disso, tanto Lavoisier quanto os defensores do flogisto não precisavam usar conceitos como “oxigênio” ou “flogisto”, em vez disso, podiam falar de um “gás insolúvel na água” ou de “uma vela que se apaga em ambiente fechado”, usando assim uma linguagem capaz de ser compreendida por ambos os lados.

A linguagem utilizada pode conter apenas os chamados conceitos observacionais, além de outros conceitos que dependem de teorias – *mas não das teorias que estão sendo questionadas*.

Do mesmo modo, é possível comparar teorias, mesmo na ausência de uma tradução entre conceitos de teorias diferentes, com auxílio de observações ou de testes (falando de forma mais exata, de enunciados relatando resultados de testes) não problemáticos, isto é, de testes que não dependem das teorias que estão sendo questionadas no momento, e sim de teorias aceitas pelos defensores de cada paradigma ou teoria em competição. Esses relatos utilizam conceitos cujo significado não depende do paradigma em questão: tanto os defensores de Copérnico quanto os de Ptolomeu podiam descrever a trajetória da Lua ou de um planeta de um modo que pudesse ser aceito como não problemático por ambas as partes.

Sendo assim, uma tradução completa não seria necessária para a avaliação de teorias ou paradigmas. A comparação seria feita a partir de conceitos e resultados de testes não problemáticos, aceitos pelos defensores das teorias em competição (Andersson, 1994; Laudan, 1990; Thagard, 1992).

Os defensores da incomensurabilidade afirmam que houve uma mudança radical no significado do termo “massa” – tanto que, na teoria newtoniana havia apenas o termo “massa”, enquanto na teoria de Einstein há diferença entre “massa” e “massa de repouso”. Assim, para Newton, a massa é uma propriedade intrínseca do corpo, enquanto para Einstein ela pode variar com a velocidade relativa do sistema de referência. Pode-se mostrar, no entanto, que,

mesmo quando há mudança no significado dos termos, uma avaliação objetiva dos méritos das duas teorias é possível. Enquanto para Newton a massa de um corpo é sempre sua massa de repouso, na teoria de Einstein há uma fórmula que permite relacionar massa (m) e massa

de repouso (m_0): $m = m_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$. Esta fórmula mostra que a teoria de Einstein contém a teoria de Newton como uma aproximação: a massa do corpo será igual à massa em repouso apenas quando o corpo não estiver em movimento ($m = m_0$ no caso limite em que $v = 0$). A diferença entre as massas somente será significativa para velocidades próximas à da luz. Desse modo a teoria de Einstein corrige a teoria de Newton e mostra que as fórmulas de Newton continuam válidas para velocidades pequenas em relação à luz e para campos gravitacionais fracos. Sendo assim, duas teorias podem ser comparadas quanto à profundidade e amplitude, apenas da mudança de significado (Watkins, 1984).

5.2 Verdadeiro até prova em contrário

A falsificação de um hipótese ou teoria deve, para Gunnar Andersson (1994), ser compreendida como uma *falsificação condicional*, que afirma que, *se* o enunciado relatando o resultado de um teste é verdadeiro, então a teoria ou todo o sistema formado pela teoria e pelas hipóteses adicionais é falso. Assim, se [o enunciado] “Há um cisne não branco na região temporal k ” for verdadeiro, então, segue-se conclusivamente e com necessidade lógica, que a hipótese “Todos os cisnes são brancos” é falsa.

Mas então, se o resultado de um teste é falível, como podemos considerar refutada, a nível metodológico, uma hipótese? Por que não continuar indefinidamente o teste, recusando-se a aceitar que a hipótese foi falsificada (negando, por exemplo, que o cisne observado é negro)?

Para recusar uma refutação, é preciso mostrar que o resultado de um teste é falso – não basta dizer que o enunciado ou a refutação são conjecturais ou falíveis: essa é uma característica inescapável de todo o conhecimento científico. Também não adianta afirmar simplesmente que o resultado de um teste pode ser falso, uma vez que ele pode igualmente ser verdadeiro. Para contestar uma hipótese ou um resultado de teste, é necessário apresentar outro enunciado que entre em contradição com ele. Não basta afirmar, por exemplo, que o cisne observado pode não ser negro ou que o animal não era, na realidade, um cisne. É preciso apresentar um enunciado do tipo “trata-se de um cisne branco que foi pintado de preto”. A partir desta crítica específica, podemos realizar um teste, tentando, por exemplo, remover tinta de suas penas com um solvente ou analisando quimicamente uma pena do animal. Essa possibilidade é garantida pela exigência de que o enunciado de teste seja intersubjetivamente testável. O novo teste pode, por sua vez, também ser contestado e o processo

continuará até que não se consiga contradizer o teste realizado ou alguma hipótese utilizada.

Quando isto acontecer, o resultado do teste será classificado como verdadeiro – até prova em contrário (Miller, 1994). O processo é semelhante a um julgamento, onde é necessário apresentar alguma evidência de que o réu é culpado, caso contrário ele será considerado inocente.

A resposta à pergunta “Para que serve uma refutação inconclusiva” é simples: por que através dela podemos chegar a uma teoria verdadeira. Uma teoria não refutada pode ser falsa, mas pode também ser verdadeira – embora nunca possamos provar que ela o é. Algumas de nossas teorias atuais podem muito bem ser verdadeiras e talvez – por que não? – jamais sejam refutadas. Isto quer dizer que podemos chegar a uma teoria verdadeira – o que não podemos é saber com certeza se conseguiremos este objetivo.

5.3 Observações e testes que dependem de teorias

Como vimos, para Kuhn, qualquer observação depende do paradigma adotado: um defensor do flogisto vê o flogisto em um experimento, enquanto Lavoisier vê o oxigênio; da mesma forma, antes da descoberta de Urano os astrônomos viam uma estrela onde depois passaram a ver um planeta.

Mas, o que ocorreu em ambos os casos pode ser interpretado de outra forma: com um telescópio mais potente, Herschel pôde ver que Urano se assemelhava a um disco e não a um objeto puntiforme, como eram as estrelas. Além disso, mesmo com telescópios menores, pode-se ver o movimento diurno de Urano entre as estrelas. Essas observações contradizem a idéia de que Urano era uma estrela. Portanto, o que os astrônomos viam não era nem um planeta nem uma estrela, mas objetos puntiformes ou discóides, dependendo do instrumento usado. Se assumirmos que observações ao telescópio não são problemáticas (e, na época e nas condições em que Herschel usou o telescópio, essas observações eram consideradas não problemáticas por todos os astrônomos), temos uma refutação condicional da hipótese de que Urano era uma estrela (Andersson, 1994).

O raciocínio vale também para as primeiras etapas da revolução na química. Priestley, um defensor da teoria do flogisto, não “via” ar deflogistado, nem Lavoisier “via” oxigênio: ambos viam um gás formado quando um precipitado vermelho (óxido de mercúrio) era aquecido. Ambos achavam que este gás era o que hoje chamamos gás carbônico (“ar fixo”). Mas logo um teste mostrou que o gás não era facilmente solúvel em água, como era o gás carbônico. Esta conclusão sobre a solubilidade do gás era não problemática e foi aceita tanto por Lavoisier como por Priestley – ambos concordaram que o novo gás não podia ser o gás carbônico. Portanto, Lavoisier e Priestley viram as mesmas coisas, e

usavam os mesmos enunciados de teste, mas as explicavam de forma diferente – Priestley, com o flogisto e Lavoisier, com o oxigênio (Andersson, 1994).

A passagem da teoria do flogisto para a teoria do oxigênio de Lavoisier é um dos exemplos mais drásticos de revolução científica, uma vez que quase todos os conceitos e leis do flogisto foram rejeitados por Lavoisier (Thagard, 1992). Apesar disto, Lavoisier precisava explicar uma série de evidências sobre a qual todos concordavam: a combustão libera calor e luz e ocorre apenas em presença de ar; na calcinação as substâncias aumentam de peso; este aumento é igual ao peso do ar absorvido etc. A discordância era quanto à explicação desses fenômenos: a substância que sofre a combustão elimina flogisto ou se combina com o oxigênio?

Outra questão é a da circularidade de se testar uma teoria com um experimento carregado de teorias. Mas esta circularidade não precisa ocorrer: as teorias usadas no teste podem ser diferentes da teoria que está sendo testada. Um telescópio, por exemplo, foi construído com teorias ópticas que não dependem da mecânica newtoniana: a teoria ondulatória da luz pode ser verdadeira mesmo que a mecânica de Newton seja falsa e vice-versa – o próprio Newton achava que a teoria ondulatória era falsa e defendia a teoria corpuscular da luz. Como dizem Franklin *et alii*, “se a teoria do instrumento e a teoria que explica o fenômeno e que está sendo testada forem distintas, nenhum problema óbvio surge para o teste da teoria que explica o fenômeno” (1989, p. 230).

Para Franklin *et alii*, mesmo quando o aparelho (ou parte dele) depende para seu funcionamento da teoria em teste, a circularidade pode ser evitada. Suponhamos, por exemplo, que seja usado um termômetro de mercúrio para medir a temperatura de um objeto, e que esta medida faça parte de um teste para verificar se um objeto se expande ou não com a temperatura. Como o termômetro de mercúrio é construído a partir da teoria de que o mercúrio se expande com a temperatura, o teste parece ser circular. Neste caso, tudo que é preciso é que exista a possibilidade de calibrarmos este termômetro contra outro termômetro cuja operação depende de uma teoria diferente. O termômetro de mercúrio poderia ser calibrado com um termômetro a gás de volume constante, cuja pressão varia com a temperatura, por exemplo.

Se, por exemplo, um estudante disser que não acredita na existência das células que ele vê ao microscópio, afirmando que a imagem é uma ilusão de óptica produzida pelo aparelho, podemos pedir que ele observe uma pequena letra de jornal ao microscópio, mostrando que a imagem vista corresponde a uma imagem ampliada do que ele vê a olho nu. Podemos ainda utilizar experimentos que evidenciem a propagação retilínea da luz, as leis da refração e sua aplicação na construção de lentes etc. Esses experimentos forneceriam evidências a favor da fidelidade da imagem do microscópio – evidências essas que não dependem da existência de células.

Por isso, embora a teoria indique que tipos de testes devem ser feitos e até que tipos de problema precisam ser resolvidos, ela não determinará o resultado do teste – se este for independente da teoria em questão. Como vimos, a partir da teoria de Newton foi possível indicar a posição e a massa de um planeta desconhecido, mas o teste independente, que consistiu na observação ao telescópio do planeta, podia ter refutado essa previsão (como aconteceu no caso do planeta Mercúrio).

Em resumo, a circularidade pode ser evitada se usarmos testes que, embora sejam falíveis e dependentes de teorias, não dependam das teorias problemáticas que estão sendo testadas.

5.4 Eliminando contradições

Para Kuhn, Lakatos e Feyerabend, a metodologia popperiana implicaria na eliminação e substituição de uma teoria sempre que uma previsão extraída da teoria fosse refutada. Mas a história da ciência mostra que os cientistas frequentemente ignoram refutações ou modificam uma hipótese ou teoria auxiliar, em vez de abandonar a teoria principal que está sendo testada. Conseqüentemente, o falsificacionismo de Popper não serviria para explicar a atividade científica.

No entanto, contrariamente ao que os críticos pensam, as regras metodológicas de Popper não implicam na eliminação de uma teoria diante de um resultado que contradiz uma previsão. Tudo o que se exige, é que a contradição entre o resultado do experimento e o sistema de hipóteses e teorias seja resolvida – quer pela mudança de alguma hipótese auxiliar, quer através de mudanças na teoria principal. Nenhuma regra metodológica pode, *a priori*, indicar onde a modificação deve ser feita – isto é um problema empírico, que o cientista terá de resolver. O importante, é que deve ser feita alguma mudança que torne novamente compatíveis o sistema teórico e os enunciados de teste (Andersson, 1994). Para isso, pode-se tanto realizar pequenas modificações em alguma das hipóteses, como substituir uma teoria por outra completamente nova: “de um ponto de vista lógico e metodológico, tanto a estratégia ‘normal’, de que fala Kuhn, quanto a ‘revolucionária’ podem sempre ser usadas” (Andersson, 1994, p. 109).

No caso da anomalia do planeta Mercúrio, por exemplo, foi usada a estratégia “revolucionária”: a anomalia, só pode ser explicada por uma nova teoria – a teoria da relatividade de Einstein. Mas, talvez fosse possível alterar algumas das hipóteses adicionais da mecânica de Newton de forma a dar conta da anomalia, preservando ao mesmo tempo os princípios fundamentais da teoria. Talvez os cientistas não tivessem sido suficientemente espertos para descobrir o tipo de mudança necessária ou então algum fator psicológico ou

social tenha impedido que se procurasse (ou aceitasse) este tipo de solução. Neste caso, a resposta, de acordo com Watkins, seria simplesmente que

a única maneira pela qual poderíamos ser obrigados a concordar que esta maneira existe, seria apresentando efetivamente esta modificação [...]. Neste caso, nós teríamos de pesquisar se, além de explicar o exemplo refutador, [a anomalia de Mercúrio, por exemplo] [...] a nova hipótese não é refutada por outra evidência e explica tudo o que a teoria aceita no momento (a teoria de Einstein) explica. Se as respostas a estas questões forem positivas, então nós temos [...] uma série rival da teoria aceita no momento. (1984, p. 329)

Portanto, a proposta por Lakatos de ignorar anomalias e continuar a desenvolver o programa de pesquisa através de pequenas modificações nas hipóteses auxiliares não traz nada de novo para o racionalismo crítico, que exige apenas que as anomalias sejam vistas como um problema a ser resolvido – sem que isso implique em eliminar uma teoria: pode ser suficiente mudar apenas alguma hipótese auxiliar. Qualquer que tenha sido a mudança, a anomalia não foi ignorada – pelo contrário, foi ela que provocou a mudança.

A idéia de que as refutações não são levadas a sério pelos cientistas decorre também, para Watkins (1984), de se confundir a decisão de *aceitar que uma teoria é a melhor* no momento (segundo os critérios de avaliação) com a *decisão de trabalhar numa teoria*, para tentar corrigir suas falhas, eliminando contradições dentro da teoria ou entre a teoria e o experimento. Com este objetivo, o cientista pode, por exemplo, extrair novas previsões da teoria e submetê-las a testes. Ao fazer isso, ele estará corrigindo e desenvolvendo a teoria, procurando assim torná-la melhor segundo os critérios de avaliação aceitos por ele.

Um cientista pode, inclusive, continuar a trabalhar em uma teoria refutada, mesmo quando houver outra teoria melhor (não refutada, que resistiu a testes severos, etc.). Isto não quer dizer que ele considere a teoria refutada a melhor das teorias ou que ele “ignore” as refutações: ele está trabalhando em uma teoria inferior justamente para corrigi-la e aperfeiçoá-la, tornando-a a melhor das teorias no momento.

Ao defender a teoria do flogisto, Priestley não estaria violando nenhuma regra metodológica popperiana se procurasse corrigir e aperfeiçoar a teoria do flogisto – mesmo em face de sua inferioridade em relação à teoria do oxigênio. O que Priestley não poderia dizer, é que apesar de todas as contradições não resolvidas, a teoria do flogisto continuava a ser uma teoria superior à do oxigênio.

O mesmo tipo de distinção deve ser feito em relação a rejeitar uma teoria (ou em considerar a teoria inferior à outra) e à decisão de deixar de trabalhar nela: o cientista “pode deixar de trabalhar em uma teoria que aceita, exatamente porque não vê meios de aprimorá-la mais” (Watkins, 1984, p. 157).

No entanto, como mostra Watkins, Lakatos não faz esta distinção, afirmando, por exemplo, que rejeitar um programa de pesquisa “significa decidir não trabalhar mais nele” (1978, p. 70). Conseqüentemente, para Lakatos, se um cientista continua a trabalhar em uma teoria que faz parte de um programa de pesquisa é porque ele não leva a sério a refutação, uma vez que continua a aceitar a teoria mesmo que ela seja inconsistente com os resultados dos testes.

Feyerabend também adota esta posição, que, para ele seria coerente com seu “anarquismo epistemológico”: “nem inconsistências interna gritantes [...] nem conflito maciço com os resultados experimentais devem impedir-nos de reter e elaborar um ponto de vista que nos agrada por uma razão ou outra” (1988, p. 183).

Mas se aceitarmos a distinção de Watkins, podemos reformular a alegação de Lakatos e Feyerabend, mostrando que a atitude que eles consideram oposta ao racionalismo crítico é, na realidade, coerente com esta linha filosófica. Um cientista pode então pensar mais ou menos assim: “Esta teoria me agrada, mas ela entra em conflito com resultados experimentais e têm inconsistências internas. Por isso, decido trabalhar na teoria para corrigi-la e torná-la uma teoria melhor, isto é, uma teoria compatível com os resultados experimentais e sem inconsistências internas. Desse modo, posso contribuir para o crescimento do conhecimento”.

Para Watkins, não cabe ao filósofo da ciência dizer em qual das teorias o cientista deve trabalhar ou deixar de trabalhar e sim procurar critérios para avaliar teorias, dizendo qual delas, até o momento, é a melhor.

Outra crítica de Lakatos contra Popper é a de que todas as teorias científicas são irrefutáveis, no sentido de que “são exatamente as teorias científicas mais admiradas (como a teoria de Newton) que, simplesmente, falham em proibir qualquer estado observável de coisas” (1970, p. 16).

No entanto, a tese de Lakatos é verdadeira apenas para o que ele chama de núcleo rígido de um programa de pesquisa, que corresponde aos princípios fundamentais da teoria. No caso da teoria de Newton, o núcleo é formado pelas leis do movimento e pela lei da gravitação universal. No entanto, como sabemos, uma teoria não é testada isoladamente e sim através de hipóteses auxiliares. Uma vez enriquecida por essas hipóteses, a teoria torna-se refutável e é capaz de proibir determinado estado de coisas. A teoria de Newton, acoplada a hipóteses acerca da estrutura do sistema solar, pode ser refutada pelas irregularidades na órbita do planeta mercúrio, por exemplo (Watkins, 1984).

5.5 Os testes independentes

Como vimos, para o filósofo Pierre Duhem (1954), uma hipótese ou teoria nunca é testada isoladamente (é sempre um conjunto de hipóteses que compa-

recem ao “tribunal” da experiência) e a refutação apenas mostra que pelo menos uma das hipóteses do sistema testado é falsa – mas não nos diz qual delas o é.

A primeira questão que precisa ser respondida, é se é possível descobrir (conjecturalmente, é claro) a hipótese falsa no meio de uma teia de hipóteses auxiliares.

A resposta é que, em vários casos, isso é possível e a solução, do mesmo modo que a solução do problema da circularidade, consiste em submeter as hipóteses “suspeitas” a testes independentes, isto é, a testes que não tenham como pressupostos a teoria que está sendo testada e que dependam de enunciados e teorias suficientemente testados e considerados, até o momento, como não problemáticos (Andersson, 1994; Bunge, 1973; Popper, 1975b; Watkins, 1984).

O uso de testes independentes é uma prática rotineira em ciência onde uma mesma hipótese é testada através de técnicas distintas, que envolvem hipóteses auxiliares diferentes. Ela é importante também quando se usa uma nova técnica ou um novo instrumento considerados problemáticos (que não foram suficientemente testados e corroborados). Quando um novo teste de Aids é desenvolvido, por exemplo, ele pode ser testado em indivíduos que já têm os sintomas da Aids e é usado inicialmente sempre junto a outros testes considerados não problemáticos.

Outro exemplo do uso de testes independentes ocorreu quando Galileu usou observações ao telescópio para refutar a teoria de Ptolomeu. Nesta época, essas observações ainda eram problemáticas: os telescópios eram primitivos e os primeiros observadores não tinham ainda prática em seu uso. Por isso, embora as observações ao telescópio apoiassem a teoria de Copérnico, os defensores de Ptolomeu continuavam afirmando que somente a observação a olho nu era confiável.

Para Feyerabend (1988), Galileu assumiu a fidedignidade das observações ao telescópio apenas para defender a teoria copernicana. Como mostra Andersson (1994), porém, Galileu submeteu a hipótese de que o telescópio é confiável a testes cuja validade não dependem da validade da teoria de Copérnico ou Ptolomeu, observando, por exemplo, objetos distantes na própria Terra – como uma torre de igreja ao longe. (Para uma discussão extensa do caso de Galileu, na qual todos os argumentos de Feyerabend são rebatidos, veja-se Andersson, 1994.)

Podemos concluir então que não há nada de errado em se introduzir uma hipótese auxiliar dentro de um sistema teórico para explicar uma anomalia, como ocorreu com a hipótese de que havia outro planeta perturbando a órbita de Urano – desde que essas hipóteses sejam independentemente testadas.

Como vimos no item anterior, porém, Lakatos acha que é sempre possível introduzir uma hipótese auxiliar para impedir que os princípios fundamentais de uma teoria sejam substituídos ou, na linguagem de Lakatos, para preservar o núcleo rígido de um programa de pesquisa. Se for assim, fica difícil justificar, a partir de critérios objetivos, as revoluções científicas: por que os princípios

fundamentais do flogisto foram abandonados? Por que não mudar apenas algumas hipóteses auxiliares?

Para justificar sua tese, Lakatos se vale, como vimos, de um exemplo semelhante ao da descoberta de Netuno: a trajetória de um planeta que não obedece às previsões newtonianas leva os cientistas a procurar um planeta desconhecido, que seria responsável pela anomalia de modo a preservar os princípios básicos de Newton. No entanto, no exemplo de Lakatos, os cientistas não conseguem detectar com o telescópio o suposto planeta. Apesar disso, eles não abandonam a teoria newtoniana argumento que o planeta é pequeno demais para ser observado com o telescópio potente, pode-se dizer ainda que uma nuvem de poeira cósmica impediu a observação do planeta. Assim, a cada nova refutação, uma hipótese adicional é apresentada, preservando-se sempre os princípios de Newton.

Argumentos desse tipo, mostram que, em princípio, e sempre possível manter qualquer parte de um sistema teórico – ou até mesmo, talvez, todo o conhecimento (Quine, 1961) – modificando alguma outra parte do sistema. No entanto, como mostra Andersson (1994), esse procedimento é muito mais difícil do que se pensa. Vejamos por quê.

Lakatos deixa de lado o fato de que a partir da teoria newtoniana podemos prever não apenas a existência de um planeta, mas também a sua órbita e sua massa. Por isso, para que a anomalia seja eliminada, não basta afirmar que há um planeta em determinada região do espaço: é preciso também que o suposto planeta tenha uma massa e uma trajetória específicas. Há, portanto, algumas restrições ou parâmetros que precisam ser atendidos para que a nova hipótese funcione, isto é, para que ela elimine a contradição do sistema. Os cálculos feitos a partir da teoria de Newton e do desvio observado poderiam indicar que o planeta não pode ser tão pequeno a ponto de não ser observado pelo telescópio.

O tamanho e a trajetória do planeta não podem, portanto, ser arbitrariamente fixados. Do mesmo modo, a suposta nuvem de Lakatos encobriria também as estrelas daquela região – mas então, a hipótese da nuvem poderia ser refutada pela observação dessas estrelas (que são mais fáceis de serem observadas do que um planeta). Além disso, a nuvem teria de acompanhar o planeta em toda a sua trajetória (ou ser tão extensa a ponto de englobar toda a trajetória do planeta), impedindo a observação de um número maior de estrelas. E para encobrir a luminosidade de um planeta, ela teria de ser também muito densa, mas, neste caso, poderia ser observada ao telescópio. Por isso, como diz Andersson, as irregularidades do planeta Mercúrio não puderam ser resolvidas com auxílio da hipótese da existência de um planeta desconhecido, chamado Vulcano:

Na discussão de planeta Vulcano nenhuma hipótese auxiliar adicional sobre nuvens cósmicas no sistema solar foi sugerida, provavelmente porque tais hipóteses não são fáceis de serem reconciliadas com nosso conhecimento astronômico de base (1994, p. 118)

Portanto, para Anderson (1994), se exigirmos que as hipóteses auxiliares sejam independentemente testadas ou que o novo sistema teórico, formado com a introdução das hipóteses auxiliares, seja testado, torna-se muito difícil encontrar *sempre* uma hipótese auxiliar que resolva o problema. Neste caso, se alguém apresentar uma nova teoria capaz de passar pelos testes que refutam a teoria antiga, ela passará a ser a melhor teoria até o momento.

No entanto, para Feyerabend (1988) e outros relativistas é possível salvar uma teoria da refutação com auxílio de um tipo especial de hipótese, a hipótese *ad hoc*. Há vários significados para essa expressão que, em latim, significa “para isto”, “para este caso”. Pode-se considerar como *ad hoc*, qualquer hipótese sugerida apenas com a finalidade de explicar um fato depois de sua descoberta. Neste sentido, a hipótese da existência de Netuno seria *ad hoc*. Neste caso, porém, não é necessária nenhuma regra contra este tipo de hipótese, como acabamos de ver.

Pode-se considerar também que uma hipótese *ad hoc* é aquela criada para explicar um fato, mas que não pode ser testada, independentemente dos fatos para os quais foi criada (Popper, 1974).

Popper (1974) menciona como exemplo de hipótese *ad hoc*, a existência dos neutrinos, postulada pelo físico Wolfgang Pauli em 1931, para explicar um fenômeno radioativo (o decaimento beta), onde a energia total no fim da transformação é menor do que a inicial – o que vai contra a lei da conservação de energia. Pauli sugeriu então, que a energia perdida seria conduzida para fora do átomo por uma partícula muito pequena (que ele chamou de neutrino), sem massa (ou quase sem massa) e eletricamente neutra, sendo por isso difícil de ser detectada.

Não era possível, na época, realizar um teste independente que corroborasse a existência de neutrinos. Neste caso, teríamos de considerar que a hipótese de Pauli era *ad hoc* e devia ter sido evitada.

No entanto, em toda essa discussão, é importante estabelecer uma gradação no caráter *ad hoc* de uma hipótese. Uma hipótese completamente *ad hoc* seria aquela que se vale de um argumento falacioso e circular, dando como provado justamente o que se quer provar.

Mas há também hipóteses que podem ser consideradas *ad hoc* e que não envolvem circularidade. Uma dessas hipóteses foi usada contra Galileu quando ele observou montanhas na Lua, o que contrariou a idéia aristotélica de que os corpos celestes eram perfeitamente esféricos e lisos. Neste caso, os defensores de Aristóteles disseram que os espaços entre as montanhas e o solo eram preenchidos por uma substância invisível, que não podia ser detectada por observações a olho nu ou pelo telescópio (Chalmers, 1982). Como não havia outro meio de detectar essa substância, a hipótese era irrefutável. O argumento de Galileu foi afirmar então que concordava com a existência dessa substância, mas, em vez de preencher os espaços entre o solo e as montanhas, ela se acumulava em grande quantidade no topo das montanhas, o que tornava a

superfície da Lua ainda mais irregular. Galileu mostrou assim que, através de uma hipótese *ad hoc*, pode-se provar qualquer hipótese – inclusive hipóteses contraditórias. Ele esperava, com isso, que seus críticos percebessem o pouco valor que esse tipo de argumento tem para provar (ou rebater) qualquer hipótese.

Observe-se, porém, que a hipótese da substância invisível poderia ter sido “enriquecida”, especificando-se outras de suas propriedades. Poderia se dizer que, embora invisível, ela tinha massa (como o ar) e que, se fôssemos à Lua, poderíamos sentir (pelo tato ou por instrumentos) seu deslocamento. Neste caso, estaríamos diante de uma hipótese que poderia ser testada no futuro, caso conseguíssemos chegar à Lua. Quanto maior o número de propriedades que se atribuísse à substância, maior o conteúdo empírico e o número de testes diferentes que poderiam ser realizados, menor o nível *ad hoc* da hipótese e maior o número de parâmetros ou restrições que teriam de ser satisfeitos pelo teste, como ocorreu no exemplo de Lakatos. A opção contrária consiste em aumentar o caráter *ad hoc* da hipótese, afirmando, por exemplo, que ela não pode ser detectada por nenhum órgão do sentido nem por qualquer instrumento.

No caso do neutrino, Pauli não se limitou a afirmar que existem partículas que não podem ser detectadas. O neutrino não é simplesmente uma partícula invisível, mas tem uma série de propriedades que podem ser deduzidas teoricamente e que o tornam de outras partículas conhecidas: não possui carga elétrica, sua massa é nula (ou quase nula) e seu spin (uma medida do movimento de rotação de uma partícula) é igual ao do elétron. Essas características criam uma série de restrições aos resultados de um possível teste independente para detectar neutrinos.

Além de explicar a diferença de energia observada, a hipótese do neutrino explicava também porque os elétrons emitidos possuíam vários níveis diferentes de energia (os elétrons mais lentos estavam associados a neutrinos mais rápidos e vice-versa) e porque havia uma diferença de $\frac{1}{2}$ spin no decaimento beta. Essas explicações foram corroboradas posteriormente.

A hipótese de Pauli não é, portanto, tão *ad hoc* como a hipótese da substância invisível na Lua. Talvez, por isso, os cientistas tenham se esforçado para descobrir uma maneira de detectar o neutrino, mas, provavelmente, não se esforçariam para descobrir uma substância invisível na Lua.

Em resumo, uma nova hipótese introduzida no sistema precisa sofrer testes independentes. Caso isso não seja possível, deve-se submeter o novo sistema a novos testes. Se nenhuma dessas opções for possível, o sistema não pode ser considerado superior ao antigo.

Há várias conclusões que se pode tirar de toda essa discussão até o momento.

A primeira conclusão é que a possibilidade de se conseguir enunciados não problemáticos e de se testar independentemente as hipóteses auxiliares demonstra que as revoluções científicas não precisam ser vistas como conversões

irracionais, instantâneas (gestálticas). Contrariamente a Kuhn, elas podem ocorrer em pequenas etapas, pela substituição de hipóteses refutadas.

A substituição da teoria ou paradigma do flogisto pela química de Lavoisier, por exemplo, ocorreu em pequenas etapas, ao longo dos anos de 1772, 1774 e 1777, chegando a sua forma madura em 1789 (Thagard, 1992). Neste ano, a grande maioria dos químicos tinha aderido à teoria de Lavoisier e abandonado a teoria do flogisto. Seis anos depois, praticamente toda a comunidade apoiava Lavoisier. (A única exceção foi Priestley, que defendeu o flogisto até a sua morte, em 1804. Resta saber, no entanto, se, à luz da diferença entre aceitar uma teoria como a melhor e trabalhar na teoria para corrigi-la, a atitude de Priestley foi, de fato, irracional.)

Outra conclusão é que embora seja difícil introduzir hipóteses francamente *ad hoc* para salvar uma teoria da refutação, este procedimento deve ser evitado, uma vez que não permite uma discussão crítica de qualquer hipótese, como mostrou Galileu. Já a introdução de hipóteses como a do neutrino não é tão fácil e a restrição não deve ser tão séria, uma vez que essas hipóteses têm algum conteúdo empírico e, quanto maior este conteúdo, mais refutável será o sistema como um todo, isto é, o sistema formado pela teoria e pela hipótese *ad hoc*.

Vimos também que é perfeitamente aceitável introduzir no sistema hipóteses auxiliares independentemente testáveis para salvar uma teoria da refutação, mas nem sempre se consegue fazer isso, como sugeriu Lakatos, uma vez que a nova hipótese tem de ser coerente com uma série de restrições e parâmetros.

5.6 O objetivo da ciência

Uma das formas de resolver o problema da avaliação das teorias é considerar que a melhor teoria é aquela que atende aos objetivos da ciência. Mas qual é esse objetivo?

O objetivo dos defensores do racionalismo crítico é conseguir enunciados verdadeiros através de um método que não está sujeito às críticas de Hume. Para isso, deve-se fazer uma concessão a Hume, admitindo que não é possível conseguir conhecimento certo. Isto significa que mesmo que consigamos descobrir uma teoria verdadeira, nunca poderemos ter certeza disso.

Como as críticas de Hume não valem para a refutação (embora a refutação seja sempre inconclusiva, é logicamente possível provar que uma hipótese é falsa), o método para conseguir hipóteses verdadeiras consiste em propor hipóteses refutáveis e tentar eliminar aquelas que são falsas. Desse modo, podemos conseguir enunciados verdadeiros (no sentido conjectural) por um método não vulnerável às críticas de Hume.

No entanto, se admitirmos que sempre podemos estar errados, temos de submeter qualquer enunciado aos testes mais severos possíveis, separando-os, por eliminação, dos enunciados falsos. (Se for possível aplicar um teste duplo-cego para um medicamento e este teste não foi feito, estamos perdendo a chance de eliminar duas hipóteses: a primeira hipótese é a de que a melhora do paciente é produto de um efeito psicológico; a outra hipótese é a de que os resultados do teste devem-se à parcialidade de quem avaliou a melhora.)

O processo é resumido por Miller e Watkins do seguinte modo:

A fim de descobrir algo verdadeiro, propomos conjecturas que podem ser verdadeiras [...]. Fazemos então os mais impiedosos e intransigentes esforços para mostrar que essas conjecturas não são verdadeiras e para rejeitá-las da ciência. (Miller, 1994, p. 9)

A ciência aspira à verdade. O sistema de hipóteses científicas adotado por uma pessoa X em dado instante deve ser possivelmente verdadeiro para essa pessoa, no sentido de que, apesar de seus melhores esforços, não se encontrou nenhuma inconsistência, nem no sistema nem entre o sistema e a evidência que lhe é disponível. (Watkins, 1984, PP. 155-156)

Watkins (1984) procura demonstrar também que a teoria que passou por testes mais severos que outras e que, por isso, pode ser considerada mais corroborada, será também a teoria com maior poder preditivo ou então com maior capacidade de unificar os fatos. Neste caso, para Watkins, deveríamos buscar teorias possivelmente verdadeiras e com poder preditivo e capacidade de unificação cada vez maiores.

O objetivo de maior poder preditivo inclui não apenas o de buscar teorias mais amplas, que cobrem um maior número de fenômenos, como também o de buscar teorias mais precisas ou exatas: em ambos os casos, as teorias terão maior conteúdo empírico e são também mais refutáveis, o que significa que são mais fáceis, em princípio, de serem refutadas. Com a refutação, temos a chance de aprender algo novo, isto é, de corrigir nossos erros.

A capacidade de unificação é conseguida, muitas vezes, através do uso de teorias mais profundas, que se valem de termos não observacionais, que representam entidades teóricas invisíveis (átomo, energia, seleção natural, onda eletromagnética, etc.), para explicar os fenômenos.

Para Watkins, é possível escolher a teoria que, além de ser possivelmente verdadeira, isto é, de não ter sido refutada, é também a de maior capacidade de unificação ou com maior poder preditivo, usando como critério exclusivamente o grau de corroboração. Com isso, ele estaria usando um critério único de avaliação evitando assim, o problema da avaliação multidimensional de teorias nos possíveis casos em que uma teoria é melhor que outra em alguns aspectos e inferior em outros – uma situação que teoricamente pode ocorrer, mas não ocorre necessariamente sempre.

Para Deborah Mayo o fato de uma hipótese ter passado por um teste severo é uma boa indicação de que a hipótese é correta e, para ela, é possível dar precisão à idéia de teste severo com auxílio das técnicas estatísticas de Neyman-Pearson (Mayo, 1996). Outra estratégia para evitar o problema de uma possível ambigüidade nas avaliações multidimensionais consiste em usar programas de computador que avaliam globalmente uma teoria em relação a outra teoria rival (Thagard, 1992).

Pode-se argumentar ainda que em muitas revoluções científicas o núcleo teórico da teoria antiga é completamente repudiado pela teoria nova. Mas isso não tem importância para a avaliação de teorias, porque o importante é que a nova teoria preserve o sucesso empírico da teoria antiga e, além disso, seja capaz de novas previsões. Por isso, mesmo que em certas revoluções haja perda de algumas previsões feitas pela teoria antiga (que foram consideradas refutadas pela nova), o que interessa é que o conteúdo empírico total aumenta, permitindo assim a comparação objetiva das teorias.

O objetivo mais ambicioso possível, no passado, foi o de se conseguir um conhecimento empírico certo, provado e com o maior número possível de enunciados verdadeiros acerca do mundo (Watkins, 1984). Este objetivo, bem como o de aumentar a probabilidade da verdade de uma teoria através de uma lógica indutiva, são considerados pelos racionalistas críticos e por boa parte dos filósofos como impraticáveis. Para Watkins, o objetivo mais ambicioso possível passa a ser então o de se conseguir teorias possivelmente verdadeiras e com maior capacidade de unificação ou com maior poder preditivo.

Para Watkins, qualquer objetivo proposto deve obedecer a alguns requisitos: ele deve ser coerente e praticável, deve poder servir de guia na escolha entre teorias ou hipóteses rivais, deve ser imparcial (em relação a propostas metafísicas diferentes) e deve também envolver a idéia de verdade. Watkins supõe que esses requisitos devam parecer razoáveis a filósofos e cientistas, embora reconheça que nem todos os filósofos concordam com o requisito da verdade.

Há várias teorias sobre o que vem a ser a verdade (Bonjour, 1985; Haack, 1978). Filósofos realistas, como Popper, defendem que um enunciado é verdadeiro se e somente se corresponde aos fatos (teoria da correspondência).

Outros, porém, acham que um enunciado é verdadeiro se e somente se ele é coerente com outros enunciados aceitos (teoria da coerência) ou então, se for útil (teoria pragmática).

Para Popper (1975b), a teoria da correspondência é a mais adequada para compreender a atividade científica e seu sentido é perfeitamente claro: podemos compreender, por exemplo, perfeitamente o que uma testemunha quer dizer quando afirma que o acusado estava no local do crime em tal hora. Este enunciado será verdadeiro, se e somente se o acusado realmente tivesse estado no local do crime àquela hora.

Para Watkins, o conceito semântico de verdade (Tarski, 1956) é suficiente para que se possa falar sem contradições da idéia de verdade e tem a vantagem de ser neutro em relação às diversas teorias de verdade, uma vez que procura fornecer apenas as condições formais para a aplicação desse conceito (para Watkins a avaliação da teoria deve ser neutra em relação a princípios metafísicos).

No entanto, filósofos como Kuhn (1970b) e Laudan (1977) não acham a idéia de verdade necessária para a avaliação das teorias. Para eles, a ciência se preocupa apenas em resolver problemas. Mas, como mostra Newton-Smith (1981), ao resolver problemas temos de eliminar hipóteses que contradizem outras hipóteses. Temos também de eliminar teorias inconsistentes – se não, como uma contradição implica qualquer enunciado para resolver um problema P basta formular a teoria de que “A e não-A implica P”, que o problema está resolvido. Quando eliminamos teorias ou hipóteses, estamos supondo que, de algum modo, elas são falsas. Neste caso, Kuhn e Laudan adotam, implicitamente, algum conceito de verdade. (Quando Kuhn fala de verdade, ele parece se referir sempre à idéia de verdade como correspondência e, como não é um realista, não vê a necessidade de usar essa idéia.)

Newton-Smith (1981) mostra também que a idéia de verdade é necessária para a seleção dos problemas que terão de ser resolvidos: se não, por que não procurar resolver problemas do tipo “por que a matéria repele a matéria” ou “por que todos os cisnes são verdes”? A justificativa seria, é claro, porque esses enunciados foram refutados, isto é, não são verdadeiros.

Um realista diria que a verdade como correspondência com os fatos é fundamental para dar sentido à atividade científica e ao progresso da ciência. Se não, qual a diferença entre a ciência e o jogo de xadrez? Por que ela pode ser aplicada na prática? Como explicar o sucesso quantitativo de certas predições, etc.?

Para um filósofo realista, somente a idéia de que nossas teorias procuram, mesmo que de modo conjectural, compreender um mundo que existe independentemente de como pensamos que ele é, pode explicar adequadamente essas questões.

No entanto, para Watkins, a avaliação das teorias deve ser imparcial quanto à posição metafísica do cientista. Isso não quer dizer que cientistas e teorias não incorporem nenhum princípio metafísico, nem que esses princípios não desempenhem nenhuma função no trabalho do cientista (Einstein, por exemplo, era um realista e preferia teorias deterministas acerca do mundo) ou que não sirvam de inspiração para seu trabalho – e sim que eles não devem interferir na avaliação das teorias.

Para Watkins, o objetivo de se conseguir teorias possivelmente verdadeiras e com crescente poder preditivo ou capacidade de unificação, “apresenta uma perspectiva mais rica do que qualquer outra filosofia da ciência contemporânea pode oferecer” (1991, p. 347). Haveria outro modo de justificar estes objetivos?

A idéia de justificar tudo leva a um regresso infinito ou a alguma parada arbitrária, que não pode ser justificada racionalmente. Uma opção é adotar o chamado racionalismo crítico abrangente, defendido por Miller (1994) e Bartley (1984): “Uma posição pode ser adotada racionalmente sem que haja necessidade de qualquer justificação – desde que ela possa ser e esteja aberta à crítica e sobreviva a um exame severo” (Bartley, 1984, p. 119). Para Bartley, essa abordagem permite considerar um racionalista crítico abrangente aquele que “mantém todas as suas posições, inclusive seus padrões mais fundamentais, objetivos, decisões e sua própria posição filosófica abertos à crítica; alguém que não protege coisa alguma contra a crítica através de justificativas irracionais” (1984, p. 118).

Em outras palavras, Bartley se propõe a aplicar aos próprios princípios do racionalismo crítico as recomendações de Popper, para quem a atitude racional consiste na disposição para ouvir argumentos e críticas, de aprender com a experiência e de admitir que sempre podemos estar errados (não há certezas).

Outros racionalistas críticos, porém, não acham a solução de Bartley adequada, criticando-a, por exemplo, por ser circular (para defesas e críticas desta posição, ver Bartley, 1984; Miller, 1994; Radnitzky & Bartley, 1987).

Outra opção é adotar uma posição pragmática em relação a objetivos e critérios, como faz o filósofo Larry Laudan (que não é um racionalista crítico), ao argumentar que “sendo as criaturas que somos, nós conferimos um alto valor à capacidade de controlar, prever e manipular nosso ambiente” (1990, p. 103). Para Laudan, interesses desse tipo estão presentes em todas as sociedades:

Há certos interesses que são compartilhados. Saúde, longevidade, acesso a um suprimento adequado de comida, proteção contra as devastações dos elementos. A universalidade desses interesses cria um contexto no qual nós podemos, de forma plausível, indagar se certos padrões não poderiam ser genuinamente transculturais. Se, por exemplo, uma mulher quer descobrir se está grávida (e isso dificilmente é uma preocupação limitada às culturas ocidentais e científicas), ela presumivelmente quer uma resposta que seja confiável, isto é, que não diga a ela que está grávida quando não está e que não diga a ela que não está quando está. Esse padrão certamente é perfeitamente geral. E é uma questão empírica se consultar oráculos ou aplicar a bateria clássica de testes ocidentais de gravidez é mais confiável. Há uma ampla evidência de que a segunda forma é mais confiável que a primeira (1990, p. 110).

Em resumo, Laudan sustenta que “seguindo os métodos da ciência produzimos teorias que nos conferem habilidades – habilidades para controlar, prever e manipular a natureza – habilidades essas que todos, cientistas ou não, podem ver que são de seus interesses” (1990, p. 107).

Embora Laudan possa ser acusado de circularidade (explicar por que a ciência funciona através da própria ciência) e de se valer de argumentos indutivos (quando fala em “resposta confiável”), além de se valer de uma idéia que ele próprio acha desnecessária, a idéia de verdade (“que não diga que ela está grávida quando não está”), encontramos aí alguns desafios para o relativismo,

que defende a idéia de que objetivos, regras, visões de mundo etc. variam de uma cultura para outra.

O desafio é maior para aqueles que defendem o chamado programa forte da sociologia do conhecimento, que assume que todo o conhecimento científico nada mais é do que um construto social (Latour & Woolgar, 1986). No entanto, mesmo dentro dessa linha de pesquisa há aqueles, como Helen Longino, que procuram reconciliar a objetividade da ciência com sua construção social e cultural:

“A idéia [de objetividade] que foi rejeitada é a de que ela é um tipo de representação exata dos processos naturais. Mas há outro tipo de objetividade [...] que é importante reter na ciência. Nós tentamos desenvolver uma descrição não arbitrária dos processos naturais, que simplesmente não imponha nossos desejos de como o mundo deve ser nas descrições do mundo. [...] de algum modo os métodos da ciência procuram minimizar as preferências subjetivas de cada indivíduo”. (Callebaut, 1993, pp. 25-27)

Finalmente, mesmo assumindo a impossibilidade de uma justificativa última, podemos mostrar algumas conseqüências de se abdicar do uso de argumentos, de uma atitude crítica, do reconhecimento de que sempre podemos estar errados, de procurar critérios objetivos para avaliar opiniões e teorias. Abdicar de tudo isso, implica admitir que tudo não passa de manipulação ou propaganda. E o desprezo pela razão humana e pela necessidade de argumentos “deve conduzir ao emprego da violência e da força bruta como árbitros definitivos de qualquer disputa” (Popper, 1974, pp. 242-243).

6. O empirismo de van Fraassen e a abordagem cognitiva

Não se pode dizer que haja atualmente uma linha dominante em filosofia da ciência. Longe de esgotar o assunto, e apenas a título de ilustrar o caráter multifacetado da filosofia da ciência atual, vamos mencionar, rapidamente, duas abordagens: o empirismo de van Fraassen e a abordagem cognitiva.

6.1 O empirismo de van Fraassen

Uma versão atual da abordagem empirista do positivismo lógico é o “empirismo construtivo” de Bas C. van Fraassen (1980). Van Fraassen critica a posição realista de que o objetivo da ciência é produzir teorias verdadeiras. O que importa, é que as teorias sejam empiricamente adequadas, no sentido de serem capazes de explicar os fenômenos observáveis, isto é, de “salvar os fenômenos”. Conceitos não observáveis, como elétron, campo, etc., servem apenas para explicar os fenômenos, sem qualquer pretensão de corresponder a uma estrutura real. Para van Fraassen (1980), nós podemos ter tudo o que

queremos da ciência sem precisarmos nos incomodar com a verdade ou falsidade de nossas hipóteses a respeito do que não é observado.

Para van Fraassen e outros filósofos (Giere, 1979, 1988; Suppe, 1977), uma teoria não é um conjunto de enunciados (leis) interpretados empiricamente e que podem ser verdadeiros ou falsos, como quer o positivismo. Contra esta concepção, chamada concepção sintática ou sentencial das teorias, van Fraassen defende a idéia de que as teorias são melhor caracterizadas como um conjunto de modelos (visão semântica das teorias).

O modelo, por sua vez, é uma versão simplificada de um sistema natural (o modelo do sistema solar, do pêndulo, do átomo etc.).

Para definir uma teoria, especificamos o conjunto de modelos a que a teoria se aplica, indicando os sistemas naturais para os quais a teoria é válida. Assim, a teoria de Newton não é verdadeira nem falsa: ela serve apenas para definir um tipo de sistema que pode existir ou não na natureza. Um sistema será newtoniano, por exemplo, se e somente se ele satisfizer as leis do movimento e da gravitação universal de Newton.

A anomalia de Mercúrio, por exemplo, não refuta as leis de Newton, ela apenas mostra que o sistema solar não é um modelo newtoniano, já que sua órbita não pode ser explicada pelas leis de Newton.

O objetivo da ciência, para van Fraassen, é construir modelos e testar esses modelos a partir de fenômenos observáveis para julgar se são empiricamente adequados. A idéia de verdade e a concepção realista da ciência, que afirma que conceitos como elétrons e leis como as leis de Newton correspondem a algo que existe realmente na natureza, são descartados. A relação do modelo com um sistema real seria uma relação de similaridade e não de verdade ou falsidade, uma vez que o modelo não é uma entidade lingüística.

Várias críticas foram feitas à abordagem de van Fraassen (Churchland & Hooker, 1985). Uma delas é que a visão semântica não difere muito, de um ponto de vista lógico, da visão positivista das teorias, já que a um conjunto finito de modelos corresponde um conjunto de sentenças e vice-versa (Worrall, 1984).

Outra crítica, é que na visão semântica a amplitude da teoria fica muito reduzida, uma vez que ela é aplicada somente àqueles modelos que satisfazem a teoria, deixando de fora os outros sistemas a que ela não se aplica. Como diz Giere, na visão semântica “generalizações universais não desempenham nenhum papel [na mecânica clássica]” (1988, p. 103).

Outra consequência indesejável da visão semântica, é que as teorias passam a ser entidades “que não são bem definidas” (Giere, 1988, p. 86). Neste caso, torna-se difícil dizer se um modelo de pêndulo, por exemplo, faz parte da teoria da mecânica clássica. Se uma teoria não for bem definida, podemos fazer o que se pode chamar de “manobra de Feyerabend”, que consiste em aumentar uma teoria refutada ou diminuir a teoria corroborada, de modo a torná-las incomensuráveis – uma vez que desse modo, qualquer uma das teorias explicará fenômenos que a outra não explica.

Embora se possa dizer que uma teoria é formada por um conjunto de modelos semelhantes, não há um critério para determinar o grau de semelhança suficiente que permita decidir se um modelo particular, como o do pêndulo, pertence à teoria newtoniana. Como o próprio Giere admite, esta questão “somente pode ser decidida pelo julgamento dos membros da comunidade científica da época” (1988, p. 86). Neste sentido, diz Giere, “as teorias são não apenas construídas mas também socialmente construídas” (1988, p. 96). Como veremos adiante, ao colocar como único critério para questões epistemológicas a decisão da comunidade científica, perde-se a objetividade da avaliação e entra-se em um círculo vicioso: como determinar qual é a comunidade científica, sem pressupor, de antemão, uma concepção acerca do que é a metodologia correta e de quais são as teorias que podem ser consideradas científicas?

Apesar disso, a visão semântica tem sido desenvolvida e utilizada por vários filósofos (Giere, 1979, 1988; Suppe, 1977), além do próprio van Fraassen (1980).

6.2 A abordagem cognitiva

Usar a ciência para compreender a própria ciência: este projeto, chamado de “naturalização da epistemologia” (a epistemologia é a parte da filosofia que estuda o conhecimento, incluindo-se aí, o conhecimento científico) rejeita o caráter *a priori* da filosofia.

Uma das linhas mais férteis dentro desta abordagem consiste no uso de modelos das ciências cognitivas para explicar o conhecimento. Esta tendência já aparece em Kuhn, quando ele menciona que a mudança de paradigma assemelha-se a uma mudança de *gestalt*. Kuhn usou, neste caso, a psicologia da *gestalt* para explicar um aspecto do conhecimento. Hoje, porém, a abordagem cognitiva vale-se das ciências cognitivas para elaborar modelos que expliquem tanto o conhecimento comum como o conhecimento científico.

O termo “ciências cognitivas” engloba uma série de disciplinas que estudam os fenômenos mentais e o comportamento. Entre elas estão a inteligência artificial (que é um ramo das ciências da computação); a psicologia cognitiva e as neurociências. Trata-se, portanto, de uma abordagem interdisciplinar, que utiliza noções de psicologia, da informática e da neurofisiologia do sistema nervoso.

As teorias científicas são tratadas aqui, por exemplo, não como entidades lingüísticas, mas como “modelos mentais” ou “representações mentais”. Alguns representantes dessa linha valem-se de modelos psicológicos da percepção, formação de imagens, memória, etc. (Nersessian, 1984, 1992); outros, como Thagard (1988, 1992), defendem uma “filosofia computacional da ciência”, empregando programas de computador para avaliar teorias; finalmente, há os

que usam nossos conhecimentos acerca da fisiologia do cérebro para estudar nossas representações mentais (Churchland, 1989).

A abordagem cognitiva preocupa-se então em como o cientista elabora modelos mentais dos fenômenos e como ele avalia e julga essas representações.

Uma das críticas feitas a essa abordagem é seu caráter circular: como validar a filosofia através de princípios científicos que por sua vez teriam de ser validados pela filosofia? Uma resposta a esta questão é que os defensores da abordagem cognitiva preocupam-se apenas em explicar a ciência e não em justificar ou validar a ciência. Eles já partiriam da idéia de que o sucesso da ciência não é questionado (pelo menos na cultura ocidental). Outra dificuldade é a de explicar o caráter normativo da filosofia da ciência, que não se preocupa em como o cientista age, mas em como ele deveria agir.

Um dos representantes mais importantes da abordagem cognitiva em filosofia da ciência, Paul Thagard (1992), elaborou um programa de computador (ECHO) que avalia teorias científicas em função da chamada coerência explanatória. A busca do culpado por um crime, por exemplo, pode ser considerada um exercício de coerência explanatória: a hipótese de que determinada pessoa cometeu um crime tem de ser coerente com uma série de evidências e de outras hipóteses (Thagard, 1992). Algo semelhante ocorre na avaliação das teorias científicas: a teoria da combustão suplantou a teoria do flogisto por ter maior coerência explanatória.

A idéia de coerência explanatória, por sua vez, leva em conta a capacidade que cada hipótese da teoria tem de explicar maior número de evidências, de unificar os fatos, de seu caráter não *ad hoc*, etc. Há, portanto, algo em comum com as qualidades de uma boa teoria de Kuhn e com os objetivos propostos por Watkins e outros filósofos. A diferença é que Thagard procura realizar uma espécie de avaliação holística da teoria, já que, para ele, a rejeição em ciência é um processo complexo, envolvendo a coerência explanatória de uma teoria formada por uma série de hipóteses: algumas dessas hipóteses podem entrar em conflito com algumas evidências, mas se explicarem outras evidências não serão obrigatoriamente abandonadas (ou desativadas no programa de computador). O que vai interessar é a coerência explanatória total da teoria, que só pode ser obtida através de modelos computacionais. (Mais sobre a abordagem cognitiva em Abrantes, 1993; Giere, 1988, 1992; Thagard, 1988, 1992.)

7. Conclusão

Coexistem hoje linhas filosóficas diferentes acerca da natureza do método científico, principalmente em relação aos critérios para a avaliação das teorias científicas. Enquanto o bayesianismo (Howson & Urbach, 1989) e os defensores do racionalismo crítico (Andersson, 1984; Bartley, 1984; Miller, 1994; Radnitzky, 1987; Watkins, 1984) procuram critérios objetivos e racionais para a avaliação

das teorias científicas, os relativistas (Brown, 1985; Knorr-Cetina, 1981; Pickering, 1984), acham que essas escolhas são determinadas unicamente por critérios sociais. Há também os que defendem critérios pragmáticos para a avaliação das teorias, que levam em conta a capacidade de uma teoria resolver problemas (Laudan, 1981, 1984) ou sua adequação empírica (van Fraassen, 1980). Há finalmente os que buscam uma solução para esses problemas na ciência cognitiva (Gire, 1988; Thagard, 1988, 1992) ou os que se valem de um formalismo rigoroso para resolver problemas como o da verossimilitude (Niiniluoto, 1987) – e a lista ainda poderia continuar por mais algumas linhas.

Apesar de todas as divergências, porém, alguns princípios metodológicos de caráter geral são aceitos pela maioria dos filósofos de ciência contemporâneos (excetuando-se relativistas extremados) e podem ser úteis à prática científica. Em linhas gerais, é bastante defensável a idéia de que o método científico é uma atividade crítica – embora a crítica possa estar mais ou menos constringida pela cosmovisão do momento histórico. Conseqüentemente, o desenvolvimento de um espírito crítico é importante para a compreensão e para a prática da atividade científica.

E isso vale inclusive para a ciência normal de Kuhn: neste caso, embora o paradigma não esteja sendo contestado, uma hipótese somente será aceita se resistir a testes severos: somente desse modo, o cientista pode exercer sua atividade de resolver “enigmas” (*puzzles*) e de “articular” o paradigma, demonstrando que ele é capaz de resolver problemas (Mayo, 1996).

Ainda falando em termos gerais, ser crítico (ou ser científico) significa admitir a possibilidade de erro, procurando então evidências para nossos juízos acerca dos fatos – embora o que seja considerado como evidência possa mudar ao longo da história. Procurar evidências significa não apenas criticar uma teoria com auxílio de um teste, mas também criticar o próprio teste, procurando testes cada vez mais severos – não faz sentido, por exemplo, abdicar de um teste duplo-cego para um medicamento em função de outro teste menos crítico, que não leva em conta a possibilidade de sugestão psicológica sobre o paciente ou que não procure minimizar a tendenciosidade do pesquisador. Nesta procura, nem o teste nem a teoria podem dar a última palavra – não há bases sólidas na busca do conhecimento. Isto não quer dizer, no entanto, que não possamos descobrir e superar contradições entre a teoria e o experimento ou entre duas teorias – afinal, problemas e anomalias podem ser tolerados provisoriamente, mas não devem ser ignorados (mesmo para um relativista moderado, como Kuhn, o acúmulo de anomalias pode vir a provocar a substituição de uma teoria por outra).

Embora haja discordância sobre critérios de avaliação de teorias, mesmo Kuhn admite que “qualidades” como o poder preditivo, a exatidão (que pode ser englobada pelo poder preditivo), a consistência, a capacidade de resolver problemas, etc. são importantes para a avaliação de teorias e são aceitas – em versões modificadas ou não – por praticamente todas as linhas filosóficas.

É preciso lembrar, também, que a decisão de adotar uma postura crítica, de procurar a verdade (mesmo sem nunca ter certeza de que ela foi encontrada), e de valorizar a objetividade, é uma decisão livre. No entanto, como vimos, podemos mostrar que determinadas escolhas geram certas conseqüências que poderão ser consideradas indesejáveis pelo indivíduo ou pela comunidade.

As conseqüências de não se investir no rigor da crítica podem ser melhor visualizadas se analisarmos um caso extremo. Suponhamos, por exemplo, que se decida “afrouxar” os padrões de crítica a ponto de abandonar o uso de argumentos e a possibilidade de corrigir nossos erros com a experiência, abdicando assim de toda a discussão crítica. Que conseqüências este tipo de atitude poderia ter?

Se discussões críticas não têm valor, então não há mais diferença entre uma opinião racional – fruto de ponderações, críticas e discussões que levam em conta outros pontos de vista – e um mero preconceito, onde conceitos falsos são utilizados para julgar pessoas através do grupo a que pertencem, levando a discriminações. Não há mais diferença entre conhecimento genuíno e valores autênticos e ideologia – no sentido de falsa consciência, isto é, no sentido de um conjunto de crenças falsas acerca das relações sociais, que servem apenas para defender os interesses de certos grupos. Não há mais diferença, enfim, entre ciência e charlatanismo – qualquer poção milagrosa, por mais absurda que seja, estaria em pé de igualdade com o mais testado dos medicamentos.

Finalmente, como diz Popper, se admitirmos não ser possível chegar a um consenso através de argumentos, só resta o convencimento pela autoridade. Portanto, a falta de discussão crítica seria substituída por decisões autoritárias, soluções arbitrarias e dogmáticas – e até violentas –, para se decidir uma disputa.

A partir desse caso extremo, pode-se inferir que quanto mais afrouxarmos nossos padrões de crítica, mais iremos contribuir para nos aproximarmos desta situação extrema. Repetindo: a decisão final será sempre um ato de valor, que, no entanto, pode ser esclarecida pelo pensamento, através da análise das conseqüências possíveis de determinada decisão.

CAPÍTULO 3

A Pesquisa Científica

Neste capítulo serão discutidos mais extensamente alguns conceitos relevantes para a prática da pesquisa científica. O objetivo não é, no entanto, fornecer uma série de regras prontas, e sim estimular uma reflexão crítica acerca da natureza dos procedimentos utilizados na pesquisa científica.

1. Problemas

A percepção de um problema deflagra o raciocínio e a pesquisa, levando-nos a formular hipóteses e realizar observações.

Em relação ao conhecimento científico, os problemas podem surgir do conflito entre os resultados de observações ou experimentos e as previsões de teorias; de lacunas nas teorias ou, ainda, de incompatibilidade entre duas teorias. Einstein percebeu, por exemplo, que havia uma incompatibilidade entre a mecânica de Newton e a eletrodinâmica de Maxwell; a observação de várias espécies de aves muito parecidas, no arquipélago de Galápagos, abalou a confiança de Darwin na teoria fixista, que dizia que as espécies eram imutáveis.

Uma vez que a maioria dos problemas estudados pelos cientistas surge a partir de um conjunto de teorias científicas que funciona como um conhecimento de base, a formulação e a resolução de problemas científicos só podem ser feitas por quem tem um bom conhecimento das teorias científicas de sua área. Por isso, é importante familiarizar-se com as pesquisas mais recentes de determinada área do conhecimento através de pesquisa bibliográfica.

Há sempre problemas novos em qualquer campo da ciência. Mesmo fenômenos bastante estudados – como o funcionamento da membrana da célula, o mecanismo da evolução, a origem da vida e a evolução do homem ou a

estrutura das partículas que formam o núcleo do átomo – possuem ainda muitos pontos ignorados.

Em outros casos, o que se busca é uma nova teoria capaz de fornecer uma nova visão dos fenômenos, como é o caso da tentativa de unificação, em uma única teoria, das quatro forças fundamentais da natureza (força eletromagnética, gravidade e forças nucleares forte e fraca).

Em certas áreas nosso conhecimento ainda é bastante pobre, e nenhuma das teorias atuais fornece uma explicação satisfatória. É o caso das bases neurofisiológicas da memória ou do papel de hereditariedade e do ambiente na inteligência.

Um bom cientista não se limita a resolver problemas, mas também formula perguntas originais e descobre problemas onde outros viam apenas fatos banais, como ocorreu com a descoberta da penicilina. Antes de Fleming, os pesquisadores simplesmente jogavam fora meios de cultura de bactérias, quando estas tinham sido invadidas por mofo, fato que acontece com certa frequência em laboratório. Fleming, entretanto, observou que em volta do mofo havia uma região onde não cresciam bactérias. Ele supôs que alguma substância estava sendo produzida pelo mofo e que esta substância poderia inibir o crescimento de bactérias. Posteriormente foi iniciada uma série de pesquisas que culminaram com o aparecimento do primeiro antibiótico, a penicilina, extraída do fundo do gênero *Penicillium*.

A descoberta de Fleming não foi totalmente casual, nem sua observação passiva. Ele vinha pesquisando substâncias antibacterianas há algum tempo, tendo descoberto inclusive a lisozima – uma enzima presente nas lágrimas – como atividade contra algumas bactérias. Entretanto, esta substância era inútil contra a maioria das bactérias causadoras de doenças. Fleming, portanto, já procurava algo para matar bactérias (Beveridge, 1981). Com efeito, os ventos só ajudam aos navegadores que têm um objetivo definido.

Caso semelhante ocorreu também com Pasteur, ao perceber que as bactérias presentes em uma gota de um líquido deixaram de se mover quando se aproximavam de suas bordas. Supôs, então, que isto acontecia por causa da maior quantidade de oxigênio do ar nas bordas da gota, e que essas bactérias não eram capazes de viver em presença de oxigênio: uma hipótese ousada para a época, quando todos acreditavam ser impossível viver sem oxigênio (Beveridge, 1957).

Alguns problemas têm uma importância prática clara, como a descoberta de novos tratamentos do câncer ou o uso da engenharia genética para produzir novas variedades de culturas agrícolas. Mas mesmo as soluções de problemas surgidos dentro da pesquisa básica e que não têm, de imediato, uma aplicação óbvia podem, no futuro, revelar-se extremamente importantes do ponto de vista prático: as equações de Maxwell, que resolviam um problema teórico da unificação da eletricidade e do magnetismo, permitiram a construção de aparelhos de rádio, por exemplo.

Muitas vezes, o problema consiste em testar relações entre fenômenos: há uma relação entre a hereditariedade e a obesidade? Há uma relação entre a temperatura e a dilatação dos metais? Neste caso é importante definir com clareza o significado dos termos, de modo que possamos formular hipóteses testáveis.

2. Respostas aos problemas: as explicações científicas

Em ciência procuramos estabelecer generalizações, leis e teorias científicas que sirvam como premissas de argumentos lógicos, a partir dos quais possamos inferir a ocorrência de determinados fenômenos. São argumentos deste tipo que constituem as explicações científicas.

Ao responder que a causa de determinada doença foi uma infecção, por exemplo, o médico utiliza, implicitamente, um argumento dedutivo, que poderia, de forma simplificada, ser esquematizado do seguinte modo:

Quando certos micróbios invadem nosso corpo, provocam doenças.
Alguns micróbios invadiram este organismo.
Logo, este organismo está doente.

As duas primeiras sentenças que explicam o fenômeno (a doença) são chamadas *explanans* ou *explicans* (do latim, “aquilo que explica”). A conclusão do argumento é uma sentença que descreve o fenômeno a ser explicado; o *explanandum* ou *explicandum* (“aquilo que tem que ser explicado”).

A primeira sentença é um enunciado geral ou uma generalização. A segunda relata um fato que antecedeu e provocou o fato a ser explicado e que é chamado de causa, circunstância inicial ou condição inicial. Em ciência, usamos um tipo de generalização conhecido como lei geral e como, às vezes, precisamos de mais de uma lei geral, aliada a um conjunto de condições iniciais para explicar o fenômeno, podemos esquematizar o argumento da seguinte maneira:

{Leis gerais, condições iniciais} \square Explicandum

Ou ainda

{*L*, *C*} \square *E*

que pode ser lido: *E* é consequência lógica, ou se segue logicamente das condições iniciais © e das leis gerais (*L*). \square significa acarreta.

Este tipo de explicação chama-se dedutivo-nomológica (do grego *nomos*, lei) porque o fenômeno a ser explicado é deduzido das leis gerais e das condições iniciais. Assim, quando dizemos que um fio metálico se dilatou porque foi aquecido, omitimos a generalização de que os metais se dilatam quando aque-

cidos. Com o auxílio desta premissa adicional, a explicação adquire a forma de um argumento logicamente válido.

Quando perguntamos “por quê?”, queremos saber, às vezes, a causa do fenômeno. Foi o que ocorreu no caso do médico que procurou descobrir a causa da doença. Outras vezes, quando perguntamos pelo porquê dos fenômenos, queremos conhecer as leis gerais e não as condições iniciais. Provavelmente muitas pessoas já perceberam que o arco-íris surge em dias em que há Sol e chuva simultaneamente (condições iniciais). A explicação, neste caso, será dada pelas leis da refração e dispersão da luz.

O fenômeno a ser explicado não precisa ser necessariamente um fato particular que ocorre em certo local e numa certa época. Ela pode ser também uma generalização ou regularidade, como a de que o gelo flutua na água. Neste exemplo, a explicação será dada pela lei de Arquimedes (“todo corpo mergulhado em um líquido sofre um impulso de baixo para cima igual ao peso do volume de líquido deslocado”), associada à lei de equilíbrio dos corpos e à densidade do gelo e da água.

Como veremos adiante, mesmo as leis gerais podem ser explicadas por outras leis ou por um sistema de leis – as teorias –, que tentam captar uma realidade em um nível ainda mais profundo e geral. A lei da queda livre de Galileu, por exemplo, pode ser deduzida a partir da teoria da gravitação de Newton, e as leis da ótica geométrica a partir da teoria ondulatória da luz.

2.1 Os fenômenos aleatórios e as explicações estatísticas

O resultado do lançamento de uma moeda, os movimentos das moléculas de um gás, os fenômenos estudados pela mecânica quântica, a desintegração radioativa de certos átomos, a combinação genética resultante de várias fecundações possíveis e as mutações são alguns exemplos de fenômenos que parecem ocorrer ao acaso.

Para Bunge, fenômenos deste tipo não podem ser explicados apenas por leis causais. Entretanto, isto não quer dizer que os fenômenos aleatórios não obedeçam a lei alguma, isto é, que eles sejam completamente imprevisíveis. Para estes casos dispomos de leis probabilísticas. Assim,

“ao jogarmos uma moeda não obtemos cara e outras vezes elefantes, jornais, sonhos ou outros objetos em uma forma arbitrária e sem leis, sem qualquer conexão com as condições antecedentes” (Bunge, 1979, p. 13).

No caso do lançamento de moedas, por exemplo, embora não possamos prever o resultado de um determinado lance, podemos dizer que após um grande número de lances a frequência de caras será aproximadamente igual à

frequência de coroas, com uma margem de erro que diminuirá à medida que o número de lances aumente.

As leis estatísticas possuem, no entanto, uma limitação importante: elas possibilitam previsões apenas todo um conjunto formado por um grande número de acontecimentos singulares aleatórios. A lei da desintegração radioativa, por exemplo, afirma que cada elemento radioativo tem uma meia-vida (o tempo necessário para que a metade dos átomos de uma amostra se desintegre) que é sempre a mesma para cada isótopo radioativo do elemento. Assim, embora possamos prever que após 1.600 anos a metade dos átomos de rádio de uma amostra terá se transformado em outro átomo, o radônio, não podemos prever quais os átomos que se desintegrarão neste período. Se pudéssemos apontar para um átomo e perguntar ao físico se este átomo vai ou não se desintegrar ao final de uma meia-vida, ele não poderia nos responder.

O mesmo tipo de explanação é utilizado para explicar o comportamento de um gás e a passagem de calor de um corpo mais quente para um corpo mais frio. Para a física atual, quando um fenômeno macroscópico resultar de um grande número de eventos microscópicos de caráter indeterminado, ele poderá ser explicado por leis estatísticas.

Em biologia, essas explicações são também muito importantes, principalmente no estudo da hereditariedade e da evolução. São as explicações estatísticas que nos permitem prever que, em um grande número de nascimentos, aproximadamente a metade dos filhos será do sexo masculino e a outra metade do sexo feminino. Em todos esses casos, podemos prever o comportamento de uma multidão de indivíduos, mas não de cada indivíduo em uma multidão. (Mais sobre explicações científicas em Achinstein, 1983; Braithwaite, 1960; Bunge, 1979, 1981; David-Hillel, 1990; Kitcher & Salmon, 1989; Salmon, 1984; Watkins, 1984.)

3. A formação de hipóteses – um espaço para a criatividade do cientista

Ao tentar descobrir hipóteses – quer sejam leis gerais, quer sejam condições iniciais – o cientista pode dar vazão à sua imaginação e criatividade, aproximando a atividade científica de uma obra de arte.

A formulação de hipóteses pode parecer em certos casos pouco criativa, como na inferência por analogia, quando percebemos algumas semelhanças entre coisas ou processos diferentes. Assim, quando se descobre que um tipo de câncer é provocado por um vírus em um animal, pode-se sugerir a hipótese de que alguns tipos de câncer no homem também sejam provocados por vírus.

Mas, mesmo nesse caso, a criatividade do cientista se faz necessária, pois há um número imenso de analogias possíveis, e não podemos saber de antemão se uma analogia resistirá aos testes. A analogia, assim como outros processos de criação de hipóteses, não constitui um argumento lógico.

3.1 As qualidades de uma boa hipótese

Uma hipótese não deve apenas ser passível de teste. As hipóteses devem também ser compatíveis com pelo menos uma parte do conhecimento científico. Entre outros motivos, porque, como qualquer experiência científica pressupõe uma série de conhecimentos prévios, uma hipótese que não tenha qualquer relação com estes conhecimentos dificilmente poderá ser testada.

As hipóteses científicas geralmente procuram estabelecer relações entre fenômenos: “há uma tendência genética para a obesidade”, “o aumento de temperatura provoca a dilatação dos metais”, etc. Os conceitos empregados para definir os fenômenos precisam, no entanto, receber uma definição mais precisa, usualmente chamada de definição operacional. Esta definição facilita a elaboração de experimentos que procuram alterar determinadas situações para tornar-se operacional se estabelecermos que um obeso é aquele que está acima de 20% de seu peso normal. Podemos agora comparar pessoas da mesma família quanto à obesidade, de modo a testar a hipótese de influência genética. Do mesmo modo, estabelecemos um padrão para medirmos a temperatura e o comprimento de um metal de modo a descobrir uma relação entre a variação de temperatura e a variação do comprimento. Em outras palavras, transformamos os conceitos inicialmente vagos em algo que pode ser modificado, isto é, em uma variável que pode ser medida ou, pelo menos, classificada ou ordenada.

A hipótese pode ser compreendida agora como uma relação hipotética entre duas variáveis: “se aquecermos um fio metálico, ele aumentará de comprimento”, “filhos de pais obesos têm tendência a serem obesos”. Em termos gerais, podemos dizer que as hipóteses são relações do tipo “se A, então B”, isto é, se ocorrerem certos fenômenos do tipo A, então ocorrerão fenômenos do tipo B. A hipótese pode então ser testada: se o fenômeno B não ocorrer (e se o experimento tiver sido adequadamente realizado, isto é, se não forem levantadas nenhuma objeção concreta às condições experimentais), então podemos dizer que a hipótese foi refutada (até prova em contrário).

4. Leis e teorias

Uma lei pode ser considerada como uma classe especial de hipóteses que têm a forma de enunciados gerais, do tipo “em todos os casos em que se realizam condições da espécie F , realizam-se também condições da espécie G ”. Assim, sempre que aumentarmos a pressão de um gás em temperatura constante (F), seu volume diminuirá (G); sempre que um corpo cair em queda livre (F) – desde que seja no vácuo e de alturas não muito grandes – sua velocidade aumentará proporcionalmente ao tempo (G); quando as substâncias reagem para formar outras (F), elas sempre o fazem nas mesmas proporções em massa

(*G*). Às vezes esta forma pode estar implícita: quando afirmamos que todo ser vivo provém de outro ser vivo, por exemplo, estamos afirmando que se algo é um ser vivo (*F*) então ele provém de outro ser vivo (*G*).

Muitas leis das ciências naturais são expressas matematicamente. Se um objeto se movimenta em linha reta com velocidade constante (v), por exemplo, sua posição (s) após ter percorrido um certo tempo (t) pode ser calculada pela equação $s = s_0 + vt$ (onde s_0 é a posição inicial do móvel a partir de um ponto de partida convencional). Esta lei afirma que o deslocamento do móvel varia proporcionalmente ao tempo, isto é, que é função direta do tempo decorrido. O tempo é chamado variável independente e o espaço percorrido de variável dependente. A posição inicial do móvel e sua velocidade, que, neste caso, são constantes (não variam em função do tempo), são os parâmetros da equação. Portanto, podemos dizer também que uma lei expressa uma relação constante entre duas ou mais variáveis.

A lei anterior indica não apenas os movimentos que são fisicamente possíveis como também “proíbe” outros tipos de movimentos. Assim, se um objeto se movimenta de acordo com esta lei, ele não poderá percorrer determinada distância em menos tempo que o previsto.

As leis quantitativas limitam muito o número de ocorrências possíveis, ou seja, proíbem mais do que as leis qualitativas. Justamente por isso, elas correm riscos maiores de refutação e nos dão mais informações sobre o mundo.

Leis como a da dilatação dos corpos não recebem apoio apenas de observações e testes, mas também de leis ainda mais gerais e profundas, que formam as teorias científicas: o fenômeno da dilatação dos metais é explicado como resultante de um aumento na vibração dos átomos do metal, o que determina um maior afastamento entre os átomos. Ao nível macroscópico, isto se manifesta como uma dilatação do corpo. Utilizamos nesta explicação a teoria atômica da matéria e a mecânica estatística.

A partir das leis mais gerais de uma teoria científica, podemos deduzir uma série de outras leis de menor alcance. A partir da mecânica newtoniana, por exemplo, podemos deduzir a lei da queda livre e a lei do pêndulo, ambas de Galileu, bem como as leis de Kepler, entre outras. Além disso, a teoria de Newton corrige estas leis de menor alcance, uma vez que explica algumas divergências entre os resultados calculados por elas e os efetivamente obtidos. A partir da teoria da gravitação de Newton, podemos calcular não somente a influência do Sol, mas também a dos demais planetas no movimento de determinado planeta em torno do Sol, explicando assim certos desvios nas leis de Kepler. Podemos prever também que a lei de queda livre vale apenas para distâncias pequenas em relação ao raio da Terra, uma vez que a gravidade varia em função da distância do centro da Terra, o que era ignorado por Galileu.

As teorias podem ser não apenas mais gerais, mas também mais profundas, visto que tentam penetrar (sempre hipoteticamente, é claro) em níveis mais distantes do nível da observação. É por isso que, para Bunge (1981), a explicação

de que o volume de um gás se reduz à metade quando a pressão duplica por causa da lei de Boyle (o volume de um gás é inversamente proporcional à sua pressão em temperatura constante), embora correta, não é satisfatória. Isso porque a ciência busca explicações, que procuram desvendar os mecanismos internos dos fenômenos. A partir da teoria cinética, que afirma, entre outras coisas, que os gases são formados por partículas muito pequenas que se movem ao acaso, podemos deduzir que, quando estas partículas se chocam contra as paredes do recipiente, produzem uma pressão que aumentará se o espaço disponível diminuir. Isto ocorre porque, em um volume menor, as moléculas colidem com mais frequência contra as paredes do recipiente, produzindo uma pressão maior. Já ao aquecermos o gás, a energia cinética das moléculas aumenta, aumentando com isso a frequência dos choques e a pressão.

Axiomatizar uma teoria é especificar claramente, de modo ordenado, suas principais idéias e afirmações, isto é, os conceitos primitivos, que são usados para definir outros conceitos, e as leis básicas – chamadas de princípios, axiomas ou postulados – a partir das quais podemos deduzir outras leis e hipóteses. A primeira tentativa de axiomatizar uma teoria científica foi feita por Euclides, quando elaborou seus cinco postulados a partir dos quais se pode deduzir os demais teoremas da geometria. Do mesmo modo, na mecânica de Newton utiliza-se velocidade, força, etc. como conceitos primitivos, e as três leis de Newton como axiomas.

Para as ciências factuais, entretanto, o processo de axiomatização não é muito fácil e geralmente só pode ser conseguido muito tempo após a formulação intuitiva da teoria. Ainda hoje são poucas as teorias que podem ser consideradas axiomatizadas. Além disso, novos dados surgidos a partir da experiência podem levar ao crescimento da teoria ou mesmo à sua reformulação ou transformação em outra teoria. Levando isso em conta, Bunge (1981) afirma que as teorias devem estar abertas à experiência e, por isso, só uma parte ou um núcleo em cada teoria é axiomatizável.

A axiomatização, mesmo parcial, além de facilitar o exame crítico dos pressupostos, ajuda-nos a descobrir possíveis contradições dentro da teoria e incoerências entre teorias diferentes. Se uma teoria é interna ou externamente incoerente, algo está errado – e a partir daí será iniciado um novo ciclo de pesquisa, visando eliminar o erro e a incoerência.

4.1 A complexidade do mundo real e a necessidade de um modelo

Se tentássemos analisar todas as propriedades e todos os acontecimentos que interagem com um objeto, ficaríamos perdidos no meio de tanta variedade. Por isso, na tentativa de apreendermos o real, selecionamos certos aspectos da realidade e construímos um modelo do objeto que pretendemos estudar. O

cientista trabalha com um modelo de gás perfeito – embora, na realidade, nenhum gás seja perfeito –, com modelos de átomos, de membranas da célula etc. Trabalha, portanto, com imagens parciais, simbólicas e abstratas de uma parcela da realidade. Mas, qual é a utilidade destes modelos? Segundo Bunge,

“[é] verdade que trabalhando sobre modelos (...) se negligenciam complexidades reais, mas em compensação se obtêm soluções exatas, que são mais fáceis de interpretar que as soluções aproximadas de problemas mais complexos, e assim se abre caminho para abordar estes problemas mais complicados. Certamente, dever-se-á esperar o fracasso de qualquer um destes modelos hipersimplificados, mas todo o fracasso de uma idéia pode ser instrutivo em ciência, porque pode sugerir as modificações que será preciso introduzir a fim de obter modelos mais realistas” (1974, p. 14-15).

Quando Galileu analisou a queda dos corpos, substituiu o fenômeno real por uma situação idealizada e simplificada. Em primeiro lugar, levou em conta apenas as características que pudessem ser medidas, como a distância percorrida por um objeto, seu peso e tamanho, etc. Em seguida, considerou, hipoteticamente, que alguns parâmetros seriam relevantes e outros não. Esta escolha é hipotética porque a experiência poderia levá-lo a modificar sua escolha original. No caso da queda livre, Galileu desprezou a resistência do ar, as dimensões do corpo e sua massa: o objeto foi substituído por uma partícula caindo no vácuo (Lucie, 1979). Temos aqui um modelo de um objeto e de uma situação, ou seja, um objeto-modelo. Galileu supôs então, nestas condições, a velocidade do corpo em queda livre cresceria proporcionalmente ao tempo. A seguir, testou sua hipótese criando uma situação que se aproximasse o mais possível das condições ideais. Tendo resistido aos testes, a hipótese foi considerada uma lei – a lei da queda livre.

Como vemos, não basta elaborar um modelo: é preciso enunciar leis que descrevam seu comportamento. O conjunto formado pela reunião do modelo com as leis e as hipóteses constitui a teoria científica.

Algumas vezes o modelo é formado por diagramas, figuras, objetos materiais elaborados por analogia com outros objetos, etc. Para explicar a ação de uma enzima sobre uma reação química utilizamos o modelo da chave e da fechadura, onde a enzima encaixa nos reagentes como uma chave de fechadura, aumentando a velocidade da reação. Na teoria cinética, as partículas dos gases são representadas por pequenas esferas.

Devido às idealizações e simplificações feitas na construção do modelo, os resultados obtidos no teste apresentarão certos desvios em relação ao que foi previsto, mas, embora o modelo represente uma imagem simplificada dos fatos, ele pode ser complicado de forma a aproximá-lo cada vez mais daquilo que realmente ocorre na natureza.

No caso da queda livre, por exemplo, podemos estudar as alterações que a velocidade sofre em função da resistência do ar, desprezada na construção do modelo inicial, de forma a sofisticar um pouco mais este modelo. A mesma coisa pode ser feita em relação à teoria cinética: substituímos partículas pontuais por esferas dotadas de certo volume, com uma força de atração fraca entre elas. A partir deste novo modelo, podemos compreender por que o comportamento dos gases reais se afasta muito, em certas condições, do modelo anterior.

Desse modo, a partir do modelo, podemos corrigir uma lei e enunciar outra mais geral, da qual a lei anterior é um caso-limite, válido apenas em determinadas condições. (Mais sobre leis e teorias em Braithwaite, 1960; Bunge, 1974, 1979, 1981; Hesse, 1963; Kitcher & Salmon, 1979; Nagel, 1982; Salmon, 1984; Stegmüller, 1979, 1983; Supper, 1977.)

5. Testando hipóteses

A teoria do flogisto foi amplamente aceita até o século XVIII. Segundo esta teoria, quando se queimava alguma coisa, ela perdia um fluido, o flogístico, que era o “elemento produtor do fogo”. A função do ar na combustão era absorver este elemento e, por isso, o fogo em um recipiente apagava-se após algum tempo, uma vez que o ar terminava saturado de flogístico.

Durante mais de cem anos a teoria do flogístico foi utilizada com sucesso para explicar diversos fenômenos. Em 1775, porém, o químico Antoine Lavoisier (1743-1794) aqueceu, até calcinar, um peso conhecido de mercúrio no interior de um recipiente fechado. Embora o peso total do mercúrio e do recipiente não se tivesse alterado, o mercúrio calcinado tinha aumentado de peso, contrariando, assim, a expectativa de que seu peso diminuísse, em virtude da perda do flogístico.

Lavoisier observou também que o aumento de peso era praticamente igual ao peso do ar que entrava no recipiente quando este era aberto. Supondo que este aumento poderia ser explicado pela combinação do metal com o ar – mais exatamente, como depois descobriu, com o oxigênio, formando-se óxido de mercúrio –, Lavoisier aqueceu o óxido em um vidro hermeticamente fechado, obtendo novamente o mesmo peso de mercúrio puro. Ele observou ainda a formação de um gás que, adicionado ao resíduo gasoso da experiência anterior, resultou novamente numa mistura idêntica à do ar comum. Lavoisier tinha conseguido decompor o óxido de mercúrio, liberando o oxigênio. Este processo pode ser representado quimicamente da seguinte forma: $\text{óxido} \rightarrow \text{metal} + \text{oxigênio}$. No primeiro experimento, ocorreu o processo inverso: $\text{metal} + \text{oxigênio} \rightarrow \text{óxido}$.

Lavoisier realizou ainda diversos experimentos com outros metais, demonstrando que a massa total do sistema não se altera em uma reação química

(lei da conservação da massa. Nascia assim a teoria atual da combustão pelo oxigênio e se estabeleciam os alicerces da química moderna.

Vemos então que Lavoisier provocou a combustão, em vez de esperar que ela ocorresse espontaneamente. Mais importante ainda, ele controlou determinados fatores ou variáveis que supunha relevantes, medindo o peso do metal e o peso do ar antes e depois do experimento, fechando o recipiente de modo a impedir que recebesse matéria de fora, etc.

A formação de grupos de controle é bastante utilizada para testar a eficácia de medicamentos, como vimos no Capítulo 1. Neste caso, utilizamos técnicas aleatórias, escolhendo ao acaso as pessoas que formarão cada grupo (sorteando seus nomes, por exemplo). Assim, as pessoas mais resistentes têm a mesma chance de serem colocadas no grupo de controle ou no experimental e, se os números forem suficientemente grandes, haverá uma distribuição mais ou menos homogênea em relação a estas e outras características, ou seja, os dois grupos serão aproximadamente iguais. Esta é uma das várias técnicas estatísticas que nos ajudam a controlar as variáveis em um experimento.

Assim, para testar a hipótese de que um medicamento é a causa da cura de uma doença, selecionamos um grupo representativo de doentes e o dividimos em dois subgrupos, o experimental, que receberá o agente causal e o grupo de controle, que ficará sem o medicamento, mas será, em relação aos outros fatores ou variáveis, idêntico ao grupo experimental. O agente causal suspeito (o medicamento, neste caso), pode ser chamado de variável independente e o efeito (a cura, neste caso), de variável dependente.

Mas há ainda um outro procedimento muito importante que tem de ser feito nestes casos. Como vimos no Capítulo 1, é necessário fornecer ao grupo de controle um placebo, isto é, um comprimido ou líquido inativo, desprovido do medicamento e com a mesma aparência e sabor do medicamento real, de forma que um indivíduo não saiba se está tomando ou não o medicamento, isto é, se ele pertence ao grupo de controle ou ao experimental. Desta forma, podemos compensar efeitos psicológicos, uma vez que alguns pacientes podem se sentir realmente melhor se acharem que estão tomando algum medicamento.

Vimos também que atualmente se realiza um controle ainda mais rigoroso, conhecido como teste duplo-cego. Nele, até mesmo os cientistas que participam do experimento, ignoram quais os indivíduos que realmente tomam o medicamento. O código que identifica o grupo a que cada indivíduo pertence fica de posse de outro cientista, que não participa diretamente do experimento. Isto porque os participantes da pesquisa podem, inconscientemente, avaliar de modo mais favorável um paciente, se souberem que ele recebeu o medicamento real, e vice-versa, sobretudo em casos-limite, quando é difícil dizer se houve ou não melhora. Por isso, a identificação de cada indivíduo só é feita após esta avaliação.

A experiência controlada, com seus grupos de controle e testes duplo-cegos, revela como o experimento científico procura diminuir a influência dos fatores não relevantes, incluindo-se aí os interesses pessoais (conscientes ou não) do cientista nos resultados do teste. Portanto, a objetividade científica não decorre da falta de interesse, desejos ou ideologia do cientista e sim das “regras do jogo”, isto é, do método científico. É claro que nenhum teste é perfeito: a objetividade é um ideal a ser perseguido e nunca completamente alcançado.

Às vezes o efeito observado é limitado: no exemplo acima, pode ocorrer que nem todos os indivíduos do grupo experimental melhorem da doença ou, pelo menos, que não melhorem com a mesma rapidez. Isto pode acontecer porque determinado efeito pode não estar associado a um único fator causal: no caso, os mecanismos naturais de defesa contra determinada doença também influenciam a cura, e a seleção dos grupos pode não garantir que haja o mesmo número de indivíduos com o mesmo nível de resistência à doença nos dois grupos. Há necessidade, portanto, de analisar os dados com auxílio de testes estatísticos, como veremos adiante.

No caso de testes de medicamentos, este é aplicado inicialmente em animais, que recebem doses muito maiores do que as que serão usadas em seres humanos. O objetivo nesta primeira fase é descobrir se há efeitos tóxicos e também como a droga atua no organismo. Após esta etapa, a droga é aplicada em um pequeno número de voluntários sob constante observação. Somente após este estágio é que a droga será aplicada em um número progressivamente maior de voluntários com a doença em questão. Frequentemente, o novo medicamento é comparado com o antigo, de modo a termos uma idéia da eficácia relativa dos dois medicamentos.

O tipo de teste controlado visto acima, em que os indivíduos são aleatoriamente divididos em grupo de controle e grupo experimental pode, em muitos casos, ser caro e consumir muito tempo.

Neste caso, podemos realizar outro tipo de teste: selecionamos indivíduos que já estão sob efeito da causa e comparamos com um grupo de controle. Podemos comparar, por exemplo, um grupo de fumantes com outro de não fumantes ou um grupo que tem naturalmente uma dieta rica em colesterol com outro que tem uma dieta pobre em colesterol. Ao longo do tempo, registramos a frequência relativa de doenças nos dois grupos. Neste caso, é preciso estar atento para possíveis diferenças entre os membros dos dois grupos: pode ser necessário excluir alguns membros de determinado grupo de modo a conseguir amostras semelhantes em relação a determinado fator – como a idade, por exemplo.

Finalmente, podemos formar um grupo que já tenha o efeito em questão (enfisema ou doenças cardiovasculares, por exemplo) e compará-lo com outro que não tenha o efeito, procurando descobrir em que outras características relevantes esses grupos diferem (no grupo de enfisema, por exemplo, a maioria é fumante). Este tipo de estudo, porém, não fornece uma evidência forte a favor das relações causais, já que é difícil controlar os diferentes fatores que podem estar influenciando no efeito em questão. Aqui também podemos excluir alguns indivíduos de modo a tornar os dois grupos mais homogêneos em relação a fatores que supomos ser relevantes, como a idade, a vida sedentária, etc. Tudo o que o estudo nos dirá, porém, é que em indivíduos com determinada característica (enfisema), uma possível causa (o fumo) ocorre com mais frequência do que no grupo que não possui este efeito. (Mais sobre experiências em Bunge, 1981; Davies, 1965; Galison, 1987; Earman, 1983; Franklin, 1986, 1990; Giere, 1979; Hacking, 1983; Van der Steen, 1993.)

5.1 Os testes estatísticos

O fumo causa câncer? A vitamina C protege contra a gripe? Se saírem 12 caras consecutivas em 12 lançamentos de moeda, podemos concluir que ela está viciada? Para responder a perguntas deste tipo é fundamental o emprego de técnicas estatísticas.

A estatística é hoje uma ferramenta importantíssima em ciências naturais e sociais, com larga aplicação também em negócios, pesquisas de opinião pública, análise de erros de medida, etc. Nas experiências controladas, por exemplo, empregamos técnicas estatísticas para formar amostras aleatórias e garantir a homogeneidade do grupo de controle e do grupo experimental, como vimos anteriormente. Aqui será discutido brevemente o papel da estatística na avaliação de hipóteses científicas.

Suponhamos que num teste de medicamento, uma percentagem maior de indivíduos do grupo experimental fique curada. Podemos concluir que o medicamento é eficaz? Ou trata-se de uma diferença meramente casual devido, por exemplo, ao fato de que houve um número maior de curas espontâneas em um dos grupos, provocada pela presença de indivíduos mais resistentes à doença neste grupo?

Há duas hipóteses opostas em jogo. Uma delas, chamada hipótese zero ou hipótese nula, afirma que a diferença entre os dois grupos é aleatória e, portanto, o medicamento não teria efeito notável sobre a doença. A outra, chamada hipótese experimental ou alternativa, afirma que esta diferença deve-se à ação do medicamento. O que o cientista quer descobrir é se podemos considerar refutada a hipótese nula, demonstrando assim que a diferença entre os grupos deve ser considerada significativa, isto é, demonstrando que é pequena a probabilidade de esta diferença ter ocorrido devido a erros de amostragem,

como a presença de indivíduos mais resistentes em um dos grupos, por exemplo. A estatística nos fornece então elementos para calcular a probabilidade de desta correlação positiva ter ocorrido simplesmente por acaso e, a partir daí, decidirmos se rejeitamos ou não a hipótese nula.

Há vários tipos de testes estatísticos, mas algumas das idéias básicas comuns a todos eles podem ser compreendidas se analisarmos um caso mais simples: um teste para descobrir se uma moeda está ou não viciada.

Também aqui há duas hipóteses em conflito: a) os resultados dos lançamentos ocorrem ao acaso, produzindo uma frequência aproximada de 50% de caras e 50% de coroas (hipótese nula); b) a moeda é viciada, surgindo desvios significativos em relação à proporção esperada para moedas perfeitas (hipótese alternativa).

Suponhamos que a moeda foi lançada 12 vezes e nos 12 lançamentos saíram 12 caras. A moeda está ou não viciada? A probabilidade de uma moeda ideal não viciada dar 12 caras em 12 lançamentos é de $(1/2)^{12}$ ou $1/4.096$, ou seja, em 4.096 jogadas de 12 lances cada uma, espera-se que haja apenas uma jogada em que saiam 12 caras seguidas. Portanto, se rejeitarmos a hipótese nula, supondo que a moeda esteja viciada, nossa chance de erro é justamente de um em 4.096 ou 0,024%. O que o cientista faz é estabelecer de antemão uma probabilidade máxima de erro tolerável, chamada nível de significância do teste, que geralmente é de 5% (ou 0,05), mas que, em alguns experimentos mais rigorosos, pode chegar a 1% ou menos. Isso quer dizer que consideramos tolerável um erro em cada 20 avaliações, mas não mais do que isso. Portanto, se o resultado do teste apresentar uma probabilidade igual ou menor que este valor, a hipótese nula será rejeitada, como ocorreu no nosso exemplo, em que o valor obtido foi de 0,024%. Admitimos neste caso que a moeda deve estar viciada, porque o desvio em relação ao esperado para uma moeda ideal foi significativo em relação ao nível de 5%. Talvez estejamos enganados, mas a chance de erro (0,024%) é menor que o erro máximo admitido de 5%. Em outras palavras, embora 12 caras consecutivas não constituam um resultado logicamente incompatível com a hipótese nula, ele é improvável para uma moeda não viciada, funcionando, portanto, como uma evidência contrária a este hipótese.

Em resumo, para falsificar uma hipótese estatística, devemos supor que ela exclui eventos improváveis. Assim, a hipótese de que a moeda está viciada foi, neste exemplo, fortemente corroborada, uma vez que previa um acontecimento que, em princípio, era improvável se essa hipótese fosse falsa, ou seja, se a moeda não estivesse viciada.

É importante, neste tipo de teste, especificar o tamanho da amostra – no caso, o número de indivíduos que participaram do experimento. Isto porque uma diferença de, por exemplo, 40% entre o grupo experimental e o grupo de controle não é significativa se cada grupo for tomado por, digamos, 20 indivíduos. No entanto, esta mesma diferença passa a ser significativa para testes com

algumas centenas de pessoas por grupo. Sem esta especificação, portanto, nada se poderá concluir a partir do resultado do teste.

É importante também que o cientista especifique de antemão, antes da coleta de dados e da avaliação do teste, o nível de significância empregado, pois, só assim, a hipótese será refutável. Seria fácil escolher após o resultado um nível de significância tal que qualquer uma das hipóteses fosse sempre confirmada. Mesmo um resultado de 12 caras, por exemplo, com probabilidade de 0,024% não refutaria a hipótese nula, se escolhêssemos um nível de significância de 0,01%. Mas a partir daí surge outro problema: o que determina a escolha de 5% ou, às vezes, 1% como níveis de significância? Por que não escolher níveis mais baixos, de modo a minimizar ainda mais a chance de erro?

Pode-se demonstrar que, para diminuir a chance de erro sem que o teste perca precisão, e sem que, automaticamente, aumente a chance de se cometer outro tipo de erro – o de aceitar uma hipótese nula quando esta for falsa –, temos de aumentar o tamanho da amostra. Com um maior número de lançamentos de moeda, por exemplo, poderão surgir resultados cada vez mais improváveis, que funcionam como evidências ainda mais severas contra a hipótese nula. Assim, se em 20 lançamentos saírem 20 caras, teremos um acontecimento com a probabilidade de $(1/2)^{20}$ ou 1 em 1.048.576 ou ainda 0,00009%. Portanto, uma das maneiras de aumentar o rigor do teste estatístico consiste em aumentar o tamanho da amostra. No caso da moeda, podemos aumentar o número de lançamentos, enquanto no caso de testes de medicamentos podemos aumentar o número de indivíduos que participam do teste, ou então repetir a experiência.

Do ponto de vista prático, porém, isso implica em um maior gasto de tempo, dinheiro e recursos que poderiam ser utilizados em outras pesquisas. Assim, as condições materiais disponíveis impõem um limite ao aumento progressivo do rigor do teste.

Outro fator limitante é o nível de precisão desejado. Assim como podemos construir instrumentos de medidas cada vez mais precisos, podemos elaborar testes utilizando amostras cada vez maiores. Entretanto, nem sempre há vantagens – tanto do ponto de vista teórico como prático – em se procurar maior precisão. Um médico não tem interesse em utilizar um termômetro mais sofisticado, capaz de medir centésimos de grau, simplesmente porque a teoria utilizada por ele para diagnosticar doenças através da febre não atribui importância a variações tão pequenas de temperatura. Portanto, medidas com tal precisão não contribuiriam para testar a veracidade da teoria, nem teriam qualquer utilidade no diagnóstico de doenças. Um raciocínio semelhante vale para o rigor dos testes estatísticos (Carnap, 1953).

É claro que, no futuro, poderão surgir teorias que façam previsões mais precisas e, nesses casos, haveria interesse em desenvolver instrumentos e testes mais acurados. A partir da teoria da relatividade, por exemplo, podemos extrair previsões acerca de alterações mínimas – não previstas pela mecânica newtoniana-

na – na massa de partículas em alta velocidade, que só podem ser testadas através de instrumentos e experimentos muito sofisticados.

Portanto, medidas mais precisas passam a ser importantes apenas quando possibilitam o teste de novas teorias, contribuindo assim para o crescimento do conhecimento científico. Em outras palavras, o aumento do rigor de um teste acima de certo valor, justifica-se quando a diferença de resultados for suficientemente relevante para pôr em xeque alguma hipótese ou teoria (Giere, 1975).

Mesmo que aumentemos o rigor de um teste estatístico, jamais poderemos ter certeza de que a hipótese nula é realmente falsa. Um acontecimento raro, como o de 12 caras consecutivas, pode realmente ter ocorrido! Além disso, pode existir uma correlação fraca demais para ser detectada pelo teste em questão. No exemplo da moeda, isto equivale a um ligeiro desvio na frequência relativa de caras e coroas, causada, por exemplo, por um pequeno deslocamento do centro de gravidade da moeda. Do mesmo modo, um medicamento poderia conferir alguma proteção contra a doença, mas seu efeito poderia ser fraco demais para ser detectado pelo tipo de teste empregado. Daí a importância de se especificar que um desvio é significativo ou que uma hipótese foi rejeitada *em nível de 5%*. Entretanto, qualquer teste – estatístico ou não – possui uma série de limitações. A falta de certeza, a falibilidade e a possibilidade de correção são características de um conhecimento crítico como é o conhecimento científico. A estatística nos ajuda apenas a construir experimentos mais rigorosos, permitindo também que se especifique e controle a probabilidade de erro.

O uso da estatística levanta ainda outra questão: se houver uma ligação causal entre dois fatores, A e B, haverá também uma correlação estatística entre eles. No entanto, a simples correlação não indica necessariamente uma ligação causal entre A e B. Suponhamos que se descubra uma correlação positiva entre o hábito de fumar e o baixo desempenho nos estudos. Uma possível explicação para esta correlação seria que o fumo prejudica o desempenho escolar, por influir, talvez, negativamente, na memória ou na capacidade de raciocínio. Mas esta não é a única explicação possível. Podemos dizer também que os estudantes que, por outros motivos, tiram notas baixas, ficam tensos e por isso tendem a fumar mais. Finalmente, há ainda uma terceira explicação: talvez algum aspecto da personalidade – uma maior insegurança, por exemplo – predisponha, independentemente, para o fumo e para o baixo desempenho escolar. Assim, supondo que dois eventos A (fumo) e B (desempenho escolar) estejam correlacionados, temos que: A pode ser a causa de B, B pode ser a causa de A e ainda um outro fator, X, pode ser a causa de ambos – e qualquer uma dessas relações causais explicaria a correlação encontrada.

Limitações deste tipo não são exclusivas dos testes estatísticos. Não podemos afirmar, com certeza, que encontramos a verdadeira causa de um fenômeno. Entretanto, podemos testar de forma independente nossas conclusões. No caso da correlação entre fumo e câncer, podemos realizar outros experimentos, demonstrando que a chance de contrair câncer aumenta de acordo com o

número de cigarros consumidos diariamente, com a idade em que se começa a fumar, com o fato de se tragar muito ou pouco, etc. Poderíamos ainda comparar fumantes e não fumantes em relação a muitas outras variáveis, como idade, sexo, raça, educação, ocupação, pressão alta, consumo de álcool, tensão nervosa, etc., diminuindo com isso a probabilidade de erro.

Podemos também realizar experimentos controlados com animais. Um experimento controlado fornece evidências mais fortes de relações causais do que o levantamento de correlações.

Há também um apoio mais profundo, vindo de leis e teorias que buscam os mecanismos oculto dos fenômenos. No caso do cigarro, isto equivale a ter uma teoria que explica a ação cancerígena do fumo em função de alterações provocadas no código genético por determinadas substâncias presentes no cigarro – o câncer se manifesta justamente quando certos genes se alteram. A partir deste momento, as correlações entre fumo e câncer passam a contar com o apoio de uma teoria geral e profunda, com maior poder explicativo que um conjunto de generalizações empíricas. Esta teoria explica inclusive por que outros fatores – como certos vírus, radiações e poluentes – também podem provocar câncer: todos esses fatores são capazes de provocar alterações no código genético de um indivíduo. (Mais sobre testes estatísticos em Giere, 1979; Mendenhall, 1985; Norman & Streiner, 1993; Seidenfeld, 1979.)

5.2 Testes rigorosos e observações mais precisas – medidas

Em uma frase que ficou famosa, o físico William Thompson (1824-1907), mais conhecido como Lord Kelvin, afirmou que somente quando podemos medir aquilo de que falamos é que sabemos algo a seu respeito; caso contrário, nosso conhecimento é escasso e insatisfatório (Thompson, 1889). Galileu demonstrou igual ênfase ao afirmar que o livro da natureza está escrito em caracteres matemáticos. Realmente, em ciências naturais nos vemos envolvidos em uma avalanche de números: a natureza é concebida, cada vez mais, em termos quantitativos. Mas por que esta busca pela medida?

Um médico pode, em certos casos, descobrir quando um paciente está anêmico por meios de sintomas como fraqueza, palidez, sensação constante de cansaço, etc. Mas o número de hemácias e a quantidade de hemoglobina fornecem uma informação muito mais precisa, diminuindo a possibilidade de um diagnóstico errado. Além disso, ele saberá não apenas que o paciente está anêmico, mas também o grau e o tipo de anemia – informações que poderão influir decisivamente no tipo de tratamento que será ministrado. Pelo mesmo motivo, um médico não se satisfaz em saber que um paciente está “mais quente que o normal”: ela quer saber a temperatura exata do doente.

Esses exemplos mostram que as observações e os testes quantitativos tornam os conceitos mais precisos e nos dão mais informações sobre os fenômenos. A medida contribui igualmente para a constante busca de objetividade por parte do paciente. A percepção da mãe que sente estar seu filho mais quente que o normal depende de sua maior ou menor sensibilidade a variações de temperatura, da temperatura de seu próprio corpo, e até de fatores de ordem psicológica, como uma maior ou menor preocupação com a saúde do filho. Se somarmos a isso a incapacidade de nossos órgãos dos sentidos em fornecer uma avaliação quantitativa da temperatura, é fácil compreender que aquilo que uma pessoa considera “muito quente” poderá ser considerado “pouco quente” por outra pessoa. O termômetro, sem dúvida, ampliou nossa capacidade de percepção, tornando-nos capazes de, indiretamente, avaliar melhor a temperatura. Além disso, a temperatura medida pelo termômetro independe das características pessoais de cada indivíduo. Portanto, a mensuração aumenta a objetividade de uma observação, permitindo que ela seja repetida, isto é, testada intersubjetivamente. Desse modo, conseguimos um maior controle sobre os fatores que interferem no experimento, minimizando assim nossa chance de erro.

Vimos anteriormente que uma previsão quantitativa, como a de que um fio de cobre se dilatará de um milímetro quando sua temperatura aumentar de 20°C , corre um risco maior de ser refutada do que a afirmação de que o fio simplesmente se dilata quando aquecido. Suponhamos então que realizemos a experiência em questão, e constataremos, por simples inspeção visual, que o fio se dilatou. Esta experiência não é de todo desprezível: o fio poderia ter se contraído, o que teria refutado a hipótese. Contudo, a observação quantitativa, ou seja, a mensuração fornecerá um teste muito mais rigoroso, uma vez que a dilatação observada pode não ter correspondido aos valores previstos pela lei. Portanto, assim como leis quantitativas têm maior conteúdo empírico do que leis qualitativas, os melhores experimentos ou observações serão aqueles capazes de fazer uma lei ou teoria correr mais risco de ser refutada. E é justamente isto o que uma observação quantitativa faz.

Após elaborarmos um conceito quantitativo de propriedades como comprimento de onda, intensidade de campo etc., temos de construir escalas, definir unidades e padrões, estabelecer as operações matemáticas adequadas – estipulando, por exemplo, as regras de adição de medidas – e, finalmente, construir instrumentos apropriados à mensuração. Em todas estas etapas, temos de nos valer tanto de teorias como de experimentos.

Apesar de a escolha da unidade adotada ser convencional, o objeto ou fenômeno escolhido para servir como padrão deve ser preciso, estável e capaz de ser reproduzido, de modo a permitir comparações objetivas sempre que for necessário. Neste caso, considerações teóricas também são importantes.

Assim, o movimento da Terra deixou de ser considerado um padrão adequado para a medida de tempo depois que descobrimos que seu movimento de rotação está sendo lentamente diminuído pela ação das marés. Por isso,

preferimos dizer que em um segundo há 9.192.631.770 vibrações do último elétron do átomo de césio-133, porque, segundo os princípios da mecânica quântica, este período não é afetado por qualquer fator conhecido (Lucas, 1984).

Para decidirmos que operações matemáticas podem ser realizadas entre duas ou mais grandezas, temos de nos valer novamente tanto da teoria como do experimento. Embora o comprimento de dois fios justapostos possa ser obtido pela simples soma aritmética do comprimento de cada fio, em outros casos esta adição não irá corresponder ao que ocorre na realidade. Por exemplo, dois volumes de hidrogênio reagem com um volume de oxigênio produzindo dois volumes de água e não três, de acordo com a equação $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$. Da mesma forma, a temperatura final de uma mistura de dois líquidos com temperaturas iniciais diferentes não é a soma dessas temperaturas, mas um valor intermediário entre ambas. Como vemos, nem sempre a adição de eventos ocorre de acordo com a adição aritmética. A descoberta da operação correta pode, às vezes, ser antecipada pela teoria e deverá sempre ser testada experimentalmente.

No caso de fenômenos não observáveis, temos de construir instrumentos que interajam com o sistema medido de modo a se conseguir um efeito observável, como o movimento de um ponteiro ou o deslocamento do mercúrio através de uma escala. Esta interação tem de ser calculada de modo a se estabelecer uma correspondência, através de leis e teorias, entre o efeito observável e o que está sendo medido. No caso da medida de temperatura por um termômetro, usaremos a lei da dilatação. No caso de medida de intensidade de uma corrente elétrica, podemos usar a teoria eletromagnética, que nos permite calcular o desvio de uma agulha magnética próxima à corrente.

Surge aqui um outro problema: é difícil medir algum sistema sem provocar nele alguma alteração, causada pela troca de energia entre ambos. Neste caso, procuramos fazer com que este efeito seja desprezível, ou então temos de descobrir meios de calculá-lo para fazer a correção necessária. Como diz Bunge:

nos casos de medição da corrente elétrica, os movimentos de agulha magnética induzem uma corrente nova no circuito que, por sua vez, produzirá um pequeno deslocamento adicional da agulha. Esperamos que essa corrente adicional seja muito pequena comparada com a corrente inicial ou, ao menos, que essa parte do efeito seja calculável, de tal modo que possamos inferir o valor da corrente inicial quando não a estamos medindo. Na realidade, este valor da corrente real, sem perturbação, não se pode conseguir mediante mera adição, mas apenas com a ajuda da teoria (1981, p. 805).

A avaliação dos resultados da medida envolve, quase sempre, o uso de técnicas estatísticas, pois as medidas repetidas de uma grandeza, bem como aquelas feitas com técnicas diferentes, dificilmente fornecem resultados exatamente iguais. Quando os desvios entre o valor previsto e as diversas medidas se distribuem simetricamente em torno de um valor médio, podemos suspeitar que se trata de desvios aleatórios, ou erros de medida, causados pela interferên-

cia de fatores não controlados, devidos ao observador, aos instrumentos ou às demais condições em que a operação se realiza. Quando afirmamos, por exemplo, que o comprimento de um fio é de $2,0 \pm 0,1$ cm, isto significa que o verdadeiro valor do comprimento deve estar entre 1,9 e 2,1 cm e que as diferenças entre os valores medidos e o valor médio de 2,0 cm se distribuem, simetricamente, em torno deste valor.

Uma hipótese só poderá ser refutada se a diferença entre o valor previsto e o valor médio obtido em uma série de mensurações for maior que a margem de erro estabelecida de antemão. Este procedimento é semelhante ao utilizado no teste de hipóteses estatísticas: consideramos improvável que os desvios se afastam significativamente do valor esperado sejam causados por fatores aleatórios. Em vez disso, decidimos que esta hipótese, que corresponde á hipótese nula, foi refutada. Assim, como diz Bunge (1981), embora a estatística não elimine a incerteza da medida, ela torna esta incerteza mais precisa.

Mas suponhamos que o valor médio obtido na mensuração seja significativamente diferente do valor previsto pela hipótese testada. Podemos considerar que esta hipótese foi refutada?

Quando há um choque entre os resultados de um teste e a hipótese testada, temos de procurar o “culpado” por esta contradição. Pode ser que a hipótese seja falsa, mas pode ser também que alguma hipótese ou teoria utilizada na construção do experimento não seja correta: o instrumento pode, por exemplo, gerar calor, provocando um aquecimento e uma deformação significativa no objeto medido. Talvez o próprio cientista esteja procedendo de forma incorreta durante a operação de medida. Enfim, há uma série de fatores que podem provocar o que chamamos de erro sistemático, que faz com que o resultado obtido se desvie sistematicamente do resultado previsto.

Para resolver esse problema temos de apelar para testes independentes, ou seja, devemos testar as hipóteses e teorias com auxílio de outras técnicas distintas daquelas que foram utilizadas na construção do instrumento de medida e no preparo e avaliação do experimento. Da mesma forma, devemos testar nossas técnicas e nossos instrumentos de medidas em outras hipóteses e teorias diferentes das que estão sendo testadas. (Mais sobre medidas em Baird, 1962; Bunge, 1981.)

CAPÍTULO 4

A Ciência e Outras Formas de Conhecimento

O método científico não é a única forma de conhecer o mundo: o conhecimento comum, por exemplo, é extremamente importante em nosso dia-a-dia. Neste capítulo, veremos que a distinção entre ciência e outras formas de conhecimento nem sempre é nítida e o que hoje não é parte da ciência, poderá vir a sê-lo amanhã. Isto não quer dizer, porém, que essa distinção nunca possa ser feita e que ela não seja útil.

1. A ciência e a atitude crítica

Popper critica certas tentativas de manipulação de hipóteses que procuram colocá-las a salvo de qualquer refutação, reformulando-as de modo que elas possam sempre resistir a qualquer teste. As hipóteses ficam imunizadas contra a refutação, sendo confirmadas por praticamente qualquer observação ou experiência. Essas hipóteses são desprovidas de interesse científico, porque nada “proíbem”, ou então “proíbem” muito pouco. Por isso, elas não nos fornecem nenhuma informação sobre a realidade, uma vez que são compatíveis com qualquer conhecimento.

Um dos modos de tornar uma hipótese irrefutável consiste em formulá-la de modo que dela só se possam extrair previsões vagas. Muitas profecias feitas por videntes situam-se neste caso. Alguns afirmam, por exemplo, que um político importante vai morrer no ano seguinte. Um rápido exame revela que todos os anos morre algum político importante. Além disso, o termo “importante” é suficientemente elástico para englobar um número imenso de políticos, o que aumenta mais ainda a chance de a previsão se realizar, diminuindo as chances de refutação. O mesmo vale para afirmações do tipo “Alguma coisa boa

vai acontecer nos próximos meses”. Assim, a hipótese de que o vidente tem realmente o poder de prever o futuro é sempre “confirmada” pelo acerto de sua previsão. Entretanto, mesmo que esta hipótese fosse falsa a previsão também se confirmaria, simplesmente porque ela é suficientemente vaga para se acomodar a um número muito grande de ocorrências.

Há ainda um ponto de fundamental importância: quando se diz que um conjunto de idéias ou um sistema de enunciados não é científico, não estamos querendo dizer que ele é falso, absurdo, sem sentido ou inútil. Embora o positivismo lógico tenha defendido a tese de que todos os problemas genuínos seriam ou de caráter científico ou de caráter lógico – teorias filosóficas não seriam mais significativas do que o “balbucio incoerente de uma criança que não aprendeu ainda a falar” –, a verdade é que várias teorias científicas surgiram a partir de mitos ou sistemas filosóficos não testáveis, como o atomismo grego (Popper, 1972). Desse modo, sistemas não científicos podem desenvolver-se de forma a se tornarem testáveis e científicos.

Mesmo aqueles sistemas que não são testáveis experimentalmente, uma vez que não pretendem tratar de questões empíricas e sim de juízos de valor ou de conceitos *a priori*, como é o caso do conhecimento filosófico, são importantes para o progresso do conhecimento. Para isso, no entanto, é necessário que eles sejam discutidos e criticados. Para Popper, teorias filosóficas como o realismo (há um mundo exterior independente de mim), o idealismo (o mundo é meu sonho), ou o determinismo (o futuro é completamente determinado pelo presente) podem ser discutidas racionalmente se procurarmos compreender quais os problemas que estas teorias procuram resolver. Assim,

“[s]e considerarmos uma teoria como solução proposta para certo conjunto de problemas, ela se prestará imediatamente à discussão crítica, mesmo que seja não-empírica e irrefutável. Com efeito, podemos formular perguntas tais como: resolve o problema em questão? Resolve-o melhor do que outras teorias? Terá apenas modificado o problema? A solução proposta é simples? É fértil? Contraditará teorias filosóficas necessárias para resolver outros problemas?”. (Popper, 1972, p. 225)

Do mesmo modo, as ciências formais – lógica e matemática – constituem exemplos de sistemas não testáveis experimentalmente, cujas teorias podem, no entanto, ser criticadas, discutidas, e até mesmo refutadas através de argumentos lógicos e provas matemáticas. Portanto, o método científico pode ser visto como um caso especial de crítica. A atitude crítica consiste em discutir qualquer idéia ou afirmação, buscando erros, contradições internas ou incoerências com outros campos do conhecimento.

Se, no entanto, pretendemos falar acerca de fatos, devemos procurar testar empiricamente nossas hipóteses pelos testes mais severos possíveis – caso contrário, não estaremos sendo suficientemente críticos e ficará difícil (ou mesmo impossível) eliminar hipóteses falsas.

A pseudociência é um campo do conhecimento que, sem ser científico, é apresentado como tal (Bunge, 1986). Isso ocorre quando são feitas afirmações sobre fatos que não podem ser testadas, quando os defensores deste campo deixam de realizar testes factíveis ou quando hipóteses refutadas continuam sendo aceitas como verdadeiras.

No entanto, a distinção entre ciência e pseudociência nem sempre é clara. Por isso, em alguns casos, o que se pode tentar avaliar é o grau de atitude crítica entre os praticantes de determinada área de conhecimento, analisando a propensão para se ouvir argumentos, procurar contradições e incoerências (tentando eliminá-las) e testar hipóteses ou idéias com conteúdo empírico através de experimentos severos que possam ser reproduzidos por outros pesquisadores.

Apresentamos a seguir alguns comentários, seguidos de indicações bibliográficas, com críticas a áreas cujos conhecimentos não são aceitos por toda a comunidade científica – porque as evidências são inconclusivas, questionáveis, ou, simplesmente, por falta de evidências *científicas* para muitas alegações. Apenas em um caso, a astrologia, será feita uma crítica detalhada. Esta crítica exemplifica a elaboração de testes controlados bem arquitetados, além de demonstrar a importância de se buscar contradições e incoerências em um sistema conceitual. Mais críticas a conhecimentos não aceitos por toda a comunidade científica podem ser encontradas nos livros da editora Prometheus Books (Amherst, New York) e na revista bimensal *Skeptical Inquirer*, publicada pelo CSICOP, sigla em inglês para “Comitê de Investigação Científica sobre Alegações de Fenômenos Paranormais” (endereço na internet: <http://www.csicop.org>).

1.1 Paranormalidade

Os estudos que procuram demonstrar a existência de fenômenos paranormais (parapsicologia) têm sido criticados pela falta de um controle estatístico adequado – necessário para eliminar acertos casuais – ou pela falta de controle sobre fraudes. Um requisito importante para identificar fraudes é a presença de um mágico (ilusionista) nesses estudos, uma vez que não é difícil enganar cientistas com truques de mágica. Um dos mais famosos desmascaradores de fraudes nesta área é o mágico James Randi, capaz de realizar, através de truques de mágica, diversos tipos de demonstrações que simulam paranormalidade, como, por exemplo, o fato de entortar colheres, garfos, etc. (Randi, 1975, 1982). James Randi também simula falsas cirurgias espirituais (Randi, 1982). Ele oferece ainda uma grande soma em dinheiro a qualquer pessoa que demonstrar algum poder paranormal em condições satisfatórias de observação. Muitos candidataram-se ao prêmio, mas, por enquanto, ninguém teve sucesso. Outros críticos da paranormalidade apontam que um vidente pode perceber muito da personalidade de uma pessoa e de suas idéias através de suas reações corporais diante de certas afirmações do vidente (Gardner, 1985).

Alguns estudos de transmissão de pensamento (telepatia), considerados positivos por alguns parapsicólogos (Honorton, 1985), foram considerados, por outros pesquisadores, inadequados e incapazes de estabelecer a existência de fenômenos paranormais (Druckman *et alii*, 1987; Hyman, 1989).

Para críticas à parapsicologia e à existência de fenômenos paranormais, ver:

- Abell, George D. & Singer, Barry (eds.). *Science and the Paranormal*. Nova York: Simon and Schuster, 1980.
- Alcock, J. *Parapsychology: Science or magic?* Oxford: Pergamon, 1981.
- Arvey, M. *ESP: opposing viewpoints*. San Diego: Greenhaven, 1989.
- Blackmore, Susan. *In search of the light: the adventures of a Parapsychologist*. Amherst: Prometheus Books, 1996
- Broch, Henri. *Le Paranormal*. Paris, Seuil, 1986.
- Bunge, Mario. *Seudociencia e ideologia*. Madri: Alianza, 1985.
- Frazier, Kendrick. (ed.). *Science confronts the paranormal*. Amherst: Prometheus Books, 1986.
- _____. (ed.). *The hundred monkey & other paradigms of the paranormal*. Buffalo, Prometheus Books, 1991.
- Gardner, Martin. *How to not test a psychic*. Amherst: Prometheus Books, 1990.
- _____. *Science: good, bad and bogus*. Oxford: Oxford University, 1985.
- Hansel, C.E.M. *ESP and Parapsychology*. Amherst: Prometheus Books, 1980.
- Hess, David J. *Science in the New Age: the paranormal, its defendders and debunkers, and American culture*. Madison: The University of Wisconsin, 1993.
- Hines, Terence. *Pseudoscience and the Paranormal*. Amherst: Prometheus Books, 1986.
- Hyman, Ray: *The elusive quarry: a scientific appraisal of psychical research*. Amherst: Prometheus Books, 1989.
- Kurtz, Paul. *A skeptic handbook of parapsychology*. Amherst: Prometheus Books, 1989.
- Randi, James. *Flim-Flam! Psychics, ESP, Unicorns and other delusions*. Amherst: Prometheus Books, 1982.
- _____. *The Magic of Uri Geller*. Nova York: Ballantine, 1975.
- Stenger, Victor J. *Physics and psychics: the search for a world beyond the senses*. Amherst: Prometheus Books, 1990.

1.2 Ufologia

Uma das críticas que se faz à Ufologia, que estuda objetos voadores não identificados (OVNIs ou, em inglês, UFOs), é que quase todas as fotos ou relatos de objetos voadores estranhos podem ser explicados como sendo de balões de alta altitude (que, vistos do solo, podem parecer discos), certos tipos de nuvens, planetas vistos em condições atmosféricas especiais, satélites ou seus destroços

incendiando-se na atmosfera, meteoros, fotomontagem (muitas fotos de UFOs revelaram-se falsas), etc.

Os supostos discos também não foram detectados por observatórios astronômicos e as tentativas de captar algum sinal de vida inteligente com radiotelescópios não tiveram êxito – pelo menos por enquanto. Os cientistas e os órgãos governamentais negam que estejam ocultando extraterrestres, como afirmam alguns ufólogos, e não há uma evidência *científica* de que algo extraterrestre esteja de fato sendo ocultado.

Outro problema é que relatos pessoais de contatos com extraterrestres não são considerados como evidência confiável, já que podem resultar de alucinações ou fraudes. Questiona-se também o fato de nenhum relato conter informações específicas novas – que poderiam ser fornecidas por uma civilização superior à nossa –, que pudessem ser comprovadas por cientistas, como a resolução de um teorema matemático ou o aviso de algum perigo antes de este ter sido identificado pela comunidade científica (como o buraco na camada de ozônio) (Sagan, 1996).

Finalmente, também não foram apresentados para a comunidade científica artefatos que, comprovadamente, não pertençam ao nosso sistema solar (a comprovação pode ser feita em laboratórios, analisando-se a proporção de isótopos do material).

Críticas à ufologia são encontradas em

- Arvey, M. *UFOs: opposing viewpoints*. San Diego: Greenhaven, 1989.
- Frazier, Kendrick. (ed.). *The hundred monkey & other paradigms of the paranormal*. Amherst: Prometheus Books, 1991.
- Frazier, Kendrick et alii. *The UFO invasion: the Roswell incident, alien abductions, and government coverups*. Amherst: Prometheus Books, 1997.
- Hines, Terence. *Pseudoscience and the Paranormal*. Amherst: Prometheus Books, 1986.
- Klass, Philip. *UFO abductions: a dangerous game* Amherst: Prometheus Books, 1988.
- _____. *UFO's explained*. Nova York: Random House, 1974.
- _____. *UFOs: the public deceived*. Amherst: Prometheus Books, 1988.
- Korff, Kal K. *The Roswell UFO crash: what they don't want you to know*. Amherst: Prometheus Books, 1995.
- Lagrange, Pierre. Roswell: autopsie d'une imposture. *Science & vie*. Paris, n. 938, p. 104-109, Nov. 1995.
- Peebles, Curtis. *Watch the skies! A chronicle of the flying saucer myth*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994.
- Sagan, Carl. *O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro*. Tradução de Rosaura Eichenberg. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- _____ & Thornton, Page (Eds.). *UFO's – a scientific debate*. Nova York: W.W.Norton, 1972.

1.3 Criacionismo

Embora não haja necessariamente um conflito entre religião e ciência – uma pessoa pode ser religiosa e aceitar que Deus criou o universo com todas as suas leis, inclusive as leis da evolução –, os defensores do criacionismo defendem a idéia de que os seres vivos foram criados por Deus exatamente como está escrito na Bíblia, negando assim a teoria da evolução. No entanto, a comunidade científica considera que o criacionismo não explica adequadamente as inúmeras evidências a favor da evolução dos seres vivos (órgãos homólogos, fósseis, datações radioativas, etc.).

As críticas ao criacionismo podem ser encontradas em:

Berra, Tim M. *Evolution and the myth of creationism: a basic guide to the facts in the evolution debate*. Stanford: Stanford University, 1990.

Kehoe, Alice B. Modern antievolutionism: The scientific creationists. In: GODFREY, L. R. (ed.). *What Darwin began*. Boston: Allyn and Bacon, 1985.

Kitcher, Philip. *Abusing Science*. Cambridge: MIT Press, 1983.

Milne, D. H. How to debate with creationists – and ‘Win’. *American Biology Teacher*. V. 43, p. 235-245, 1981.

Ruse, Michael. *Darwinism defended: A guide to the evolution controversies*. Menlo Park: The Benjamin Cummings Publishing Company, 1982.

_____. (ed.). *But is it science? The philosophical question in the evolution creation controversy*. Amherst: Prometheus Books, 1988.

Siegel, Harvey. The response to creationism. *Educational Studies*, v. 15, p. 349-364, 1984.

1.4 Homeopatia

Parte dos médicos considera a homeopatia uma prática válida: para outros os efeitos de seus medicamentos não são superiores ao placebo (Landmann, 1988). Aqueles que criticam a homeopatia apontam que a maioria dos medicamentos homeopáticos não foi submetida a testes controlados do tipo duplo-cego ou a testes estatísticos. Foram poucos os testes controlados que indicaram algum efeito (Reilly *et alii*, 1986, 1994; Jacobs *et alii*, 1994) e, mesmo assim, estes testes foram criticados pela falta de um controle estatístico rigoroso, entre outros problemas (Maddox, Randi, Stewart, 1988; Rossion, 1995; Sampson, 1997). Em outros casos, o resultado foi negativo (Aulas *et alii*, 1985; Rossion, 1985).

Outra crítica deve-se ao fato de que, em certos casos, os medicamentos homeopáticos são usados em soluções tão diluídas, que muitos preparados deixam de conter qualquer molécula de medicamento. Os defensores da homeopatia afirmam que essas soluções conservam o poder de cura porque foram

dinamizadas, isto é, submetidas a cem movimentos verticais de agitação. A dinamização alteraria certas propriedades do solvente, fazendo com que ele passasse a ter uma espécie de “memória” do medicamento.

Em junho de 1988, a revista *Nature* publicou um artigo relatando que certos glóbulos do sangue foram capazes de reagir a uma solução altamente diluída de determinado anticorpo – a despeito de este não estar mais presente nas diluições mais altas – desde que a solução fosse agitada de maneira vigorosa, segundo o processo de dinamização homeopática (Davenas *et alii*, 1988).

A revista encaminhou, então, a convite de um dos autores do artigo, uma equipe de pesquisadores para avaliar as técnicas utilizadas. A equipe constatou falhas no controle estatístico dos resultados originais e ausência de esforços para eliminar fatores que poderiam ter provocado a reação dos glóbulos brancos – como a contaminação dos instrumentos usados (Maddox, Randi, Stewart, 1988). Além disso, o experimento foi repetido, usando-se o controle duplo-cego, e o resultado foi negativo (Hirst *et alii*, 1993). Conclui-se, então, que não havia qualquer evidência favorável à alegação de que o solvente teria retido propriedades do anticorpo através de uma alteração na organização molecular da água, defendida pelos autores do artigo.

Para críticas à homeopatia, ver:

Aulas, J. J. *et alii*. *L'Homéopathie*. Paris: Ed. Medicales Roland Bettex, 1985.

Barret, Stephen. Homeopathy: Is it medicine? *Skeptical Inquirer*. Amherst, v. 12, n. 1, p. 56-62, fall 1987.

Butler, K. *A consumer's guide to "alternative medicine"*. Amherst: Prometheus Books, 1992. *Ciência Hoje*. Homeopatia em questão. Rio de Janeiro v. 7 n. 39, p. 50-63, jan./fev. 1988.

Consumer reports. Homeopathic remedies: these 19th century medicines offer safety, even charm, but efficacy is another matter. V. 52, p. 60-62, 1987

Landmann, Jaime. *As medicinas alternativas: mito, embuste ou ciência?* Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

Park, Robert L. Alternative medicine and the laws of Physics. *Skeptical Inquirer*. Amherst, v. 21 n.5, p. 24-28, Sept./Oct., 1997.

Rossion, Pierre. La verité sur La mémoire de l'eau. *Science & Vie*. Paris, n. 851, p. 10-19, août, 1988.

_____. Homéopathie: l' experimentation dit non. *Science & Vie*. Paris, n. 812, p. 44-68, mai, 1985.

_____. Homéopathie: le retour des fausses preuves. *Science & Vie*. Paris, n. 929, p. 60-63, fev. 1995

Rouzé, Michel. Le torchon brûle chez les homéopathes. *Science & Vie*. Paris, n. 848, p. 26-31, mai 1988.

_____. Pour ou contre l'homéopathie. *Science & Vie*. Paris, n. 807, p. 48-55, déc. 1984.

Sampson, W. Inconsistencies and errors in alternative medicine research. *Skeptical Inquirer*. v. 21, n. 5, p. 35-38, Sept./Oct., 1997.

Stalker, D. & Glymour, C. (Eds.). *Examining holistic medicine*. Amherst: Prometheus Books, 1985.

2. Críticas à astrologia

Apesar de existirem variadas concepções a respeito do que é realmente a astrologia, os astrólogos afirmam que ela pode ser usada para descobrir certas características psicológicas de uma pessoa e fazer previsões, pelo menos com certa probabilidade, sobre seu comportamento e certos acontecimentos ocorridos em sua vida.

Alguns astrólogos dizem que não estão preocupados em caracterizar a astrologia como ciência ou não ciência. Mas não é esta a questão. O que se pergunta é se a astrologia realmente funciona na prática, isto é, se é possível, através de um mapa astral, descobrir traços e tendências da personalidade de uma pessoa com uma probabilidade de acerto maior do que a do simples acaso. O que está em questão, também, é se os astrólogos estão dispostos a ouvir argumentos, rebater contradições, fornecer justificativas para seu procedimento e aprender com a experiência.

O que devemos nos perguntar é se a astrologia é um conhecimento crítico ou um conhecimento impermeável à crítica e, portanto, dogmático.

2.1 O raciocínio por semelhança

Desde épocas antigas, constatou-se que o Sol em sua trajetória movia-se sempre por certas estrelas fixas. Essas estrelas foram reunidas em grupos, chamados constelações, das quais 12 foram escolhidas para dar nomes aos signos. A trajetória anual do Sol ao longo dessas constelações foi dividida em doze partes iguais, de 30° cada uma, que formam as chamadas casas do zodíaco. O horóscopo é uma espécie de “mapa” que indica a posição dos astros (estrelas, Sol, Lua e planetas) em relação às casas, da forma como são vistos em determinado momento a partir de um certo local da Terra.

A carta natal, ou mapa astrológico, é um horóscopo que indica a posição dos vários astros no local e hora do nascimento de uma pessoa. Uma das teses importantes da astrologia é que, interpretando-se convenientemente os dados da carta natal de um indivíduo, podemos descobrir traços de sua personalidade, propensão a certas doenças, tendências para certos acontecimentos ocorrerem em certas épocas, etc. Os próprios astrólogos enfatizam que é muito importante para o sucesso das previsões conhecer com precisão o dia, a hora e o local

do nascimento, de modo que as posições dos astros possam ser registradas corretamente.

Se examinarmos as supostas influências de um planeta sobre determinado signo, por exemplo, veremos que há uma relação de semelhança entre o tipo de influência e as características atribuídas ao deus grego ou romano que dá o nome ao planeta ou com certas características do planeta. Marte é o deus da guerra. Assim, as pessoas do signo de Áries, governado por Marte, têm tendência a serem impetuosas, viris, fortes, ativas, etc. De modo semelhante, o nome do signo também está relacionado às características de uma pessoa: Leão simboliza, entre outras características, coragem e autoridade, e Virgem, a pureza (Nesle, 1985). Saturno, por mover-se mais lentamente que os outros planetas conhecidos à época, governaria a velhice. Mercúrio, devido à sua grande velocidade, pode provocar mudanças (Avenir, 1992).

Encontramos aqui um tipo de analogia chamada raciocínio por semelhança: “o semelhante é acompanhado pelo semelhante” ou “o efeito é semelhante à causa” (Thagard, 1988; Gilovich & Savitsky, 1996). Este raciocínio é encontrado em várias crenças populares e no pensamento mágico. Um exemplo é a idéia de que o pó de chifre de rinoceronte é afrodisíaco; ou que a ingestão de testículos de tigre provoca coragem, força ou virilidade. É encontrado também na crença de alguns jogadores de que um dado sacudido vigorosamente originará um número alto, enquanto se for sacudido levemente dará um número baixo.

Este tipo de raciocínio é muito usado na astrologia. Os caldeus deram o nome de Escorpião a uma constelação que, para eles, lembrava, aproximadamente, a forma desse animal e atribuíram a esta constelação o poder de influenciar as pessoas de forma análoga ao comportamento desse animal – ou, mais exatamente, ao comportamento atribuído, simbolicamente, a ele (Gauquelin, 1985). Assim, até hoje pode-se ler, nos manuais de astrologia que pessoas nascidas quando o Sol para por Escorpião tendem a ser – a afirmação não é determinista pois depende também da influência dos planetas e da Lua nesta época – agressivas, corajosas, tenazes, calmas, etc. (Gauquelin, 1985).

Os astrólogos supõem assim que o que ocorre no firmamento está relacionado com o que ocorre em nossas vidas: o macrocosmo estaria intimamente unido ao microcosmo. Além disso, o tipo de relação pode ser desvendado através dos significados míticos dos planetas e das constelações por meio de um raciocínio por semelhança.

O problema do raciocínio por semelhança é que, na ausência de testes, ele pode facilmente conduzir a conclusões falsas: uma planta com a forma de rim, por exemplo, não é necessariamente útil no tratamento de doenças renais. Além disso, a partir de um mesmo símbolo podemos estabelecer uma infinidade de analogias, sendo que algumas delas poderão conduzir a previsões contraditórias entre si. Pense em quantas analogias pode-se fazer a partir das características e dos hábitos de vida de um escorpião, por exemplo.

Em ciência nos valem de analogias para inventar hipóteses: Rutherford tentou explicar as propriedades do átomo comparando-o a um sistema solar em miniatura. No entanto, o cientista admite que suas analogias podem se revelar falsas, como ocorreu com o modelo de Rutherford: o átomo não é mais encarado como um sistema solar em miniatura. Neste caso, portanto, o microcosmo não correspondeu ao macrocosmo, pelo menos de acordo com a analogia estabelecida. Ptolomeu e todos os astrônomos anteriores a Kepler achavam que as órbitas dos planetas deviam ser circulares – uma vez que o círculo era uma forma geométrica perfeita e portanto apropriada para os astros “perfeitos” do céu. Mas as órbitas são elípticas!

Como vemos, embora um cientista tenha todo o direito de procurar analogias para formular suas hipóteses, elas nem sempre refletem o que realmente acontece. Portanto, por que deveríamos supor que as características de uma pessoa nascida em determinada data teriam uma relação de semelhança feita a partir do nome da constelação pela qual o Sol passava nesta data?

Além disso, como mostra Thagard (1988), a analogia feita em ciência é diferente do raciocínio por semelhança: além da semelhança entre A e B, procuramos descobrir – através de testes e não através de raciocínios de semelhança – se estão presentes ligações causais. Assim, o fato de que os planetas giram em torno do Sol não foi descoberto por analogia ou por semelhança, e sim por meio de observações e testes. Do mesmo modo, a idéia de que os elétrons giram em torno do núcleo do átomo terá de ser estabelecida através de testes – que estão, no entanto, ausentes dos fundamentos da astrologia. Em vez disso, a astrologia e outras práticas atribuem uma ligação a partir apenas de um raciocínio por semelhança, sem questionar, como faz a ciência, que esta atribuição pode estar equivocada.

Entretanto, o astrólogo pode postular que suas analogias não são formuladas de modo arbitrário, mas que refletem algo que está presente no inconsciente de todos nós. Novamente, porém, isto não quer dizer que a partir dessas analogias seríamos capazes de prever tendências na personalidade de uma pessoa nascida em determinada data. Talvez o movimento circular e perfeito também reflita algo presente em nosso inconsciente, mas, como vimos, isto não quer dizer que o movimento dos planetas seja circular. E, se esta analogia revelou-se um equívoco quando aplicada para descobrir o movimento dos planetas, por que não poderia ocorrer o mesmo com as analogias astrológicas?

Além disso, o mesmo grupo de estrelas pode sugerir analogias diferentes em países diferentes: o grupo de sete estrelas, conhecido como “A Ursa Maior” nos Estados Unidos, é chamado na França de “A Caçarola”, na Inglaterra de “O Arado”, na China de “Burocrata Celestial”, etc.

Mas, neste caso, é possível, a partir dessas analogias, construir várias astrologias com implicações diferentes a respeito das características de um mesmo indivíduo. E isto de fato existe. No horóscopo chinês as características de uma pessoa em função da data de seu nascimento são diferentes daquelas

previstas pelo horóscopo ocidental. Assim, uma pessoa teria tendências diferentes em função da astrologia utilizada.

Como justificar a preferência por um ou por outro horóscopo? Se afirmarmos que ambos são válidos, mesmo quando fazem previsões opostas, deixamos de ter a capacidade de fazer qualquer tipo de previsão – deixamos de falar acerca da realidade.

2.2 Incompatibilidade com a ciência e incoerências

Toda a preocupação da astrologia com a precisão poderia nos levar a pensar que as posições dos astros em uma carta natal refletem aquilo que está ocorrendo realmente no céu, mas este não é o caso: embora tenha surgido a partir da astronomia, a astrologia isolou-se dessa ciência.

Os princípios da astrologia foram estabelecidos com base nas observações de Hiparco, entre 162 e 127 a.C. e por Ptolomeu, por volta de 150 a.C. Ambos eram astrônomos e astrólogos, e se valeram da observação das estrelas para seu trabalho. No entanto, devido ao movimento do eixo da Terra, conhecido como precessão dos equinócios – em que nosso planeta além de girar oscila ligeiramente como um pião –, a posição relativa das estrelas vem se alterando lentamente ao longo dos anos. Na época de Hiparco já havia um pequeno desvio de cerca de 2,5 graus, levados em consideração em seus cálculos. Os astrólogos, porém, deixaram de levar em conta estes efeitos, e hoje a diferença entre a posição real das constelações e as posições astrológicas já é de mais de 30 graus (Hoffman, 1982). Portanto, quando um astrólogo afirma que no momento do nascimento de determinada pessoa, o Sol – ou determinado planeta – estava atravessando determinado setor do zodíaco, isto, na realidade, não estava ocorrendo.

Os astrólogos argumentam que estas mudanças astronômicas não importam, porque o zodíaco astrológico é simbólico e diferente do real. Esta posição, contudo, faz surgir diversas incoerências. Por um lado os horóscopos foram construídos a partir das observações de Ptolomeu, Hiparco e outros astrônomos antigos. Por outro lado, as observações deixaram de ter importância. Mas por que elas teriam deixado de ser importantes? Se Hiparco não ignorou a precessão, por que deixar de continuar a levá-la em conta? Se não houver nenhuma justificativa para isso, estaremos diante de uma explicação *ad hoc*, elaborada com o único objetivo de justificar o fato de os astrólogos terem deixado de fazer a correção necessária e sem apresentar qualquer evidência independente para esta comissão. O mesmo tipo de incoerência pode ser observado em outros procedimentos.

Essas incoerências provocam algumas cisões entre os astrólogos. Alguns passaram a defender a construção de um sistema que levasse em conta a verdadeira posição dos astros. Esta “astrologia sideral”, como foi chamada,

considera, por exemplo, que devido à precessão dos equinócios os signos estão atualmente defasados de uma casa. Neste caso, uma pessoa teria mapas astrais diferentes de acordo com a linha seguida pelo astrólogo e, logicamente, um dos dois sistemas deve ser falso.

No entanto, mesmo a correção das posições dos planetas não elimina o problema de justificar as analogias. Alguns astrólogos buscam, então, apoio na física, afirmando que a gravitação, as ondas eletromagnéticas ou a luz do Sol e das estrelas poderiam ser os responsáveis pela influência dos astros em nossas vidas. Entretanto, as influências descritas pela astrologia parecem não ter qualquer relação com a força gravitacional de cada corpo. Para a astrologia há planetas mais influentes do que outros, mas esta influência não tem relação com o tamanho do corpo ou com sua distância à Terra. Em alguns casos ela pode ser considerada incompatível com essas forças: influências astrológicas consideradas mais fortes podem corresponder a forças gravitacionais mais fracas em alguns casos, embora em outros ocorra o oposto. A influência astrológica relativa de um planeta é assim completamente independente de seus efeitos gravitacionais (Gauquelin, 1985).

Os efeitos gravitacionais de um planeta no momento do nascimento podem ser calculados pela física, e se revelam muito mais fracos que a massa do médico ou de outras pessoas presentes no parto, ou ainda de acidentes geográficos próximos à maternidade. Se os planetas agissem através de influências gravitacionais no momento do nascimento, não se poderia desprezar a diferença entre uma criança que nasce perto de uma montanha – ou com três pessoas assistindo ao seu parto – de uma criança com apenas um obstetra, ou distante de qualquer morro. Em termos gravitacionais, estes fatos têm muito mais importância do que a influência dos planetas.

Como vemos, não há nenhum motivo para supor que a influência astrológica tenha qualquer relação com forças gravitacionais e o mesmo tipo de argumento pode ser aplicado para outros tipos de influências, como as ondas eletromagnéticas, a luz visível do Sol, os raios cósmicos etc.

Finalmente, qualquer que fosse a origem desta misteriosa influência, por que ela agiria apenas no momento do nascimento? Por que não durante toda a gestação? Aliás, como delimitar precisamente este momento? Quando a cabeça da criança começa a aparecer, ou quando ela termina de sair? A posição dos astros muda durante este intervalo. Alguns astrólogos escolhem o momento do choro. Qual a justificativa para isso? Enfim, a astrologia, sideral ou não, não pode contar com o apoio da física atual.

2.3 A astrologia funciona na prática?

Muitos de nós já leram um horóscopo que muitas das características psicológicas ali descritas parecem realmente corresponder à nos-

sa personalidade ou pelo menos àquilo que pensamos a respeito de nós mesmos. Alega-se que isto prova que a astrologia realmente funciona na prática. Entretanto, este argumento não é válido.

Em primeiro lugar, se as características forem bem vagas e gerais, elas serão compartilhadas por muitas pessoas. Sendo assim, é bem provável que qualquer um de nós se identifique com muitas destas características. Muitas destas afirmações são realmente encontradas em horóscopos e mapas astrais e seu caráter vago e geral lhes confere uma validade quase universal.

Em um famoso experimento, o psicólogo Bertram Forer aplicou a um grupo de estudantes um teste para a avaliação da personalidade. A seguir apresentou a cada estudante o resultado de seu teste, pedindo-lhe que julgasse se o teste realmente tinha captado traços importantes de sua personalidade. A maioria disse que a avaliação tinha sido bastante adequada. Entretanto, sem que os estudantes soubessem, havia sido entregue uma mesma avaliação a todos eles, contendo afirmações como

“algumas de suas aspirações tendem a ser irrealistas. Em alguns momentos você é extrovertido, afável, sociável, em outros você é introverso, cauteloso, reservado. (...) Você prefere um pouco de mudança e diversidade e se sente mal com restrições ou limitações. Embora aparentemente você seja disciplinado e seguro, na realidade você é inquieto e pouco seguro. Algumas vezes você tem sérias dúvidas sobre se tomou a decisão correta” (Forer, 1949, p. 118-123).

Como vemos, são afirmações tão gerais que podem ser consideradas verdadeiras por quase todas as pessoas. Forer retirou-as de um livro popular de astrologia.

O mesmo tipo de análise vale para profecias de caráter geral sobre acontecimentos futuros. Afirmações do tipo “você receberá boas notícias” ou “você fará uma viagem” – sem precisar, contudo, datas exatas, o tipo de viagem etc. – têm muita chance de ocorrer. Além disso, se a pessoa estiver predisposta a acreditar nas previsões ou avaliações de personalidade, ela irá considerar qualquer acontecimento, mesmo remotamente semelhante ao previsto, como prova positiva. Um simples telefonema de algum amigo poderá ser identificado como a boa notícia prevista e um passeio no fim de semana poderá ser considerado uma viagem. A situação oposta também ocorre: as características que não consideramos adequadas, ou as previsões que não se realizam, são rapidamente esquecidas ou ignoradas. Pressentimentos e palpites que se concretizam são facilmente lembrados e valorizados, mas quando não se confirmam são rapidamente esquecidos. Nossa memória e nossas avaliações são bastante seletivas.

Há ainda o que os psicólogos chamam de profecias auto-realizáveis: quando uma pessoa espera ou deseja que uma previsão se cumpra, ela tentará criar, inconscientemente, as condições para que ela ocorra. Assim, se um astrólogo diz a alguém que ele conhecerá uma pessoa muito importante em sua

vida, provavelmente ela passará a dar maior atenção às pessoas com quem se encontra, aceitando, por exemplo, mais facilmente certos convites. Desse modo, sua atitude contribuirá para a realização da profecia (Lindzey, 1977).

Como vemos, o fato de muitas pessoas reconhecerem que um horóscopo apontou certas características que elas julgam possuir, ou foi capaz de prever certos acontecimentos não pode ser invocado em defesa da astrologia: estes fatos podem ser explicados de outras maneiras. Somente se realizarmos um teste controlado poderemos realmente testar a validade de um horóscopo ou de um mapa astral, como veremos adiante.

2.4 Os testes estatísticos

Talvez os astrólogos possam dizer que todo o conhecimento astrológico evoluiu através das observações de que certas características estão presentes em certos indivíduos e que, curiosamente, todas são coerentes com as analogias feitas a partir dos signos e planetas. Mas, independentemente da improbabilidade desta coincidência, algumas ocorrências – como a conjunção de planetas – sucedem tão raramente que a aprendizagem praticada por ensaio e erro torna-se bastante difícil ou mesmo impossível.

Na realidade, só mais recentemente é que surgiu a preocupação de testar a astrologia de forma experimental. Como estamos às voltas com previsões não determinísticas, que afirmam apenas que existem tendências para que certos acontecimentos ocorram ou que certas características estejam presentes em certos indivíduos, temos de nos valer de testes estatísticos para saber se essas tendências realmente existem.

Segundo a astrologia, há uma tendência para pessoas nascidas em Áries serem corajosas, ativas, aventureiras etc. Ao mesmo tempo, os astrólogos afirmam que, dependendo da configuração astral particular de cada indivíduo no momento do nascimento, algumas destas características poderão ser modificadas. Para um teste estatístico, porém, este fato não é relevante. Se utilizarmos um grande número de indivíduos do signo de Áries, suas características gerais previstas pela astrologia devem ser ligeiramente mais freqüentes neste signo do que em um grande número de pessoas de outros signos. Afinal de contas, apesar das variações encontradas na carta natal destes indivíduos, eles terão alguma coisa em comum – a posição do Sol na constelação de Áries no momento do nascimento. Não se espera, é claro, que todos os indivíduos de Áries sejam do “tipo padrão”. Justamente devido às supostas variações na configuração particular de cada indivíduo espera-se apenas que as características gerais de Áries apareçam com maior freqüência nos indivíduos deste signo, e que essa diferença de freqüência seja estatisticamente significativa.

Mas o que os testes dizem?

Os astrônomos R. Culver e P. Ianna avaliaram mais de 3.000 previsões específicas feitas por astrólogos conhecidos: a conclusão foi que 90% das previsões não se confirmaram (Frazier, 1986). A análise de 500 casais que se divorciaram entre 1967 e 1968, feitas pelo psicólogo B. Silverman, da Universidade do Estado de Michigan, não encontrou qualquer relação com a compatibilidade prevista pela astrologia entre cônjuges (Aaseng, 1994).

John McGervey, físico, pesquisou a data de nascimento de 16.634 cientistas da lista do *American Men of Science* e 6.475 políticos do *Who's Who in America* e verificou que a relação entre a profissão e a data de nascimento era aleatória: não havia maior concentração de cientistas em datas que favoreceriam, segundo a astrologia, determinada profissão (Frazier, 1986).

O cientista francês Michel Gauquelin especializou-se em testes deste tipo. A partir de um arquivo com 50 mil traços de personalidade extraídos da biografia de pessoas célebres, e do registro das posições zodiacais correspondentes à época de seus nascimentos, ele pesquisou, com o auxílio de computadores, correlações entre os traços de cada signo e as pessoas nascidas sob estes signos. Pesquisou também correlações levando em conta a influência do ascendente, da lua e dos planetas.

Os resultados foram completamente desfavoráveis à astrologia. Pessoas com os traços atribuídos a Áries, por exemplo, estão distribuídas com a mesma frequência em todos os signos, e o mesmo resultado foi obtido para as demais características dos outros signos. Em certos casos verificaram-se alguns desvios que, no entanto, não ocorriam de acordo com as previsões da astrologia e, muitas vezes, eram mesmo contraditórios com relação ao previsto. Em resumo, os dados indicavam que os traços se distribuíam ao acaso e, portanto, o signo não devia ser considerado uma influência relevante na determinação das características de um indivíduo (Gauquelin, 1985).

O mesmo tipo de teste foi realizado com a astrologia sideral que corrige os signos de acordo com a precessão dos equinócios, e os resultados foram semelhantes: nenhuma correlação significativa foi encontrada.

Gauquelin e outros pesquisadores encontraram também diversos erros em pesquisas estatísticas anteriores, realizadas por astrólogos que, supostamente, confirmavam as previsões astrológicas (Gauquelin, 1985). Outro estudo feito por astrólogos sobre suicídios, em que foram levados em conta a data e a hora do nascimento do suicida, também foi incapaz de revelar qualquer influência astrológica sobre este acontecimento (Gauquelin, 1985). Enfim, não dispomos, até o momento, de nenhum teste confiável que possa ser considerado favorável à astrologia.

No entanto, Gauquelin achou algumas correlações inesperadas: atletas campeões nasciam com mais frequência sob determinadas posições de Marte, o mesmo ocorrendo em relação a atores e Júpiter, médicos e Saturno e escritores e a Lua. Curiosamente, parecia haver uma relação entre o simbolismo atribuído

ao planeta e as características observadas, como no caso óbvio de Marte. Teria a astrologia finalmente conseguido um resultado favorável?

Essas características causaram polêmica. Enquanto alguns cientistas confirmam que a técnica utilizada foi correta e os resultados confiáveis, outros as receberam com descrédito. Alguns comitês formados por estatísticos concluíram que as correlações não eram significativas alegando, entre outras coisas, que o número de atletas – no caso do “efeito-Marte” – eram muito pequeno, ou que a seleção feita por Gauquelin havia sido tendenciosa, excluindo-se da pesquisa os atletas que nasceram sob outros planetas. Um novo estudo com 1.066 atletas não evidenciou qualquer influência do “efeito-Marte” (Bensky *et alii*, 1996).

Mas, suponhamos que os resultados de Gauquelin fossem corretos. Mesmo assim, eles contradizem a astrologia em vários pontos. As posições mais favoráveis, onde ocorria maior frequência de nascimento de atletas, não correspondiam às posições onde o planeta exerceria maior “influência”, segundo a astrologia. Pelo contrário, em alguns casos as chamadas posições mais “influentes” eram justamente as com correlações mais fracas, e vice-versa.

Ainda contrariando as previsões astrológicas, não foi possível descobrir qualquer correlação entre as propriedades atribuídas a Urano, Netuno, Plutão e Mercúrio e as características das pessoas nascidas sob estes planetas. O mesmo ocorreu em relação ao próprio Sol, justamente um dos astros mais “influentes”, segundo a astrologia.

2.5 Uma experiência controlada para testar a astrologia

Em 5 de dezembro de 1985, a revista científica norte-americana *Nature* publicou um artigo do físico Shaw Carlson, da Universidade da Califórnia, descrevendo uma experiência controlada para testar se a astrologia consegue determinar traços gerais e tendências da personalidade de uma pessoa com auxílio do chamado mapa astral (Carlson, 1985). Os astrólogos que participaram da experiência foram indicados pela National Council for Geocosmic Research (Conselho Nacional de Pesquisa Geocósmica), organismo de reconhecida competência por astrólogos de todo o mundo.

Na primeira parte do experimento, cada estudante que participava como voluntário no teste recebeu um envelope contendo seu perfil psicológico, elaborado por um astrólogo a partir de seu mapa astral, juntamente com mais dois perfis de outras pessoas escolhidas ao acaso. Cada perfil era identificado apenas por um número código desconhecido do estudante, que tinha então de escolher qual o perfil que lhe parecesse corresponder melhor à sua personalidade.

Duas hipóteses estavam sendo testadas. A primeira, a chamada hipótese científica, segundo a qual os estudantes não conseguiriam identificar com sucesso seu perfil psicológico e, conseqüentemente, haveria uma escolha alea-

tória, isto é, a percentagem de acerto seria meramente casual, em torno de $1/3$ (0,33), uma vez que havia uma opção correta em três opções possíveis. Este índice de acertos seria, assim, idêntico ao obtido se os estudantes simplesmente sorteiassem, sem ler, qualquer um dos perfis. No entanto, conhecendo todos os detalhes da experiência e tendo participado de sua elaboração, os astrólogos previram que – como o mapa astral fornece, com boa aproximação o perfil psicológico correto de uma pessoa – os estudantes acertariam pelo menos em cerca de 50% (0,5) das vezes. Esta seria então a segunda hipótese, a astrológica.

O teste foi feito com o procedimento do tipo “duplo-cego”: para evitar pistas e influências psicológicas, os estudantes e seus perfis foram identificados por um número, e nem os astrólogos nem os experimentadores sabiam que código correspondia a cada estudante. A lista dos códigos e nomes ficou de posse de um cientista, alheio ao teste, e seria aberta apenas no momento de avaliar os resultados da experiência.

Os voluntários foram recrutados por anúncios, mas tanto aqueles que ao responder ao questionário se declararam céticos com relação à astrologia, como os que já tinham feito seu mapa astral, foram excluídos da experiência, evitando, assim, que estes fatores influíssem positiva ou negativamente nos resultados. Mas havia ainda outro problema: muitas pessoas estão familiarizadas – através da leitura de jornais e revistas – com as características gerais de seu signo, e este conhecimento poderia ajudá-las a identificar o perfil relativo à sua carta natal. Para evitar isto, os 177 estudantes foram divididos em dois grupos. O grupo de teste recebia o perfil psicológico correspondente a seu mapa astral misturado a outros dois. Para cada indivíduo deste grupo foi escolhido outro estudante do mesmo signo, mas com data de nascimento diferente, que recebia cópias idênticas dos três perfis recebidos pelo primeiro. Formou-se assim um grupo de controle. Neste grupo ninguém recebeu a interpretação correspondente a seu mapa astral verdadeiro. Os astrólogos exigiram também que houvesse uma diferença de pelo menos três anos de idade entre esses pares de estudantes, para que pudesse haver igualmente uma razoável diferença entre suas cartas natais. Assim, um estudante do signo de Touro, por exemplo, receberia seu perfil correto misturado com o de outras duas pessoas. Outro estudante, também de Touro, e pelo menos três anos mais velho ou mais moço, receberia cópias idênticas dos perfis recebidos pelo primeiro.

Qual a função do grupo de controle? Suponhamos que dois estudantes do signo de Touro já conhecessem algumas características de seu signo. O índice de acerto de ambos seria então um pouco maior que o da escolha ao acaso. Porém, como o indivíduo do grupo de teste dispunha do perfil correspondente a seu verdadeiro mapa astral, o índice de acerto neste grupo deveria ser maior do que o do grupo de controle (se a hipótese astrológica for correta). A comparação dos índices dos dois grupos permitiria, portanto, compensar o efeito provocado pelo conhecimento prévio das características do seu signo.

Para que a avaliação dos resultados fosse mais precisa, pediu-se ainda aos voluntários que escolhessem outro perfil, em segunda opção, e que atribuíssem notas de 1 a 10 a cada perfil, segundo a maior ou menor correspondência com sua personalidade.

Na segunda parte da experiência, cada astrólogo recebeu um envelope contendo o mapa astral de um indivíduo e três perfis psicológicos, feitos através de um teste, de amplo uso entre psicólogos desde 1958, conhecido como “California Personality Inventory” (CPI). Um destes perfis era o do indivíduo e quem pertencia o mapa astral. Os outros dois perfis foram escolhidos, ao acaso, de outras pessoas. Todos os perfis eram identificados por um número-código, desconhecido pelos astrólogos. Estes deveriam então escolher o perfil psicológico que, segundo seus conhecimentos de astrologia, melhor correspondesse ao mapa astral recebido. Pediu-se também uma segunda escolha e notas de 1 a 10, de acordo com o grau de correspondência. Como, segundo a astrologia, um mapa astral corresponde aproximadamente às características psicológicas de uma pessoa, os astrólogos previram que fariam a escolha acertada, isto é, escolheriam justamente o perfil do indivíduo correspondente ao mapa astral com uma frequência de acertos de pelo menos 50% (0,5), isto é, maior que a escolha casual de $1/3$ (0,33).

Os 28 astrólogos que participavam da experiência estavam familiarizados com o CPI e consideraram que os traços avaliados por este teste – sociabilidade, responsabilidade, tolerância, autocontrole, flexibilidade, eficiência intelectual etc. – eram bem semelhantes aos avaliados pela astrologia.

Finalmente, havia ainda um problema com o primeiro teste: sua dependência da capacidade de uma pessoa conhecer razoavelmente bem suas próprias características psicológicas. Ora, é perfeitamente possível que as pessoas tenham uma imagem equivocada de si mesmas. Se isto ocorrer, os astrólogos podem alegar que sua interpretação era correta, mas que os estudantes foram incapazes de reconhecê-la.

Carlson resolveu testar esta hipótese com auxílio do CPI, aceito pelos psicólogos em geral como um indicador razoavelmente preciso da personalidade. Cada estudante recebeu seu próprio CPI misturado a outros dois escolhidos ao acaso. Pediu-se então que os estudantes escolhessem o CPI que, segundo suas impressões, descrevesse melhor sua personalidade.

Os estudantes pertencentes ao grupo teste da primeira experiência escolheram o mapa astral correto na frequência de 0,337, quase exatamente a frequência aleatória de $1/3$, em vez de 0,5, a frequência mínima prevista pelos astrólogos. A escolha em segunda opção também estava consistente com a hipótese científica da escolha aleatória.

Além disso, se a hipótese astrológica fosse correta, o índice de acertos deveria ser maior no grupo teste do que no grupo de controle, no qual havia apenas uma débil correspondência (devido à correspondência dos signos) entre o mapa astral e as características do indivíduo. Entretanto, ocorreu justamente

o oposto: os indivíduos do grupo de controle escolheram o mapa astral correspondente ao estudante do grupo teste com uma frequência de 0,447. É claro que, como este mapa astral não correspondia verdadeiramente à data de nascimento destes indivíduos, este índice, embora próximo de 0,5, não pode ser interpretado como um índice de escolha correta da carta astrológica. Cabe então aos astrólogos tentar explicar por que a hipótese astrológica fracassou.

Um outro resultado pode ajudá-los nesta tarefa. Na experiência com o CPI, os estudantes foram incapazes de escolher seu verdadeiro perfil psicológico em proporção maior que o acaso. Talvez isso tenha ocorrido porque este teste não é adequado; ou porque as pessoas tenham tendência a não assinalar características consideradas negativas; ou ainda porque elas são incapazes de reconhecer descrições corretas de sua personalidade. Neste caso os astrólogos podem alegar que as pessoas também não têm capacidade para reconhecer suas verdadeiras características presentes no mapa astral. Logo, a validade do mapa não teria sido refutada. *Mas então – e esta conclusão é importante – eles terão de admitir que não podem defender a validade da astrologia apelando para os depoimentos de pessoas que afirmam que o mapa astral realmente revelou certas características de sua personalidade, como o fazem comumente.*

Como já foi mencionado, na segunda parte da experiência os astrólogos teriam de escolher o CPI que mais se aproximasse da personalidade indicada pelo mapa astral. Eles tinham previsto que fariam a escolha correta em pelo menos 50% das vezes. Seu índice de acerto nesta segunda etapa ficou muito aquém de suas previsões: foi apenas 0,34 conforme previsto pela hipótese científica. Este índice é consistente com acertos puramente aleatórios. Isto quer dizer que, se os astrólogos tivessem simplesmente sorteado um CPI, em vez de estudá-lo e compará-lo com a carta natal, teriam tido a mesma proporção de acertos. O índice da segunda opção foi também consistente com a hipótese científica.

Carlson concluiu que, apesar de ter trabalhado com alguns dos melhores astrólogos do país e de terem sido observadas todas as suas recomendações, as previsões de acerto no teste feitas por estes astrólogos não se confirmaram. Para ele, a experiência demonstra que a hipótese astrológica é falsa: não há conexão entre a posição dos astros no momento do nascimento e a personalidade de um indivíduo.

Entretanto, algumas restrições devem ser feitas a esta conclusão. Segundo Carlson, o CPI fornece uma medida objetiva e respeitável da personalidade de um indivíduo, ou pelo menos de alguns traços dela. Se isto fosse verdade, realmente os astrólogos deveriam ter identificado o CPI correto. Mas, pode-se contestar a validade do CPI. Como saber se este teste é um bom indicador de personalidade? E se ele fornecer um perfil falso? Neste caso, a experiência por si só não refutará a astrologia.

Enfrentamos aqui o problema de identificar o culpado quando uma hipótese – neste caso, a hipótese astrológica – é contrariada pela experiência. Como vimos no capítulo anterior, o procedimento será o de utilizar testes independentes, aplicando o CPI a indivíduos que foram avaliados por outros testes, por exemplo. Podemos utilizá-lo para avaliar um indivíduo de comportamento francamente anti-social, verificando então se a avaliação do CPI coincide com o que esperávamos. Como o CPI vem sendo usado extensivamente desde 1958, tendo passado com sucesso por vários testes – o mesmo não ocorrendo com a astrologia –, temos motivos para questionar a validade desta e não do CPI.

Se aceitarmos a validade do CPI; se concordarmos que a experiência foi bem conduzida (e os cuidados tomados indicam que sim); que os astrólogos eram, realmente, competentes (e de fato estão entre os melhores, segundo a comunidade de astrólogos); e se considerarmos também que as técnicas utilizadas são confiáveis, então os resultados da experiência de Carlson depõem fortemente contra a astrologia e permitem concluir que há, no mínimo, uma incompatibilidade entre as avaliações da personalidade pelo CPI e pela astrologia. Um astrólogo que aceita o CPI não pode aceitar também que um mapa astral forneça uma avaliação correta da personalidade. Além disso, se o CPI for considerado um bom teste psicológico de personalidade – e ele tem a vantagem sobre a astrologia de ter sido corroborado por testes independentes – então há uma incompatibilidade não somente entre a astrologia e o CPI mas também entre a astrologia e a psicologia.

Para críticas à astrologia ver:

- Bok, B. & Jerome, L. *objections to astrology*. Amherst: Prometheus Books, 1975.
- Carlson, Shawn. A double blind test of Astrology. *Nature*, Londres, v. 318, n. 6045, p. 419-425; 5 dec. 1985.
- Culver, R. B. & Ianna, P. A. *The gemini synfrome: a scientific evaluation of astrology*. Amherst: Prometheus Books, 1984.
- Dean, G. Does astrology need to be true? Part 2: the answer is no. *Skeptical Inquirer*, Amherst, v. 11, n. 3, p. 257-273, spring 1987.
- Frazier, Kendrik (ed.). *Science confronts the paranormal*. Amherst: Prometheus Books, 1986.
- _____. (ed.). *The hundred monkey & other paradigms of the paranormal*. Amherst: Prometheus, 1991.
- Gauquelin, Michel. *La vérité sur l'astrologie*. Paris: Éditions Du Rocher, 1985.
- _____. *The Cosmic clocks*. Chicago: Regnery, 1967.
- _____. *The Scientific basis of Astrology*. Nova York: Stein and Day, 1966.
- Hoffman, Lineu. *Astrologia: análise de um mito*. Rio de Janeiro: Achiamé, 1982.
- Jerome, L. *Astrology disproved*. Amherst: Prometheus Books, 1977.
- Standen, A. *Forget your sun sign*. Baton Rouge: Legacy, 1977.

3. Ciência e senso comum

Todos nós sabemos muitas coisas que nos ajudam em nosso dia-a-dia e que funcionam bem na prática. Nas zonas rurais, muitas pessoas, mesmo sem terem freqüentado a escola, sabem a época certa de plantar e de colher. Esse conjunto de crenças e opiniões, essencialmente de caráter prático, uma vez que procura resolver problemas cotidianos, forma o que se costuma chamar de conhecimento comum ou senso comum.

A relativa eficiência do senso comum deve-se ao fato de que ele também passou, como o conhecimento científico, por um processo de aprendizagem por ensaio e erro. Graças à linguagem, o conhecimento adquirido por um indivíduo pode ser transmitido a outros indivíduos e, inclusive, às gerações seguintes, que, por sua vez, podem modificá-lo ou corrigi-lo através do processo de ensaio e erro. Portanto, pelo menos em certo grau, o conhecimento comum é também um conhecimento crítico. No entanto, seu nível crítico é inferior ao do conhecimento científico.

O senso comum limita-se, na maioria das vezes, a tentar resolver problemas de ordem prática. Por isso, enquanto determinado conhecimento funcionar bem, dentro das finalidades para as quais foi criado, ele continuará sendo usado sem muito questionamento. Já o conhecimento científico procura, sistematicamente, criar uma hipótese, mesmo que ela resolva satisfatoriamente os problemas para os quais foi concebida. Isto quer dizer que em ciência procuramos aplicar uma hipótese para resolver novos problemas, ampliando seu campo de ação para além dos limites de objetivos práticos e problemas cotidianos. Assim, em vez de leis gerais ou universais, predominam no conhecimento comum generalizações empíricas de baixo nível de universalidade. Como diz o filósofo Ernest Nagel, criadores de animais conhecem muitas técnicas para selecionar, por meio de cruzamentos, os animais com características mais vantajosas ao homem. Já o cientista, através do estudo da genética, procura alcançar muito mais do que isso: ele tenta explicar, lançando mão de leis gerais, os resultados de qualquer cruzamento, independentemente de eles serem úteis ou não ao homem (Nagel, 1982).

A ausência de testes rigorosos, como a experiência controlada, impede que sejam eliminadas conclusões falsas, mantidas apenas pela tradição. Assim, a melhora espontânea que alguns indivíduos apresentam em muitas doenças pode dar a impressão de que os produtos utilizados realmente surtiram algum efeito.

Além de não empregar testes controlados, o conhecimento comum fica restrito à descrição da aparência dos fenômenos, não examinando suas causas e seus efeitos mais profundos. Desse modo, ervas e produtos que apenas provocam o desaparecimento ou a melhora apenas dos sintomas de uma doença, podem ser considerados eficazes pelo senso comum. No entanto, a progressão da doença poderá causar, a longo prazo, sérios danos à saúde. O mesmo

problema pode ocorrer devido ao efeito placebo, que, como vimos, somente pode ser descoberto através de testes controlados.

Isto não quer dizer que o conhecimento prático não possa resolver certos problemas com relativo sucesso. Muitas ervas e plantas utilizadas pela chamada “medicina popular” tiveram alguns de seus efeitos corroborados através de testes controlados: o chá de erva-doce, usado para tratar cólicas em recém-nascidos, provoca realmente efeito antiespasmódico. No entanto, em muitos casos, os efeitos previstos não foram encontrados. Muitos chás não têm o efeito que as práticas populares lhes atribuem, assim como ingerir chá de castanha, isolar o paciente em quarto escuro ou outras simpatias e crendices não apresentam qualquer eficácia contra mordida de cobra. Pelo contrário, crenças errôneas podem levar uma pessoa a adiar o tratamento correto – no caso, a aplicação de sono antiofídico –, colocando em risco sua vida.

O perigo de aceitarmos acriticamente práticas e crenças populares advém, igualmente, do fato de que ao senso comum escapam efeitos prejudiciais que só se manifestam a longo prazo: o longo espaço de tempo decorrido entre a causa e o efeito induz a erros difíceis de serem detectados pela experiência comum. Assim, plantas como o confrei, usadas pela medicina popular, podem causar lesões sérias ao fígado a longo prazo. A erva digital, usada em chás como cardiotônico e diurético, se ingerida em excesso, pode provocar problemas cardíacos, levando, inclusive, à morte.

Portanto, muitos desses produtos têm sua eficácia restrita a certas doenças e só podem ser usados com limitações, que somente podem ser estabelecidas por testes controlados. Fora desses limites, sua eficácia pode ser nula ou até mesmo prejudicial.

Essa insuficiência do senso comum é conseqüência não apenas da falta de testes controlados, como também do apego a conseqüências imediatas. É ainda conseqüência de se permanecer no nível das aparências, em vez de procurar explicações mais profundas em função de fenômenos não diretamente observáveis. Finalmente, é produto também do pouco uso de medidas e testes quantitativos, através dos quais podemos extrair a substância ativa, responsável pela propriedade de um chá e estabelecer as dosagens necessárias para que seus efeitos sejam eficazes, sem serem tóxicos.

Isto não quer dizer que nossas plantas e ervas não devam ser aproveitadas no tratamento de certas doenças. Principalmente em países de flora tão rica e de população tão pobre, como o Brasil, é importante aproveitar as propriedades terapêuticas desses produtos. Mas isto deve ser feito através de pesquisas científicas, que permitem conhecer, de forma mais precisa, tanto seus efeitos benéficos como os efeitos prejudiciais.

PARTE II

O Método nas Ciências Sociais

Alda Judith Alves-Mazzotti

Introdução

Falar sobre ciência e conhecimento científico atualmente constitui uma tarefa difícil. Novos paradigmas, gerados tanto no âmbito da própria ciência como em outras áreas do conhecimento, vêm questionando pressupostos e procedimentos que até então orientavam a atividade científica e conferiam credibilidade aos seus resultados. A visão de uma ciência objetiva, neutra, a-histórica, capaz de formular leis gerais sobre o funcionamento da natureza, leis estas cujo valor de verdade seria garantido pela aplicação criteriosa do método já não se sustenta. Hoje, a maioria dos cientistas admite que o conhecimento nunca é inteiramente objetivo, que os valores do cientista podem interferir no seu trabalho, que os conhecimentos gerados pela ciência não são infalíveis e que mesmo os critérios para distinguir o que é e o que não é ciência variam ao longo da história.

Se estas questões têm sido levantadas com relação às ciências físicas, o problema se torna ainda mais complexo quando se trata das ciências sociais, pois àquelas questões se adicionam outras. Basicamente, a discussão gira em torno das possibilidades e vantagens de se usar o modelo das ciências naturais para o estudo dos fenômenos humanos e sociais. Alguns autores defendem a utilização desse modelo, e mais do que isso, consideram que só neste caso as ciências sociais podem ser propriamente chamadas de “ciências”. Entretanto, embora esse modelo tenha prevalecido por várias décadas, muitos pesquisadores sociais vêm questionando sua eficácia para estudar o comportamento humano, alegando que este deixa de lado justamente aquilo que caracteriza as ações humanas: as intenções, significados e finalidades que lhe são inerentes.

Considerando que, mesmo entre as ciências naturais não há uma maneira única de se produzir conhecimento e que as tentativas de demarcação clara do que é ou não ciência têm sido pouco frutíferas, optamos por discutir as possibilidades de se construir conhecimentos confiáveis sobre os fenômenos sociais. O uso do plural no termo “possibilidades” deixa implícita a posição aqui adotada, segundo a qual não há um modelo único para se construir conhecimentos confiáveis, assim como não há modelos “bons” ou “maus” em si mesmos, e sim modelos adequados ou inadequados ao que se pretende investigar.

Isto não quer dizer que “vale tudo”. As ciências sociais têm desenvolvido uma grande variedade de modelos próprios de investigação e proposto critérios que servem, tanto para orientar o desenvolvimento da pesquisa, como para avaliar o rigor de seus procedimentos e a confiabilidade de suas conclusões. O fato de que esses critérios são decorrentes de um acordo entre pesquisadores de uma área determinada, em um dado momento histórico, não compromete sua relevância. Ao contrário, eles representam uma importante salvaguarda contra o que poderíamos chamar de “narcisismo investigativo”, que julga poder prescindir de evidências e de argumentação sólida, baseando-se apenas na afirmação de que “eu vejo assim”.

CAPÍTULO 5

As Ciências Sociais são Ciências?

Há algumas décadas, os livros que tratavam de metodologia da pesquisa em ciências sociais costumavam trazer, em suas páginas sociais, alguma discussão sobre ciência e método científico. Tais discussões procuravam caracterizar o conhecimento científico distinguindo-o de outros tipos de conhecimento e ressaltando sua superioridade sobre os demais. Essa posição tomava por base um conceito de ciência calcado no empirismo lógico – ou no positivismo, como costuma ser genericamente chamado – e refletia a crença na existência de fronteiras nítidas entre o conhecimento científico e outros que não poderiam merecer esse *status*, fossem estes resultantes de práticas cotidianas ou de investigações que, embora se pretendendo científicas, não preenchiam as condições exigidas.

O empirismo lógico prescrevia que todos os enunciados e conceitos referentes a um dado fenômeno deveriam ser traduzidos em termos observáveis (objetivos) e testados empiricamente para verificar se eram falsos ou verdadeiros. A observação estava, ao mesmo tempo, na origem e na verificação da veracidade do conhecimento, utilizando-se a lógica e a matemática como um instrumental *a priori* que estabelecia as regras da linguagem. Assim, a atividade científica ia construindo indutivamente¹ as teorias, isto é, transformando progressivamente as hipóteses, depois de exaustivamente verificadas e confirmadas pela observação, em leis gerais e as organizando em teorias, as quais se propunham a explicar, prever e controlar um conjunto ainda mais amplo de fenômenos. O progresso da ciência seria cumulativo, isto é, com o desenvolvi-

¹ A indução é o processo pelo qual, a partir de um certo número de observações, se faz uma generalização sob a forma de uma lei ou regra geral.

mento das investigações, iriam sendo formuladas teorias cada vez mais abrangentes, dotadas de maior poder explicativo e preditivo.

Esse método, supostamente, deveria ser seguido por todos os ramos de conhecimento que quisessem aspirar o *status* de ciência. Assim, para que as ciências sociais pudessem aspirar a credibilidade alcançadas pelas ciências naturais, deveriam buscar a objetividade, neutralidade e racionalidade atribuídas ao método dessas ciências.

Os princípios do positivismo foram posteriormente questionados por vários cientistas e filósofos da ciência. O Capítulo 2 discute amplamente esses questionamentos, razão pela qual eles não serão detalhados aqui. Destacaremos apenas alguns pontos daquela discussão, para analisar suas repercussões nos debates travados no âmbito específico das ciências sociais. A essas repercussões é necessário acrescentar, no caso das ciências sociais, a crítica da “ciência tradicional”, formulada pela chamada Escola de Frankfurt, pelo profundo impacto que teve na pesquisa, especialmente nos países da América Latina. Enquanto os questionamentos da “Nova Filosofia da Ciência” se centram nos aspectos epistemológicos, os da Escola de Frankfurt privilegiam os aspectos ideológicos envolvidos naquela perspectiva de ciência.

1. A crítica radical da crença na ciência: o relativismo

Os questionamentos levantados pela filosofia da ciência contemporânea – principalmente por Popper, Kuhn, Lakatos e Feyerabend – atingem diretamente os pilares do positivismo: a objetividade da observação e a legitimidade da indução.

No que se refere à observação, vimos no Capítulo 2 que a possibilidade de uma “observação pura”, tal como pretendiam os positivistas, é amplamente rejeitada: a observação está sempre impregnada de teoria. Isto quer dizer que, ao realizar o teste empírico de uma teoria, esta própria teoria influencia o “fato” a ser observado, na medida em que impõe o recorte, definindo as categorias relevantes e selecionando os aspectos e relações a serem observados. Mas não só a teoria que está sendo testada impregna a observação, também os instrumentos utilizados nesse processo supõem teorias: o microscópio utiliza as leis da refração, o termômetro as leis da dilatação. No caso das ciências sociais, o mesmo acontece com os instrumentos que utilizamos. Por exemplo, o uso de diferentes tipos de escala – categórica, ordinal, intervalar ou de razão – implica suposições sobre a natureza da característica (ou variável) que está sendo medida. Mais especificamente, se usamos uma escala intervalar, estamos supondo que os intervalos entre pontos consecutivos de uma escala são iguais; se usamos uma escala de razão, estamos supondo, além de intervalos iguais, que a característica medida pode apresentar um ponto zero absoluto, isto é, pode estar totalmente ausente. A grande maioria das variáveis utilizadas nas ciências

sociais não vai além do nível ordinal, embora freqüentemente a elas se imponha artificialmente um nível intervalar. Mesmo nos testes altamente padronizados, como os testes de QI, não se pode dizer que a diferença entre os QIs 50 e 75 é a mesma que entre 125 e 150, do mesmo modo que não se pode dizer que uma pessoa que tem QI 180 tem o dobro da inteligência de outra que tem QI 90. O mesmo ocorre com a maioria dos constructos usados nas ciências sociais.

Os dois tipos de impregnação da observação pela teoria – pela própria teoria que está sendo testada e por aquela em que se baseiam os instrumentos utilizados – questionam o papel da observação como base segura para a construção do conhecimento.

Quanto à indução, a validade da generalização feita a partir da observação de um certo número de casos, mesmo que estes sejam muitos, já havia sido negada no século XVIII por Hume, filósofo empirista inglês. Modernamente, um dos maiores críticos da indução como processo de construção do conhecimento foi Popper (lembramos o já clássico exemplo, citado no Capítulo 2, de que o fato de que todos os cisnes observados até agora são brancos não me garante que o próximo seja branco). Se, para esse autor, a partir de observações e da lógica indutiva não se pode verificar a veracidade de um enunciado, isto pode ser feito por meio de tentativas de refutação da hipótese e da lógica dedutiva (a observação de um único cisne negro pode logicamente refutar a generalização de que todos os cisnes são brancos). A validade da indução é questionada por Popper, não apenas em relação a generalizações superficiais, mas sobretudo quando esta é utilizada para a elaboração de teorias, uma vez que, a partir de um certo número de observações, diferentes teorias compatíveis com esses dados podem ser elaboradas.

Poderíamos pensar: “Bem, não importa que várias teorias possam explicar os mesmos dados, sempre podemos avaliá-las e decidir qual delas apresenta a melhor explicação”. Tal possibilidade, porém, é negada por Kuhn (1970) com um argumento que ficou conhecido como a “tese da incomensurabilidade”. Essa tese sustenta que, frente a duas ou mais teorias rivais, é impossível justificar racionalmente a preferência por uma delas. Isto porque, quando um paradigma é substituído por outro, ocorrem mudanças radicais na maneira de interpretar os fenômenos, nos critérios para selecionar os problemas relevantes, nos procedimentos e técnicas para resolvê-los e nos critérios de avaliação de teorias. Além disso, os conceitos e enunciados de um paradigma não são traduzíveis para outro, pois uma mesma palavra pode corresponder a significados diferentes em diferentes teorias ou paradigmas (nas ciências sociais, o conceito de ideologia é um exemplo disso). Kuhn também defende a tese da impregnação dos dados pela teoria, afirmando que os dados e procedimentos usados para testar uma teoria pressupõem a teoria em questão. Partindo dessas premissas, Kuhn sugere que a aceitação de uma teoria não é determinada apenas por critérios lógicos ou por evidências experimentais e sim pela capacidade de persuasão de seus proponentes.

As idéias de Kuhn (1970) causaram profundo impacto nos meios científicos e filosóficos, pois atingiam não apenas o positivismo, mas também o racionalismo crítico ou falsificacionismo proposto por Popper como alternativa àquele paradigma. A tese da incomensurabilidade, juntamente com a da impregnação dos fatos pelas teorias, à qual está intimamente relacionada, constituiu um poderoso argumento a favor do relativismo. Embora Kuhn tenha recusado a classificação de relativista – tendo procurado amenizar suas posições mais radicais em escritos posteriores – muitos autores consideram que mesmo essas revisões não são convincentes para superar o impasse em que ele próprio se colocou. Mas, por mais que se tenha questionado o radicalismo das posições de Kuhn, uma coisa é certa: como observou Masterman (1979), “não seremos capazes de voltar para onde estávamos antes de Kuhn” (p. 107).

No intenso debate provocado pelas idéias de Kuhn, três posições podem ser identificadas. Muitos filósofos, como Popper, argumentaram contra suas teses relativistas, defendendo a posição de utilização de critérios objetivos na avaliação de teorias. Outros, como Lakatos (1970, 1978), admitem que é sempre possível evitar a refutação de uma teoria introduzindo modificações nas hipóteses auxiliares, mas também acreditam que é possível utilizar critérios objetivos para a avaliação de teorias, com base em seu poder heurístico, isto é, em sua capacidade de prever fatos novos. Finalmente, outros – como Feyerabend e a chamada Escola de Edimburgo (Barnes, Bloor, Latour e Woolgar estão entre os mais conhecidos) levam as teses relativistas às suas últimas conseqüências. Feyerabend (1978, 1988) propõe o “anarquismo epistemológico”, um relativismo radical que, partindo da afirmação da impossibilidade de se decidir racionalmente entre teorias rivais, defende a proliferação de teorias e métodos como forma de ampliar os horizontes do conhecimento. Mais ainda, afirma que não há meios objetivos que nos autorizem a defender a superioridade do conhecimento científico sobre qualquer outro, nem mesmo sobre a bruxaria. Em outras palavras, “vale tudo”.

A posição da Escola de Edimburgo, mais conhecida como Sociologia do Conhecimento, também é irracionalista e relativista. Seus defensores assumem as teses da incomensurabilidade e da impregnação dos fatos pela teoria e afirmam e afirmam que o que chamamos de conhecimento científico é, na verdade, uma construção social (Bloor, 1976; Latour, 1987; Latour & Woolgar, 1986). Para eles, a aceitação de uma teoria seria determinada pelo *status* do cientista ou do grupo que a propõe, pelo prestígio da revista que a publica, pelos interesses em jogo na comunidade científica, pelas lutas de poder, entre outros fatores históricos, culturais, sociais e pessoais.

As posições relativistas radicais têm sido severamente questionadas por diversos autores. Kincaid (1996), por exemplo, direciona suas críticas para as principais teses do relativismo – a incomensurabilidade de significados e padrões em diferentes teorias e a impregnação dos fatos pela teoria. Lembra inicialmente que, segundo a tese da incomensurabilidade, o significado dos

termos em uma teoria é determinado pelo seu papel naquela teoria, por suas relações com outros termos que dela fazem parte e, conseqüentemente, não pode haver tradução de uma teoria para outra. Kincaid argumenta que essa tese (na formulação inicial de Kuhn) ignora o fato de que a dependência do significado não é uma questão de tudo ou nada e que o fato de ter um mesmo referente pode ser suficiente para a tradução. Newton e Einstein podem ter usado o termo “massa” com diferentes sentidos, mas isso não impediu uma tradução plausível. Kincaid critica, ainda, o argumento de que diferentes paradigmas adotam diferentes padrões para avaliar as teorias, o que não permitiria que a escolha entre elas fosse feita em bases racionais. Afirma que mudanças radicais, como as que Kuhn descreve, ocorrem na “longa duração”, isto é, quando há um longo intervalo de tempo entre os dois paradigmas considerados (como, por exemplo, entre a física aristotélica e a newtoniana), mas, nesse intervalo, muitas mudanças parciais vão ocorrendo na prática, como demonstram inúmeras evidências na história da ciência.

Quanto à impregnação dos dados pela teoria, Kincaid lembra que, de acordo com essa tese, os dados e procedimentos usados para testar uma teoria pressupõem a teoria em questão e, conseqüentemente, teorias rivais determinarão diferentes dados, tornando impossível uma avaliação racional para decidir entre elas. Embora admitindo que diferentes teorias colocam diferentes questões, esse autor não concorda que isto resulte na impossibilidade de se avaliar teorias rivais, pois elas freqüentemente partilham uma gama de questões suficientemente ampla para permitir decisões.

Kincaid também critica os adeptos da Sociologia do Conhecimento – também chamados construtivistas sociais – como Bloor e Latour, segundo os quais a construção da ciência é um processo de negociação no qual os atores procuram construir redes de influência cada vez maiores. O recurso a evidências e à racionalidade seriam apenas estratégias para defender essa rede. Kincaid afirma que não há dúvida que a ciência é um processo social e que as crenças da ciência têm origens sociais, mas isto não quer dizer que esta não possa se basear em evidências, racionalidade e método. Também admite que dinheiro e prestígio motivam os cientistas. Mas, se a comunidade científica recompensa a procura de evidências e a elaboração de boas teorias, então estas continuam a orientar a prática científica. Argumenta, finalmente que, se o construtivismo social é, como seus adeptos geralmente consideram, uma atividade científica, suas afirmações também não passam de construções sociais e, portanto, segundo sua própria lógica, não temos razão para aceitar suas conclusões. Em outras palavras, a posição da Sociologia do Conhecimento é auto-refutadora.

Concluindo, vale assinalar que as críticas às teses de Kuhn, assim como aquelas dirigidas à Sociologia do Conhecimento, se referem fundamentalmente às suas conclusões irracionistas e não às suas tentativas de compreender os processos sociais que perpassam as práticas científicas. Ao contrário, esses

Questionamentos foram de suma importância para expor tendenciosidades e para julgar a confiabilidade dessas práticas, principalmente no que se refere às ciências sociais. E, sem dúvida, contribuíram para abalar a crença na objetividade e racionalidade da ciência.

2. O questionamento ideológico: a escola de Frankfurt

As posições da chamada “Escola de Frankfurt” são de especial interesse para as ciências sociais, uma vez que estas ocupam lugar central nas questões por ela levantadas. Ao focalizarmos os aspectos políticos desses questionamentos, não estamos desqualificando suas contribuições epistemológicas, mas apenas enfatizando os primeiros, uma vez que estes constituem sua contribuição mais original e de maior impacto sobre a pesquisa.

A “Escola de Frankfurt” não é, na verdade, uma escola no sentido tradicional. O termo designa, ao mesmo tempo, um grupo de intelectuais e uma teoria social específica, de inspiração marxista. Esses intelectuais eram filiados ao Instituto de Pesquisas Sociais de Frankfurt, fundado em 1923. Entretanto, somente em 1930, com a nomeação de Max Horkheimer para a direção do instituto e a constituição da equipe que incluía, além do próprio Horkheimer, o filósofo Herbert Marcuse, o sociólogo Theodor Adorno e o psicólogo Erich Fromm, é que começaram a se estruturar as bases do que mais tarde seria chamado de “Escola de Frankfurt”. Para Slater (1978), um dos mais conceituados especialistas na obra da Escola de Frankfurt, foi entre 1930 e o começo da década de 40, quando a equipe se desfez, que aquela “escola” produziu sua contribuição mais original para uma “teoria crítica da sociedade”.

Para os frankfurtianos, o valor de uma teoria depende de sua relação com a práxis. Isto significa que, para ser relevante, uma teoria social tem de estar relacionada às questões nas quais, num dado momento histórico, as forças sociais mais progressistas estejam engajadas. O caos econômico que se abateu sobre a Alemanha após a 1ª Guerra Mundial, levando ao desemprego e à pauperização extrema da classe operária alemã, e a posterior manipulação dessa classe pelo fascismo eram, no momento em que surge a Escola de Frankfurt, as questões em que se envolviam “as forças sociais mais progressistas”. Coerentemente, estas questões representaram o ponto de partida das reflexões dos intelectuais que integravam essa “escola”. (Para uma análise detalhada da base histórica do pensamento da Escola de Frankfurt, ver Slater, 1978.)

É Horkheimer quem delinea os pontos fundamentais da teoria crítica. Em um artigo intitulado “Teoria tradicional e teoria crítica” (1937), publicado pela primeira vez em 1937, apresenta os princípios básicos da teoria crítica, em oposição ao que chama de teoria tradicional, da qual o positivismo seria a expressão mais acabada. Horkheimer expõe aí o conflito entre o positivismo e a visão dialética, denunciando o caráter conservador do primeiro e enfatizando

a natureza emancipatória da última. Segundo esse autor, a teoria tradicional adota uma concepção de ciência cujas origens remontam ao “Discurso sobre o método” de Descartes, que aponta, como ideal da ciência, a formulação de um sistema dedutivo, no qual todas as proposições referentes a um determinado campo seriam relacionadas de tal modo que poderiam ser deduzidas de uns poucos princípios gerais. A exigência fundamental dos sistemas teóricos assim construídos seria a de que todos os elementos fossem ligados entre si de modo direto e livre de contradições. A lógica do pensamento cartesiano suporia, ainda, a “invariabilidade social da relação sujeito-teoria-objeto”, o que a distingue “de qualquer tipo de lógica dialética” (Horkheimer, 1983, p. 133.)

Ao seguir esse modelo, a ciência tradicional teria se tornado abstrata e afastada da realidade, não se ocupando da gênese social dos problemas nem das situações concretas nas quais os conhecimentos da ciência são aplicados. Essa alienação se expressaria também na separação ilusória entre ciência e valor e entre o saber e o agir do cientista, o que o preserva de assumir as contradições. O pensamento crítico, ao contrário, procura a superação das dicotomias entre saber e agir, sujeito e objeto, e ciência e sociedade, enfatizando os determinantes sócio-históricos da produção do conhecimento científico e o papel da ciência na divisão social do trabalho. O sujeito do conhecimento é um sujeito histórico que se encontra inserido em um processo igualmente histórico que o influencia. O teórico crítico assume essa condição e procura intervir no processo histórico visando a emancipação do homem através de uma ordem social mais justa.

Os questionamentos da Escola de Frankfurt só iriam ter um impacto significativo nos métodos utilizados pelas ciências sociais cerca de duas décadas mais tarde, quando o positivismo já havia entrado em decadência. Em 1961, uma discussão entre Popper e Adorno sobre a lógica das ciências sociais, promovida na Universidade de Tübingen pela Associação Sociológica Germânica, reacende o interesse pelas idéias dos frankfurtianos. Popper abriu o debate expondo 27 teses formuladas em termos objetivos, seguindo-se a réplica de Adorno. Segundo Popper (1978), o debate foi bastante decepcionante, não apenas para ele, mas para outros participantes, uma vez que, ao contrário do esperado confronto de idéias, a impressão que ficou foi de “um suave acordo” (p. 36), por não ter havido propriamente um questionamento das teses apresentadas e sim um discurso paralelo.

Nesse discurso, Adorno, além de retornar muitas das questões anteriormente discutidas por Horkheimer, expôs as idéias que mais tarde seriam aprofundadas em seu trabalho “Dialética negativa”: um esforço permanente para evitar falsas sínteses, rejeição de toda visão sistêmica, totalizante da sociedade. Adorno (1983) critica o que chama de “obsessão metodológica” do positivismo, afirmando que essa posição, por “seu caráter instrumental, quer dizer, sua orientação em direção ao primado de métodos disponíveis, em vez de à coisa e seu interesse, inibe considerações que afetam tanto o procedimento científico como o seu objeto” (p. 219).

Questiona, ainda, a extensão do método das ciências naturais às ciências sociais, especificamente, quanto à necessidade de decompor problemas complexos em aspectos singulares para adequá-los ao teste empírico. Para ele, os problemas, assim “arrumados”, se convertem em problemas aparentes, uma vez que as relações entre eles desaparecem, em decorrência da “decomposição cartesiana em problemas singulares” (p. 239).

O debate entre positivistas e teóricos críticos tem continuidade estendendo-se a outros autores, entre os quais Habermas (representando a teoria crítica). A repercussão desse debate foi extremamente significativa, tendo as contribuições dos diversos debatedores sido, posteriormente, publicadas em livro (*The positivist dispute in German sociology*, 1976).

Habermas analisaria a oposição entre o positivismo e a teoria crítica em vários outros trabalhos, retomando pontos discutidos por Horkheimer e Adorno e acrescentando outros. Não é nosso propósito aqui analisar as contribuições dos diferentes defensores da teoria crítica, nem tampouco os questionamentos feitos a essa teoria por autores filiados a outras correntes. Nosso objetivo foi identificar os pontos básicos da crítica ao positivismo apresentada pelos frankfurtianos, e as alternativas por eles propostas, de modo que melhor possamos compreender suas repercussões na chamada “crise dos paradigmas”, bem como em seus desdobramentos no panorama atual da pesquisa em ciências sociais.

Lançando mão de uma “licença didática”, procuramos apresentar no Quadro I as principais oposições entre os dois paradigmas.

Quadro I
Comparação entre o Empirismo Lógico e a Teoria Crítica

	Empirismo lógico	Teoria Crítica
Objetivos da ciência	Desenvolvimento do conhecimento/formulação de teorias	Transformação da sociedade/emancipação do homem
Recorte	Molecular: os fenômenos complexos precisam ser decompostos em aspectos testáveis	Molar: os fenômenos só podem ser compreendidos se vistos como totalidades
Ciência e Sociedade	Produtos e processos da ciência são vistos como um sistema independente das relações sociais	Ciência e sociedade são vistos como um sistema global
Ênfase	No método: critérios metodológicos definem os problemas que podem ser pesquisados	No problema: a metodologia assume aspecto secundário
Objetividade	Buscada através de mecanismos de controle embutidos no <i>design</i> e no método crítico	Atacada como um mito que encobre estratégias de dominação
Relação Sujeito-Objeto	Sujeito e objeto são elementos independentes no processo de pesquisa	Sujeito e objeto são elementos integrados e co-participantes do processo
Neutralidade	Os valores do pesquisador não interferem no processo de pesquisa	O julgamento de valor é considerado parte essencial do processo

3. A “crise dos paradigmas”

O refluxo das críticas da Escola de Frankfurt à “ciência tradicional” e o debate que se seguiu à publicação da “estrutura das revoluções científicas” de Kuhn, ambos ocorridos no início da década de 60, afetaram profundamente a maneira de ver a ciência e seu método, contribuindo para o esgotamento do já combatido “paradigma positivista”.² No que se refere às ciências sociais, historicamente confrontadas com a dificuldade de se adaptarem ao modelo das ciências naturais, as idéias relativistas encontraram campo fértil. Sobre essa questão, Laudan (1990) assim expressa:

muitos cientistas (especialmente cientistas sociais), literatos e filósofos não pertencentes ao campo da filosofia da ciência passaram a acreditar que a análise epistêmica da ciência a partir da década de 60 oferece uma potente munição para o ataque geral à idéia de que a ciência representa um conhecimento superior (p. viii).

Se, de um lado, muitos cientistas sociais, com base nessa (des)crença passam a adotar o “vale tudo” proposto por Feyerabend, de outro, um grupo não menos significativo, acreditando que é possível e necessário produzir conhecimentos confiáveis, começa a buscar alternativas aos modelos de ciência propostos pelas ciências naturais. Outros, ainda, considerando que todos os questionamentos postos em discussão da década de 60 foram de alguma forma superados pela ciência natural pós-positivista, defendem a adoção desse paradigma também nas ciências sociais.

É neste quadro que, na década de 70, começa a ganhar força o chamado “paradigma qualitativo”, o qual se definia por oposição ao positivismo, identificado com o uso de técnicas quantitativas. Embora metodologias qualitativas fossem há muito tempo usadas na antropologia, na sociologia e mesmo na psicologia, é nesta época que seu uso se intensifica e se estende a áreas até então dominadas pelas abordagens quantitativas, justificando o uso do termo “paradigma”.

O fato de não mais contar com uma metodologia estruturada *a priori*, com modelos e procedimentos que deveriam ser seguidos, representava um espaço para a invenção, além de permitir que fossem estudados problemas que não caberiam nos limites rígidos do paradigma anterior. Entretanto, como seria de

² Cabe assinalar que a derrocada do paradigma positivista – então representado pelo empirismo lógico – começa a se delinear após a Segunda Guerra Mundial. Na verdade, a partir dessa época, esse paradigma começa a ser minado por dentro, por várias razões lógicas e empíricas. Entre as últimas, destaca-se o fato de que a exigência de descrever em termos observacionais todos os conceitos utilizados nas teorias impediria a investigação de inúmeros problemas postos pelo desenvolvimento dessa mesma ciência, como é o caso, por exemplo, da estrutura do átomo.

se esperar, a rigidez metodológica anterior foi, muitas vezes, substituída por uma total falta de método, dando origem a pesquisas extremamente “frouxas” e com resultados pouco confiáveis. A falta de rigor dessas pesquisas reacendeu a discussão sobre a cientificidade dos conhecimentos assim produzidos.

Essa discussão mais recente, porém, tornou-se mais complexa, adquirindo novos contornos. Durante o período em que o paradigma positivista ou empirista lógico era hegemônico, a questão parecia simples: poderiam ser considerados científicos os conhecimentos obtidos pelo método científico, tal como este era definido naquele paradigma; os que não atendessem àquelas prescrições estariam fora do âmbito da ciência. Hoje, porém, admite-se que todos os critérios de demarcação propostos para distinguir, inequivocadamente, o que pode ser e o que não pode ser considerado ciência são falhos. Para complicar mais as coisas, entre as diversas correntes que constituem a filosofia da ciência contemporânea, não há uma definição consensual do que seja ciência. Chalmers (1995), em um livro significativamente intitulado *O que é ciência afinal?*, se propõe a apresentar as modernas concepções sobre a natureza da ciência. Após examinar as diversas questões postas pela filosofia da ciência, conclui que a pergunta que constitui o título do livro é “enganosa e arrogante”. Enganosa porque supõe que existe uma caracterização tão ampla de ciência que permita que áreas do conhecimento essencialmente diferentes nela possam se encaixar. Arrogante porque supõe uma categoria geral – “a ciência” – que serviria de parâmetro para legitimar ou desqualificar uma dada área de conhecimento.

Em resumo, os critérios tradicionais para definir ciência não mais se sustentam, não havendo consenso sobre o que, de fato, caracteriza a ciência. Além disso, hoje se admite que o ideal positivista de um método único que servisse a todas as ciências nunca se realizou, nem mesmo no âmbito das ciências naturais, como pode ser observado quando analisamos os métodos efetivamente utilizados pelos cientistas em sua prática concreta (Bogdan & Biklen, 1994, Loving, 1997). Isto não significa, porém, que “vale tudo” e sim que a discussão mais recente sobre a cientificidade das ciências sociais se apóia em outras bases.

4. A discussão contemporânea

Muitos cientistas e filósofos da ciência continuam defendendo a idéia de que as ciências sociais devem seguir os padrões das ciências naturais, argumentando que não há coisa alguma no modelo básico daquelas ciências que impeça que o comportamento de seres humanos seja estudado da mesma maneira. Mas, diferentemente do que ocorria há algumas décadas, isto não quer dizer que as ciências sociais tenham de abandonar métodos que lhe são próprios. O que se propõe hoje é um compromisso com certos princípios básicos do trabalho

científico. Os princípios básicos apontados por diferentes autores, porém, nem sempre coincidem, como veremos a seguir.

Para Ziman (1996), o conhecimento científico se distingue dos demais pelo fato que seu conteúdo é “consensível”. Isto quer dizer que o cientista deve ter a preocupação de se expressar em uma linguagem não ambígua para que possa ser universalmente compreendido, permitindo, assim, que seus pares o aceitem de maneira não ingênua ou, ao contrário, a ele se oponham com objeções bem fundamentadas. Argumenta esse autor que as comunicações do cientista não pretendem apenas contar as coisas como ele as viu ou pensa que são; o objetivo do cientista é convencer o leitor, seja procurando desfazer equívocos anteriores, seja anunciando uma observação até então despercebida. A clareza na comunicação do conhecimento produzido seria, portanto, pré-condição para a obtenção do acordo entre os estudiosos de uma dada área.

Embora admita que são poucos os conhecimentos científicos inegavelmente consensuais em qualquer área, Ziman enfatiza que o ideal da ciência é atingir graus cada vez maiores de consensualidade. Na busca da consensualidade, os cientistas frequentemente recorrem a uma linguagem formalizada, formalização esta que teria seu ápice na linguagem matemática, a qual, por sua natureza, é inequívoca e universalmente válida. Ziman admite, porém, que, se a linguagem matemática é inequívoca, nem por isso torna a mensagem mais verdadeira ou mais significativa. Fórmulas precisas e logicamente compatíveis podem ter um conteúdo falso. Além disso, a linguagem matemática tem um potencial descritivo muito limitado. Essa é uma das principais objeções à sua utilização nas ciências sociais: os objetos, conteúdos e relações que elas focalizam dificilmente podem ser traduzidos em linguagem matemática. O uso da linguagem matemática não seria, portanto, essencial a todos os ramos da ciência. A exigência fundamental, segundo Ziman, é a de que a mensagem seja significativa e que possa ser expressa de maneira suficientemente clara para que se possa estabelecer um diálogo frutífero com os demais pesquisadores da área.

Para Ziman, a credibilidade da ciência é sustentada por sua capacidade de previsão. Para que se possa fazer previsões válidas é necessário trabalhar com modelos, mapas bem fundamentados que nos permitam explicar os fenômenos. Afirma ele que ciências com alto poder preditivo trabalham com categorias nitidamente definidas e racionalmente ordenadas, o que não ocorre nas ciências sociais, pois, embora não faltem categorias significativas no campo social, estas não são nítidas, além de frequentemente não serem também significativas. Assim, a credibilidade dos conhecimentos das ciências sociais depende, como em qualquer ciência do desenvolvimento de suas teorias, incluindo a seleção adequada e a comunicação precisa dos dados observacionais, sua organização em padrões significativos e a validação de suas hipóteses pela atividade coletiva da comunidade científica. Entretanto, observa esse autor que as ciências sociais estão cheias de modelos especulativos que jamais foram submetidos a uma validação crítica. Os padrões de construção e validação da teoria não são

suficientemente rigorosos, não permitindo distinguir claramente o que está bem estabelecido do que é essencialmente conjectural e do que foi refutado. Ziman defende uma ciência da sociedade que produza um corpo de conhecimentos que possa servir guia para a ação, “que seja significativamente mais confiável, significativamente mais amplo e profundo em seu alcance do que as acumulações de sabedoria prática com que a maior parte do que fazemos é decidida” (p. 213).

Também Kincaid (1996) afirma que as ciências sociais podem e devem adotar os princípios básicos das ciências naturais. E, tal como Ziman, esclarece que isto não significa que as ciências sociais não possam fazer “boa ciência” utilizando métodos desconhecidos pelas ciências naturais. O principal argumento desse autor é que não há coisa alguma na “boa ciência social” praticada atualmente que indique que esta se orienta por critérios diferentes dos usados nas ciências naturais. Para ele, nem mesmo o fato de que o comportamento social é dotado de significado exige um caminho inteiramente especial para atingir esse conhecimento. E, por mais originais que sejam os métodos usados, a “boa ciência social” se guia pelos mesmos padrões das ciências naturais.

Quanto à natureza desses padrões, Kincaid adverte, inicialmente, que as tentativas de definir as características da ciência têm uma história longa e desapontadora e, portanto, os indicadores que apresenta não têm a pretensão de ser completos. Analisa, então, separadamente a ciência como processo e como produto. Considerada como produto, a ciência deveria apresentar as seguintes características: a) ser baseada em evidências que sustentem a teoria; b) ser explanatória, e não apenas descritiva; e c) produzir teorias com algumas propriedades formais. No que se refere ao processo, isto é, à prática científica, afirma que não há um método único, *a priori*, que possa ser adequado a qualquer problema, não havendo também uma maneira efetiva de avaliar que processos resultarão em “bons produtos” do ponto de vista científico.

Finalmente, expressando a mesma preocupação de Ziman com o papel da ciência na mudança social, Kincaid propõe que as ciências sociais focalizem processos macrossociais, procurando estabelecer leis e fazer previsões, pois só assim elas podem contribuir para o planejamento de políticas sociais mais eficazes.

Boudon (1991) também discute a possibilidade de as ciências humanas serem consideradas ciências, fazendo-o à luz dos diversos critérios de cientificidade historicamente propostos. Analisa, inicialmente, o critério da universalidade, lembrando que, para Weber, a explicação de um fenômeno poderia ser considerada científica quando fosse de tal natureza que pudesse ser compreendida e aceita até mesmo “pelos chineses”. Boudon procura, então, demonstrar que é possível encontrar nas ciências sociais muitas explicações que correspondem àquele critério da universalidade.

Cita, como exemplo, a teoria apresentada por Tocqueville para explicar porque, no fim do Antigo Regime, a agricultura francesa permaneceu subdesenvolvida enquanto na Inglaterra surgia uma agricultura moderna e dinâmica. A explicação de Tocqueville – ainda hoje considerada válida – é a de que, ao contrário da Inglaterra, a França caracteriza-se por uma forte centralização administrativa e, em consequência, os cargos públicos são muito mais numerosos. Sendo o Estado francês onipotente e todo-poderoso, aquele que o serve encontra-se investido de parte de seu poder, o que torna essa posição desejável. Assim, na França, o proprietário de terras tinha mais razões do que seu similar inglês para deixar suas terras e investir uma parte de sua fortuna na compra de um cargo real. A essas razões agrega-se o fato de que, se instalando na cidade, ele podia beneficiar-se de privilégios fiscais restritos aos cidadãos. Essas razões explicariam, em grande parte, o subdesenvolvimento relativo da agricultura na França.

Boudon admite que essa teoria pode, sem dúvida, ser complementada e refinada. Mas o que ele quer demonstrar é que ela se compõe de um conjunto de proposições simples e facilmente aceitáveis. Essas proposições apresentam dados fatuais (o Estado tem mais espaço na França, os cargos reais são mais numerosos); e proposições psicológicas simples (para que eu queira aproveitar uma oportunidade é preciso que ela exista; é preciso também que ela me pareça interessante). Dessas proposições, Tocqueville conclui que, sendo as outras condições iguais, o proprietário fundiário francês tinha mais oportunidades de ser desviado de suas terras do que o inglês.

Para Boudon, a explicação apresentada por Tocqueville não é essencialmente diferente das encontradas nas ciências naturais: se trata de construir uma teoria composta por algumas proposições, em princípio universalmente aceitáveis, e em demonstrar que o fenômeno estudado pode ser deduzido dessas proposições. Haveria nas ciências humanas e sociais inúmeros exemplos como este, podendo-se concluir que elas não se distinguem, em sua essência, das ciências da natureza. Segundo esse autor, boa parte da atividade das ciências sociais consiste, de fato, em assinalar e colecionar fenômenos aparentemente intrigantes ou que, de alguma forma, não são imediatamente inteligíveis e em explicá-los, procurando mostrar que esses fenômenos podem ser deduzidos de uma teoria composta por proposições aceitáveis.

Boudon discute, a seguir, a exigência de formalização matemática, lembrando que, segundo Bachelard, este seria o critério de cientificidade por excelência. Considera que, ao fazer essa afirmação, o referido autor se deixou levar pelo preconceito de que a física seria o modelo de toda e qualquer ciência, um preconceito que tem origem no século XVIII, sendo logo assimilado pelas ciências humanas. Para Boudon não há razão para se considerar que uma teoria formulada em linguagem matemática seja, em princípio, mais científica do que outra que se utiliza da linguagem natural. Admite, porém, que certos fenômenos podem ser tratados mais facilmente com essa linguagem.

Tal afirmação é ilustrada pelo seguinte exemplo. Um economista pergunta-se por que na sociedade de tipo semifeudal as inovações técnicas freqüentemente parecem ser tão mal acolhidas. Uma sociedade agrária de tipo semifeudal é aquela na qual o trabalhador agrícola, mesmo sendo livre para vender sua força de trabalho, está de fato subordinado, por meio do endividamento, ao empregador. Uma vez que a renda do seu trabalho é insuficiente para sobreviver, o trabalhador tem de tomar empréstimos, e como não pode recorrer aos bancos por não ter garantias, fica obrigado a tomar emprestado de seu empregador, o que resulta em um estado de endividamento permanente, altamente lucrativo para o patrão. Esse sistema de relações de produção pode ser exposto por um modelo matemático composto de duas equações. A primeira representa a renda do proprietário fundiário, composta por seus lucros comerciais e pelos ganhos financeiros que auferir do endividamento do operário; a segunda expressa a renda do operário, isto é, o seu salário menos os juros de sua dívida. A análise desse modelo permite concluir que, no geral, uma inovação tecnológica representa um risco ao proprietário, pois ela pode, ao reduzir o número de empregados, provocar uma baixa nos lucros financeiros do empregador, os quais podem não ser compensados pelos lucros comerciais decorrentes da adoção da inovação.

Essa teoria seria científica, não porque toma uma forma matemática, e sim porque, como a de Tocqueville, consegue explicar o fenômeno focalizado (a rejeição da inovação), a partir de uma teoria constituída por um conjunto de proposições plausíveis. O máximo que se pode dizer é que a formalização matemática permitiria conclusões mais precisas do que as explicações em linguagem natural, mas seria absurdo medir a cientificidade das ciências sociais por seu grau de matematização.

Considerando que o modelo de explicação adotado nos estudos citados, e em um grande número de outros no campo das ciências sociais, é também o modelo básico das ciências naturais, Boudon passa a examinar as possíveis razões do ceticismo atual em relação a essas ciências, as quais na década de 50 suscitavam grandes esperanças. Para ele, o questionamento de seu *status* de ciência decorre de alguns equívocos sobre o que, de fato, caracteriza a ciência. Afirma que os cientistas sociais, adotando sem hesitação a crença de que suas teorias só mereceriam o nome de ciência se demonstrassem capacidade preditiva, formularam numerosas teorias preditivas que foram desmentidas pela realidade. Isso, porém, não significaria que as ciências humanas são incapazes de previsão. Um modelo pode ser perfeitamente científico, isto é, incluir proposições universalmente aceitáveis cujas consequências são constituídas de maneira irrepreensível e, no entanto, ter uma fraca capacidade preditiva, pois o modelo descreve uma eventualidade e, caso ela ocorra, ele pode ser considerado como uma explicação convincente. Mas essa eventualidade não exclui a existência de outras possibilidades.

Boudon observa, ainda, que, com bastante freqüência, dando prova de uma atitude científica, reconhece-se que sob certas condições a previsão é impossível. Para ilustrar essa afirmação, apresenta um exemplo simples, tirado da teoria dos jogos. Se atores sociais estão envolvidos em um jogo de estrutura cooperativa (onde os jogadores maximizam seus ganhos se escolherem a estratégia S), poder-se-á, sem grande risco na previsão, antecipar o resultado do jogo: os dois atores jogarão S. Se, ao contrário, eles se encontram envolvidos em um jogo de estruturas mais complexas (o jogo conhecido como “polícia e bandido”, por exemplo) será muito mais difícil determinar qual seria para eles a melhor estratégia. Nesse caso, seus comportamentos dependerão – pela própria natureza da estrutura de interações nas quais se encontram – de toda sorte de imponderáveis que o observador poderá, talvez, identificar posteriormente, mas dificilmente poderá antecipar.

Contrariamente ao que sustentam Ziman (1996) e Kincaid (1996), Boudon conclui que não se pode definir a cientificidade de uma disciplina por sua capacidade preditiva. Para ele, essa associação também é resultante da crença de que a física newtoniana seria o modelo de todas as ciências. A insistência em definir a ciência por sua capacidade de previsão estaria apoiada em outra proposição igualmente discutível, a saber, que a atividade científica seria orientada, sobretudo, por suas possibilidades de aplicação. Boudon considera que esses interesses práticos são, de fato, subordinados e que a pesquisa científica é, com muita freqüência, inspirada por interesses de ordem cognitiva, pois não se pode dissociar ciência e conhecimento.

Outra razão apontada por Boudon para a recusa do *status* de ciência às ciências humanas se refere ao fato de que seu objetivo nem sempre é explicativo, podendo ser interpretativo. Essa distinção resume uma extensa discussão ocorrida na Alemanha na virada do século, na qual filósofos, historiadores, e sociólogos alemães interrogaram-se sobre as diferenças entre ciências da natureza e ciências humanas ou, como eles chamavam, “ciências do espírito”. Alguns, como Weber, sugeriam que não há diferenças nos procedimentos empregados nos dois domínios, enquanto outros consideravam que as ciências sociais são essencialmente diferentes das ciências da natureza, uma vez que seu objetivo principal é a interpretação.

Boudon contesta a afirmação de que as ciências humanas são apenas interpretativas, sustentando que inúmeros estudos têm um objetivo explicativo e procuram alcançá-lo por procedimentos que não se distinguem dos das ciências da natureza. Por outro lado, há setores importantes das ciências humanas que, por sua própria natureza, dependem muito mais da interpretação do que da explicação. Para ilustrar essa afirmação, toma um exemplo que ocupa um grande espaço na discussão dos epistemólogos alemães: a biografia. Em uma biografia, o problema seria, não tanto explicar tal ou qual ato do herói e sim dar a impressão de que os fatos e os gestos do herói constituem um conjunto. A construção desse conjunto não pode descartar os juízos de valor. É

com base nesses juízos de valor que se decidirá, por exemplo, que tal episódio da vida do herói é mais importante que tal outro, ou que se atribuirá a tal traço de seu caráter uma importância decisiva.

O fato de que, com muita frequência, no estudo de certos temas, explicação e interpretação aparecem conjugadas é também assinalado por Boudon. Lembra que, quando Lynn White analisa os efeitos da reação em cadeia produzida na Idade Média pela introdução de certas inovações técnicas na agricultura, ele recorre a procedimentos de explicação que não se distinguem dos utilizados nas ciências da natureza. Mas, ao mesmo tempo, combinando essas análises, ele sugere que é possível considerar o processo de modernização que se efetivou da Idade Média ao Renascimento como um efeito de bola de neve produzido por essas invenções técnicas. Ao fazer isso, realizou um processo semelhante ao da construção de biografias, pois a impressão de unidade que dá ao ocorrido também se apóia em um ponto de vista deliberadamente unilateral que repousa em juízos de valor.

Concluindo, Boudon afirma que o ceticismo que frequentemente atinge as ciências humanas em nossos dias é, em parte, produto de razões conjunturais: essas disciplinas estariam, de um lado, pagando pelo excesso de otimismo que nutriam a propósito de suas capacidades de previsão; de outro, estariam sofrendo as conseqüências de terem tomado ao pé da letra a epistemologia do “vale tudo”. A dimensão interpretativa das ciências humanas seria a principal razão pela qual estas são vistas como fundamentalmente diferentes das ciências da natureza. Mas, por sua outra dimensão – a dimensão explicativa – ela não se distinguiria daquelas ciências.

5. Conclusão

A análise das posições aqui brevemente descritas, mais do que uma falta de consenso, indica uma flexibilização dos critérios de cientificidade, uns enfatizando alguns critérios, outros enfatizando outros. Assim, por exemplo, a capacidade de previsão, que para uns é considerada essencial, para outros nem sempre é possível e, portanto, não pode ser considerada critério para excluir uma dada área de conhecimento do campo da ciência.

Por outro lado, a preocupação com a clareza do discurso científico, de modo a permitir a crítica fundamentada, é comum a todos os autores citados. Essa posição é dificilmente contestável, uma vez que não há como negar que o desenvolvimento da ciência não é tarefa de um pesquisador solitário e sim uma criação coletiva da comunidade científica. Ter preocupação com a clareza não significa ignorar o fato de que nem sempre é possível comunicar a todos, de modo inequívoco, o que se quer dizer, como têm demonstrado os lingüistas pós-estruturalistas contemporâneos. Mas, exatamente porque os padrões narrativos, as estruturas retóricas, a sintaxe e os campos semânticos afetam o

discurso científico (Schnitman, 1996) é que a preocupação com a redução da ambigüidade deve estar presente.

A afirmação de que a crítica é o instrumento para a aceitação de teorias só é, como vimos, contestada pelos relativistas mais radicais. Estes, apostam no “vale-tudo”, parecendo acreditar, como observou Mazzotti (1996), que a aceitação de uma nova teoria se daria por obra de algum mecanismo semelhante à “mão invisível”, metáfora utilizada por Adam Smith para explicar o processo de auto-regulação pelo qual o mercado selecionaria os produtos que irá consumir.

O segundo ponto comum entre os autores revistos é a afirmação de que a ciência tem por objetivo explicar os fenômenos e não apenas descrevê-los, e que esta característica, considerada essencial nas ciências naturais, é encontrada também nas ciências sociais. Sobre esse aspecto, Boudon (1991) faz uma distinção que merece alguns comentários. Como vimos, esse autor considera que as ciências sociais são tanto interpretativas como explicativas e afirma que, no primeiro caso, seus objetivos e procedimentos são distintos dos encontrados nas ciências naturais, enquanto, no segundo, elas utilizam o modelo básico daquelas ciências, acrescentando que tal constatação não implica superioridade de umas sobre as outras. Embora concordemos com essas afirmações, cabe enfatizar que daí não se pode concluir que os estudos interpretativos estejam, necessariamente, fora do âmbito da ciência, uma vez que eles também podem contribuir para produzir teorias confirmáveis.

Isto nos leva a um ponto importante: a discussão sobre a cientificidade deve ser entendida em diferentes níveis. Parece não haver muitas dúvidas de que, considerado globalmente, um campo de conhecimentos que não consiga produzir pelo menos algumas teorias amplamente aceitas sobre os fenômenos que compõem esse campo, dificilmente poderia aspirar à denominação de ciência. Quando, porém, se trata de avaliar a cientificidade de uma pesquisa específica, o critério referente à capacidade de teorização tem de ser flexibilizado, uma vez que esta depende do conhecimento já existente sobre o problema pesquisado. Em áreas “virgens”, estudos exploratórios, descritivos de um fenômeno até então desconhecido podem trazer contribuições importantes para o desenvolvimento de uma dada área de conhecimento, constituindo um primeiro passo necessário a futuras tentativas de explicação.

A posição dos pesquisadores ligados à tradição interpretativista quanto a essas questões é bastante variada. Muitos defendem a idéia de que as abordagens qualitativas em ciências sociais podem ser rigorosas e sistemáticas, atendendo, assim aos requisitos da tradição científica (Bruyne, Herman & Schoutheete, 1977). Outros vêem os critérios de cientificidade tradicionais como irrelevantes para a pesquisa que desenvolvem, sustentando que estes correspondem a um outro tipo de ciência, “uma ciência que silencia demasiadas vozes” (Denzin & Lincoln, 1994, p. 5).

Considerando-se que os conceitos de ciência e de método científico que podem ser identificados nas ciências naturais foram construídos historicamente, através da prática dos cientistas, é possível compreender que, em um processo análogo, paralelamente àqueles que defendem a adoção dos princípios básicos das ciências naturais, outros pesquisadores das ciências sociais estejam buscando construir uma idéia de cientificidade distinta da tradicionalmente adotada naquelas ciências, por considerá-la pouco adequada á natureza dos fenômenos por elas estudados. Assim, refletindo toda uma história anterior de práticas concretas e reflexões sobre essas práticas, a pesquisa nas ciências sociais hoje se caracteriza por uma multiplicidade de abordagens, com pressupostos, metodologias e estilos narrativos diversos. Essa história não é linear nem homogênea entre as diversas ciências sociais, embora tenha sido influenciada por alguns marcos da discussão mantida pelos cientistas e filósofos da ciência, brevemente exposta neste capítulo.

CAPÍTULO 6

O Debate Contemporâneo Sobre os Paradigmas

Vimos no Capítulo 5 que, no âmbito da filosofia da ciência, a chamada “crise dos paradigmas” atinge o seu auge na década de 60, quando os questionamentos de Kuhn sobre a objetividade e racionalidade da ciência e a retomada das críticas da Escola de Frankfurt, relativas aos aspectos ideológicos da atitude científica dominante, concorreram para abalar a confiança na ciência. Vimos também que os argumentos de Kuhn, referentes à impossibilidade de uma avaliação objetiva de teorias científicas, provocaram duas reações opostas: de um lado, esses argumentos, levados às últimas conseqüências, desembocaram no relativismo, representado pelo “vale tudo” de Feyerabend e pelo construtivismo social da Sociologia do Conhecimento; de outro, aqueles argumentos foram exaustivamente criticados, procurando apontar seus exageros e afirmando a possibilidade de uma ciência que busque a objetividade, embora essa objetividade não deva ser confundida com certeza. Além disso, partindo de uma outra perspectiva, muitos cientistas sociais, mobilizados pelas críticas à ciência tradicional apresentadas pela Escola de Frankfurt, buscavam caminhos para a efetivação de uma ciência mais compreendida com a transformação social.

É nesse contexto que começam a ganhar força, nas ciências sociais, os modelos “alternativos” ao positivismo, posteriormente reunidos sob o rótulo de “paradigma qualitativo”. Este rótulo, entretanto, por levar a uma falsa oposição qualitativo-quantitativo, bem como a uma ilusão de homogeneidade interna do paradigma, deu margem a muitos equívocos.

Neste capítulo apresentamos inicialmente alguns pontos referentes à discussão sobre o “paradigma qualitativo” na década de 80, época em que surgem inúmeras publicações procurando caracterizar o “novo paradigma”. A seguir nos detemos nas tendências atuais, focalizando os três paradigmas mais comu-

mente apontados como sucessores do positivismo – pós-positivismo, teoria-crítica e construtivismo³ – nos quais é possível perceber a influência das diversas correntes presentes na discussão anteriormente delineada.

Embora o desenvolvimento dessa discussão não tenha ocorrido de forma homogênea nas diferentes áreas das ciências sociais, muitos pontos em comum podem ser identificados. Na análise aqui apresentada, tomamos por base as características do debate no âmbito da pesquisa em educação, assumindo que este campo, por sua natureza interdisciplinar, na medida em que congrega profissionais das diversas áreas das ciências sociais, reflete aspectos básicos pertinentes a todas elas.

1. O “paradigma qualitativo” na década de 80

A análise das publicações dessa época mostra que, ao procurarem caracterizar a abordagem qualitativa, seus adeptos o fazem por oposição ao positivismo, apontando, ao mesmo tempo, a superioridade daquela sobre este. Ao fazê-lo, porém, eles não se reportam às correntes contemporâneas, consideradas, de alguma forma, herdeiras da tradição positivista, e sim a um positivismo ingênuo que vê o conhecimento científico como uma fotografia do real, objetiva e neutra, e que corresponde ao único conhecimento infalível e verdadeiro. Caberia, inicialmente, questionar se este positivismo, tal como é descrito por esses autores, algum dia existiu. De fato, o que costuma ser chamado de positivismo constitui uma “vasta, amorfa e mal definida categoria filosófica” (Oldroyd, 1986, p. 169). Para Cupani (1985) esse “positivismo” existe apenas para seus críticos mas não para seus adeptos, os quais diferem substancialmente entre si, sendo muito improvável que se encontre algum que subscreva todos os cânones atribuídos a essa posição. Mas, o que nos interessa aqui assinalar é que o tipo de comparação frequentemente encontrado nas discussões que caracterizaram o período que vai até o final da década de 80, não faz mais muito sentido, uma vez que o programa lógico-positivista acabou e, portanto, ele não é mais o inimigo a ser combatido.

³ Esta denominação foi recentemente adotada em substituição à “pesquisa naturalista”, por terem seus adeptos considerado que este termo dava margem a associações indevidas com o naturalismo inglês do século XIX ou com uma ontologia realista (Guba & Lincoln, 1989). A escolha do termo “construtivismo”, porém, também tem sido questionada, pois esta denominação tem gerado outras confusões, desta vez com as teorias construtivistas da aprendizagem e do desenvolvimento humano. Por esta razão, adotaremos a expressão “construtivismo social” buscando, de um lado, prevenir associações indesejáveis, e de outro, permitir a rápida identificação com os termos utilizados na literatura internacional.

Além disso, ao se definirem por oposição ao positivismo, os “qualitativos” caem numa negação indeterminada, juntando em um mesmo “paradigma”, uma vasta gama de tradições, com seus pressupostos e metodologias, algumas das quais posteriormente consideradas irreconciliáveis, como veremos adiante. Vários autores se ocuparam da identificação dessas tradições. Patton (1986) indica a fenomenologia, o interacionismo simbólico, o behaviorismo naturalista, a etnometodologia, e a psicologia ecológica. Wolcott (1982), denunciando a confusão na área, adota um critério mais frouxo que inclui doutrinas, disciplinas e métodos: etologia, observação participante e não-participante, jornalismo investigativo, *connoisseurship* (termo relativo ao trabalho do crítico de arte), fenomenologia, estudo de caso, história oral, história natural antropológica; trabalho de campo, etnometodologia, etnografia da comunicação, etnografia e etnologia. Lincoln e Guba (1985) caracterizam o novo paradigma como naturalista, denominação esta posteriormente mudada para construtivista (ver Nota 3), advertindo que ele tem, também, recebido as denominações de qualitativo, pós-positivista, etnográfico, fenomenológico, subjetivista, estudo de caso, hermenêutico e humanístico, as quais, corresponderiam a diferentes “doutrinas”. Considerando-se a natureza de tais “doutrinas”, somos levados a concluir que dificilmente um conjunto tão heterogêneo poderia ser considerado um paradigma, por qualquer das 21 definições de paradigma identificadas por Masterman (1979) na obra de Kuhn.

Essas diferentes denominações refletem origens e ênfases diversas, o que resultava em uma grande variedade de definições e características julgadas essenciais ao processo de investigação. Entre as muitas tentativas de caracterização do “paradigma qualitativo”, disponíveis na literatura da década de 80, a de Patton (1986), por sua simplicidade, nos parece aquela que capta o que há de mais geral entre as diversas modalidades incluídas nessa abordagem. Para esse autor, a principal característica das pesquisas qualitativas é o fato de que estas seguem a tradição “compreensiva” ou interpretativa. Isto significa que essas pesquisas partem do pressuposto de que as pessoas agem em função de suas crenças, percepções, sentimentos e valores e que seu comportamento tem sempre um sentido, um significado que não se dá a conhecer de modo imediato, precisando ser desvelado. Dessa posição decorrem as três características essenciais aos estudos qualitativos: visão holística, abordagem **intuitiva** e investigação naturalística. A visão holística parte do princípio de que a compreensão do significado de um comportamento ou evento só é possível em função da compreensão das inter-relações que emergem de um dado contexto. A abordagem **indutiva** pode ser definida como aquela em que o pesquisador parte de observações mais livres, deixando que dimensões e categorias de interesse emergjam progressivamente durante os processos de coleta e análise de dados. Finalmente, investigação naturalística é aquela em que a intervenção do pesquisador no contexto observado é reduzida ao mínimo.

Entre as implicações dessas características para a pesquisa podemos destacar o fato de se considerar o pesquisador como o principal instrumento de investigação e a necessidade de contato direto e prolongado com o campo, para poder captar os significados dos comportamentos observados. Delas decorre também a natureza predominante dos dados qualitativos: “descrições detalhadas de situações, eventos, pessoas, interações e comportamentos observados; citações literais do que as pessoas falam sobre suas experiências, atitudes, crenças e pensamentos; trechos ou íntegras de documentos, correspondências, atas ou relatórios de casos” (Patton, 1986, p. 22).

Embora todos os aspectos acima mencionados continuem a ser aceitos para caracterizar, de uma maneira geral, as pesquisas qualitativas, distinções internas posteriormente identificadas no “paradigma qualitativo” acrescentaram características específicas a cada uma das subdivisões propostas. É o que examinaremos a seguir.

2. Panorama atual

Já na segunda metade da década de 80, alguns autores (Jacob, 1987, 1988; Lincoln, 1989; Marshall, 1985) chamavam a atenção para o fato de que as diversas tradições englobadas sob o rótulo de paradigma qualitativo apresentavam entre si diferenças significativas com relação a aspectos essenciais ao processo de investigação. Entre estas destacavam a posição referente à natureza do real, o campo de objetos julgados apropriados ao tipo de pesquisa, as crenças sobre os méritos de diferentes métodos e técnicas, a forma de apresentar os resultados e os critérios para julgar a qualidade dos estudos.

Essa mesma preocupação levou a Phi Delta Kappa Internacional a promover, em 1989, em S. Francisco, a “Conferência dos Paradigmas Alternativos”. Os resultados dessa conferência estão contidos no livro “The paradigm dialog”, editado em 90 por Egon Guba. O Prefácio desse livro esclarece que o propósito da conferência “não foi coroar a nova rainha dos paradigmas”, e sim legitimar alternativas não hegemônicas, através da demonstração de que essas posições são, pelo menos, igualmente defensáveis.

Três paradigmas são então apresentados como sucessores do positivismo: o construtivismo social, o pós-positivismo e a teoria crítica. O termo paradigma é aí entendido como “um conjunto básico de crenças que orienta a ação”, sendo que, no caso, a ação se refere à “investigação disciplinada” (Guba, 1990). A caracterização desses paradigmas aqui apresentada tomou por base a descrição de cada um deles feita por seus próprios adeptos, bem como a análise de Guba, referente aos pressupostos desses paradigmas segundo três dimensões: a ontológica (referente à natureza do objeto a ser conhecido), a epistemológica (referente à relação conhecedor & conhecido) e a metodológica (referente ao processo de construção do conhecimento pelo pesquisador).

2.1 Construtivismo social

As correntes filosóficas que mais influenciaram o construtivismo social foram a fenomenologia e o relativismo.

Tal como a fenomenologia, o construtivismo enfatiza a intencionalidade dos atos humanos e o “mundo vivido” pelos sujeitos, privilegiando as percepções dos atores. Também como na fenomenologia, o método utilizado pelos construtivistas parece procurar “colocar entre parêntesis” as crenças e proposições sobre o mundo para melhor apreendê-lo, na medida em que consideram que a adoção de teorias *a priori* na pesquisa turva a visão do observador. Lincoln e Guba (1985) justificam essa posição afirmando que nenhuma teoria *a priori* é capaz de abarcar as “múltiplas realidade” que emergem em uma investigação, acrescentando que “acreditar é ver” e por isso o pesquisador construtivista “quer iniciar suas transações com os respondentes do modo mais neutro possível” (p. 41).

Entre os fenomenologistas, os construtivistas são particularmente afinados com a perspectiva de Schutz (1967) – uma das linhas da sociologia interpretativa – que procura estudar o comportamento social, interpretando seu significado subjetivo através das intenções dos indivíduos. Seu objetivo é “interpretar as ações dos indivíduos no mundo social e as maneiras pelas quais os indivíduos atribuem significado aos fenômenos sociais” (p. 11)

Por outro lado, os construtivistas subscrevem as teses relativistas, descartando qualquer possibilidade de objetividade no conhecimento. A este critério, Lincoln e Guba (1985) contrapõem o de imparcialidade. Afirmam eles que a idéia de objetividade supõe que existe apenas uma perspectiva verdadeira sobre um dado fenômeno; conseqüentemente, o pesquisador que aceita essa idéia corre o risco de desconsiderar outras perspectivas possíveis. O pesquisador que se guia pelo critério da imparcialidade atua à semelhança de um juiz que ouve as perspectivas de ambas as partes envolvidas num processo, procurando chegar a um ponto de equilíbrio, a uma posição que seja justa com ambas as partes.

Os pressupostos básicos do construtivismo social foram assim resumidos por Guba (1990):

1. Uma ontologia relativista: se em qualquer investigação há muitas interpretações possíveis e não há processo fundacional que permita determinar a veracidade ou falsidade dessas interpretações, não há outra alternativa senão o relativismo. As realidades existem sob a forma de múltiplas construções mentais, locais e específicas, fundadas na experiência social de quem as formula.

2. Epistemologia subjetivista: se as realidades existem apenas nas mentes dos sujeitos, a subjetividade é a única forma de fazer vir à luz as construções mantidas pelos indivíduos. Resultados são sempre criados pela interação pesquisador/pesquisado.

3. Metodologia hermenêutica-dialética: as construções individuais são provocadas e refinadas através da hermenêutica e confrontadas dialeticamente, com o objetivo de gerar uma ou mais construções sobre as quais haja um significativo consenso entre os respondentes.

O construtivismo social tem sido criticado, por diferentes razões, tanto pelos teórico-críticos como pelos pós-positivistas.

Uma primeira crítica feita pelos teórico-críticos se refere ao fato de que os construtivistas estão interessados nos significados atribuídos à realidade social pelos diferentes atores, mas não se preocupam em saber como e por que certos significados são legitimados, prevalecendo sobre os demais. Além disso, eles se dedicam a investigar fenômenos micro-sociais (uma escola, um hospital, um grupo, uma pequena comunidade) sem a preocupação de relacionar a realidade observada a determinações sociais mais amplas que atuam sobre essa realidade. Intimamente relacionada a esta é a crítica que diz respeito à despreocupação dos construtivistas com a transformação da sociedade, o que os tornaria tão conservadores quanto os pós-positivistas. Tais críticas que, como vemos, são coerentes com a posição política adotada pelos teórico-críticos, são generalizadas entre os autores dessa linha.

Aprofundando essas críticas, Roman e Apple (1990) analisam as afinidades entre os construtivistas e os positivistas, mostrando que os primeiros, apesar de seu discurso antipositivismo, propõem uma metodologia que acaba por sucumbir às mesmas ilusões do positivismo mais ingênuo. O argumento básico é o de que, ao assumir o papel do observador distanciado e quase invisível – como “uma mosca na parede” – com o objetivo de minimizar a reatividade dos sujeitos à sua presença, ao se propor a iniciar a investigação com a “mente vazia”, para que suas relações e interações com os sujeitos não sejam contaminados por suas próprias teorias e valores, os construtivistas estariam assumindo uma neutralidade muito semelhante à buscada pelos positivistas. A distinção entre o “artificial” e o “natural”, no que se refere à situação de pesquisa, tem em comum com o positivismo o pressuposto de que a realidade e as relações sociais presentes no “campo” no qual se desenvolve a pesquisa são inteiramente distintas daquelas existentes na sociedade mais ampla, as quais são mediadas por relações desiguais de poder. Ignorar isto é presumir que a realidade social é atomística e, portanto, pode ser reduzida à descrição de “como as coisas são”, só que, neste caso, são os sujeitos da pesquisa que nos dizem “como as coisas são”.

Por outro lado, da perspectiva pós-positivista, Cizek (1995) critica os princípios do construtivismo social, questionando a afirmação, feita por seus adeptos, de que ele se propõe apenas a oferecer “resultados vinculados ao contexto de cada local pesquisado”, representando uma alternativa aos métodos de pesquisa tradicionais que são orientados por teorias, usam teste de hipóteses e pretendem generalizar resultados para outros contextos. (Peskin,

1993; Oldfather & West, 1994, são citados literalmente pelo autor, mas estes princípios são amplamente aceitos pelo construtivismo social.)

Para Cizek isto pode ser uma metáfora da ciência social autocentrada, mas certamente não é pesquisa. Diz ele:

Se uma pesquisa não se relaciona a coisa alguma que atualmente sabemos (isto é, não é orientada por uma teoria), se não está dirigida para uma questão de interesse do pesquisador (isto é, para o teste de hipótese) ou produz conhecimento que outros possam usar e é vinculado a um contexto específico (isto é, não generalizável), como, então, pode ser chamada de pesquisa? (p. 27)

Cizek finaliza sua crítica, afirmando que tal posição criou uma hegemonia da narrativa que faz dos pesquisadores construtivistas meros contadores de histórias.

Complementando estas críticas cabe assinalar o fato de que, até o momento, os construtivistas não conseguiram resolver satisfatoriamente o problema de como se dá o progresso da ciência, ou do conhecimento, como eles preferem dizer. De fato, se o conceito de “verdade” nessa abordagem se refere apenas ao “grau de correspondência entre o relato do investigador sobre a experiência vivida dos participantes e a visão dos próprios participantes sobre o assunto” (Schwandt, 1990, p. 273), e se todo conhecimento decorrente dessas pesquisas é válido apenas para o contexto e para o momento em que foi produzido (Le Compte, 1990), fica difícil explicar como se dá o progresso do conhecimento em uma dada área.

2.2 Pós-positivismo

O pós-positivismo costuma ser caracterizado nas ciências sociais como a abordagem que enfatiza o uso do método científico como a única forma válida de produzir conhecimentos confiáveis, defendendo a adoção desse método também por aquelas ciências, uma vez que não haveria qualquer obstáculo que impedisse que isto fosse feito. A adoção do método científico implicaria a preferência por modelos experimentais e quase-experimentais com teste de hipóteses, tendo como objetivo último a formulação de teorias explicativas de relações causais (ver, por exemplo, Greene, 1990; Le Compte, 1990; Schwandt, 1990). Em função dessas características, alguns autores (como, por exemplo, Guba, 1990) consideram que esta abordagem seria uma forma disfarçada do positivismo.

Os adeptos desta corrente não negam que consideram que as ciências sociais devam se guiar pelos princípios básicos que norteiam as pesquisas nas ciências naturais, mas isto não seria razão para se afirmar que o pós-positivismo é uma continuação do positivismo, uma vez que a chamada “nova filosofia da ciência”, há muito, descartou os princípios básicos dessa corrente. Assim, ao

contrário dos positivistas, os pós-positivistas se recusam a considerar a observação como, ao mesmo tempo, fundamento e árbitro do conhecimento científico, o que exigiria que todos os conceitos teóricos fossem traduzidos em termos observacionais. Admitem a subdeterminação da teoria, (isto é, o fato de que, independentemente das evidências disponíveis para confirmar uma dada teoria, há sempre a possibilidade de que uma outra teoria, referente aos mesmos fenômenos, seja desenvolvida), mas consideram que há critérios racionais que permitem escolher entre duas teorias rivais. Também admitem que a teoria adotada influencia a observação do fenômeno, não se podendo, portanto, dizer que uma observação é objetiva no sentido de que é “pura” ou livre de influências da teoria utilizada ou mesmo dos desejos e expectativas do pesquisador. Consideram, porém, que isso não é razão para que se abandone o uso de teorias a priori no processo de investigação, como sugerem os construtivistas. Argumentam que pesquisadores partindo de diferentes referenciais teóricos podem chegar a resultados consistentes entre si e, quando isto não ocorre, os resultados obtidos nas diferentes pesquisas podem ser discutidos e avaliados, com base nos procedimentos utilizados (Phillips, 1990a).

A questão central da posição pós-positivista é, portanto, a afirmação da possibilidade de objetividade nas ciências sociais. Sobre essa questão, Phillips (1990a) é categórico:

A noção de objetividade, como a noção de verdade, é um ideal regulatório subjacente a qualquer investigação. (...) Se abandonarmos essas noções, não tem sentido fazer pesquisa (p. 43).

Os pós-positivistas argumentam que a idéia de que as pesquisas qualitativas – ou quaisquer outras – não podem ser objetivas, parece se basear em uma noção ingênua de objetividade, como se ser objetivo significasse conhecer a realidade em seu “estado puro”. O uso do termo “objetivo” no que se refere a uma investigação significa que esta atende a certos critérios de qualidade, a padrões de procedimentos, embora a objetividade não garanta certeza quanto aos resultados. Apenas significa que essas investigações estão livres de erros grosseiros, o que deveria dar uma certa tranquilidade, da mesma forma que um consumidor prefere comprar um artigo que tenha passado por um rigoroso controle de qualidade, embora isto não garanta que ele vá durar eternamente (Phillips, 1990b).

Para Phillips (1990b), o questionamento da noção de objetividade tem suas raízes na queda do fundacionismo. Epistemologias tradicionais eram fundacionistas no sentido de que acreditavam que o conhecimento era construído sobre (ou justificado por) algum fundamento sólido e inquestionável. Para os racionalistas esse fundamento era a razão, enquanto para os empiristas era a experiência trazida pelos órgãos dos sentidos. No século XX, porém, o fundacionismo foi banido pela “nova filosofia da ciência”, e isto parece ter contribuído para o esvaziamento da noção de objetividade, particularmente no que se refere às

ciências humanas. Abandonar o fundacionismo significa abandonar a certeza de que sabemos quando encontramos a verdade, mas não se deve confundir objetividade com certeza, pois todo conhecimento é sempre tentativo.

Em sua discussão sobre o fundacionismo, Popper (1982) lembra que, desde a Antigüidade, os filósofos sempre se indagaram sobre quais seriam as fontes mais seguras para o conhecimento, aquelas que não nos levariam ao erro, e às quais poderíamos recorrer em caso de dúvida. Popper considera que essa busca da gênese do conhecimento tem um caráter autoritário: quer saber a origem do conhecimento supondo que este possa ser legitimado pelo seu *pedigree*. Negando a existência dessas “fontes ideais”, propõe que essa questão seja substituída por outra: de que forma podemos identificar e eliminar o erro? E, para Popper, a esperança de eliminar o erro repousa no método crítico. Esta noção, segundo a qual a objetividade da ciência não se refere à objetividade de cientistas individuais e sim à tradição crítica, á crítica mútua exercida entre os cientistas, é também a da grande maioria dos pós-positivistas. Assim, o que é crucial para a objetividade de qualquer pesquisa é a aceitação da “tradição crítica”, isto é, do fato de que a investigação deve ser o mais possível aberta á análise, à crítica e ao questionamento da comunidade científica para que erros grosseiros e tendenciosidades do pesquisador possam ser eliminados.

Em sua crítica ao pós-positivismo, Guba (1990) questiona as distinções apontadas entre essa posição e o positivismo. Afirma que, cientes dos problemas nos quais se enredaram seus antecessores, os pós-positivistas teriam buscado rever os pontos insustentáveis, na tentativa de limitar as perdas. Esta seria a razão pela qual hoje admitem que a preocupação com a objetividade resultou em muitos desequilíbrios, os quais tentam corrigir, embora a previsão e o controle continuem sendo suas principais metas. Entre esses desequilíbrios, destaca:

1. Desequilíbrio entre rigor e relevância. Corresponde, em termos tradicionais, à inescapável barganha entre validade interna e validade externa⁴: a ênfase no controle das variáveis estranhas (como ocorre, por exemplo, nos experimentos de laboratório), diminuía a possibilidade de generalização dos resultados para situações naturais, onde esse controle não existe. A tendência atual seria abandonar a ênfase no controle em favor de ambientes mais naturais.

2. Desequilíbrio entre precisão e riqueza: a busca da precisão – essencial às metas de previsão e controle – levava a superenfatizar a quantificação, em

⁴ Os conceitos de validade interna e externa foram desenvolvidos no âmbito da pesquisa experimental, sendo posteriormente estendidos a outros tipos de pesquisa como sinônimos de rigor e de possibilidade de generalização, respectivamente. O primeiro foi definido por Campbell e Stanley (1966), como “aquele mínimo básico sem o qual qualquer experimento seria ininterpretável: os tratamentos experimentais fizeram, de fato, diferença nesta instância experimental específica?”. Já a validade externa se refere a “que populações, contextos, variáveis de tratamento e medidas das variáveis pode este efeito ser generalizado” (p. 5).

detrimento da análise qualitativa que proporciona dados mais ricos. A inclusão de métodos qualitativos buscaria corrigir o desequilíbrio mencionado.

3. Desequilíbrio entre elegância e aplicabilidade. A preocupação com a predição e o controle levava também à valorização de teorias mais abrangentes, as quais não “funcionam” em contextos locais, que apresentam características específicas. O recurso a “*grounded theories*” ou teorias fundamentadas (isto é, teorias geradas a partir da análise indutiva dos dados) seria visto como uma forma de solucionar esse impasse.

4. Desequilíbrio entre descoberta e verificação. A descoberta era vista pelo paradigma tradicional como um mero precursor e não como parte integrante do trabalho científico, cujo propósito seria apenas a verificação. Este desequilíbrio vem sendo contornado definindo-se um *continuum* de investigações que vai da “pura descoberta” à “pura verificação” (p. 23).

Os pressupostos básicos do pós-positivismo são assim definidos por Guba (1990):

1. Uma ontologia crítico-realista, uma vez que assume a existência de uma realidade externa ao sujeito que é regida por leis naturais, embora estas nunca possam ser totalmente apreendidas, em razão da precariedade dos mecanismos sensoriais e intelectivos do homem.

2. Uma epistemologia objetivista-modificada, porque mantém a objetividade como um “ideal regulatório”, mas admite que o pesquisador dela pode apenas se aproximar, contando, para isso, com guardiães externos côm a tradição crítica (exigência de clareza no relato da investigação e consistência com a tradição na área) e a comunidade crítica (julgamento dos pares).

3. Uma metodologia experimental/manipulativa modificada, que enfatiza o “multiplismo crítico”, uma forma elaborada de triangulação que recorre a várias fontes de dados e procura corrigir os desequilíbrios anteriormente mencionados, usando mais métodos qualitativos e mais teorias fundamentadas e reintroduzindo a descoberta no processo de investigação.

Como pode ser observado, na descrição da metodologia pós-positivista feita por Guba não há qualquer evidência que justifique a classificação de experimental/manipulativa. O uso dos dois adjetivos, aliás, é desnecessário e redundante, uma vez que o modelo experimental é, por definição, manipulativo.⁵

⁵ Isto significa que o experimentador manipula uma ou mais variáveis independentes (por exemplo, diferentes tipos de liderança exercidos sobre dois grupos) e observa o efeito sobre uma ou mais variáveis dependentes (por exemplo, a diferença entre os níveis de cooperação observados em cada grupo).

2.3 Teoria Crítica

Neste paradigma, a palavra “crítica” assume pelo menos dois sentidos distintos. O primeiro se refere à crítica interna, isto é, à análise rigorosa da argumentação e do método. Focaliza-se aí o raciocínio teórico e os procedimentos de seleção, coleta e avaliação dos dados, buscando a consistência lógica entre argumentos, procedimentos e linguagem. Nisto os teóricos-críticos não se distinguiriam muito dos popperianos. Ressaltam, porém, que, nessa crítica, é necessário ter sempre em mente que as regras e padrões da metodologia científica são historicamente construídos e vinculados a valores sociais e a relações políticas específicas que, freqüentemente, são escamoteados através dos rituais e do discurso da ciência (Popkewitz, 1990).

O segundo e mais importante sentido da palavra crítica diz respeito à ênfase na análise das condições de regulação social, desigualdade e poder. Assim, os teóricos-críticos enfatizam o papel da ciência na transformação da sociedade, embora a forma de envolvimento do cientista nesse processo de transformação seja objeto de debate. Enquanto uns (como por exemplo, Ginsburg, 1988), consideram que esse envolvimento não pode ser apenas intelectual, exigindo uma participação direta nos esforços para mudar as relações sociais; outros (como Popewitz, 1990) defendem a posição de que os cientistas sociais são parceiros na formação das agendas sociais através de sua prática científica, mas esse envolvimento e a militância política são questões distintas. A diferença básica entre a teoria crítica e as demais abordagens qualitativas está, portanto, na motivação política dos pesquisadores e nas questões sobre desigualdade e dominação que, em conseqüência, permeiam seus trabalhos (Carspecken e Apple, 1992).

Coerente com essas preocupações, a abordagem crítica é essencialmente relacional: procura-se investigar o que ocorre nos grupos e instituições relacionando as ações humanas com a cultura e as estruturas sociais e políticas, tentando compreender como as redes de poder são produzidas, mediadas e transformadas. Parte-se do pressuposto de que nenhum processo social pode ser compreendido de forma isolada, como uma instância neutra acima dos conflitos ideológicos da sociedade. Ao contrário, esses processos estão sempre profundamente vinculados às desigualdades culturais, econômicas e políticas que dominam nossa sociedade.

Esta perspectiva pode ser ilustrada pela seguinte afirmação de Carspecken a Apple (1992) com referência à educação:

A educação tem sido uma importante arena na qual a dominância é reproduzida e contestada, na qual a hegemonia é parcialmente formada e parcialmente quebrada na criação do senso comum de um povo. Assim, pensar seriamente sobre educação, como sobre cultura em geral, é pensar também seriamente sobre poder, sobre os mecanismos através dos quais certos grupos impõem suas visões, crenças e práticas (p. 509).

Quanto à questão da objetividade, os teóricos críticos, ao contrário dos construtivistas e dos pós-positivistas, questionam, a dicotomia objetivo/subjetivo implicando oposições, afirmando que esta é uma simplificação que, ao invés de esclarecer, confunde, além de ser frequentemente mistificadora. Para eles, objetividade nada tem a ver com leis “naturais” ou com uma “natureza” a ser descoberta, assim como subjetividade não é algo que tenha que ser expurgada da pesquisa, e sim algo que precisa ser admitido e compreendido como parte da construção de significados inerente às relações sociais que se estabelecem no campo pesquisado. Nesta perspectiva, a subjetividade não pode ser identificada com o que ocorre “na cabeça das pessoas”: na medida em que ela abarca a consciência humana, há que reconhecê-la como assimétrica, isto é, como sendo determinada por múltiplas relações de poder e interesses de classe, raça, gênero idade e orientação sexual. Em conseqüência, o conceito de subjetividade tem de ser discutido em relação à consciência e às relações de poder que envolvem tanto o pesquisador como os pesquisados (Roman & Apple, 1990).

Ilustrando essa posição, Popkewitz (1990), afirma que, para ele, ser objetivo

é considerar os padrões *socialmente* (grifo no original) formados impostos sobre nossa vida cotidiana como fronteiras inquestionáveis e aparentemente naturais, e, ao mesmo tempo, porque essas condições são historicamente formadas através de lutas humanas, [considerar] que esses padrões são dinâmicos e mutáveis (p. 56).

Se, por outro lado, subjetivo é entendido como o que ocorre nas mentes das pessoas – isto é, disposições, sentimentos e percepções que as pessoas têm sobre suas vidas – quando esses dois conceitos são aplicados aos fenômenos do mundo, diz Popkewitz, não é fácil distinguir o que pertence à individualidade de cada um e o que é resultado de regras e padrões sociais inconscientemente assimilados.

Para esse autor, reconhecer que interesses e valores permeiam a produção do conhecimento científico não leva necessariamente a buscar identificar as tendências deles decorrentes, procurando eliminá-las com o objetivo de exercer controle sobre a investigação, pois isto seria uma ilusão. O importante seria considerar as contradições que interagem em todos os níveis da prática da ciência.

Finalmente, quanto à cumulatividade do conhecimento, Popkewitz se posiciona contra a idéia de acumulação como reificação das condições sociais e históricas nas quais o conhecimento é produzido e transformado. Argumenta que, embora precisemos compreender o que os outros cientistas fizeram antes de nós, isto não é apenas uma questão de ampliar o conhecimento. Trata-se de um processo complexo de análise e interpretação que considera em que medida os mecanismos sociais, conhecimentos e lutas presentes quando se produziu o conhecimento anterior, fazem parte do contexto atual.

Em sua crítica a esta abordagem, Guba (1990) inicialmente observa que o termo teoria crítica é inadequado para enquadrar todas as alternativas nela incluídas: neomarxismo, materialismo, freirismo (investigação baseada nas idéias e no método de Paulo Freire), feminismo, pesquisa participante e outras similares, além da teoria crítica propriamente dita. Sugere o termo “investigação ideologicamente orientada” (p. 23), uma vez que todas partem do princípio de que, se os valores estão presentes em qualquer investigação, então, é indispensável indagar a quem estas investigações servem. A pesquisa torna-se, assim, um ato político.

Guba (1990) assim caracteriza os pressupostos deste paradigma:

1. Uma ontologia crítico-realista, uma vez que a expressão “falsa-consciência”, freqüentemente empregada pelos seus representantes, implicaria a existência de uma “consciência verdadeira” e, conseqüentemente, a crença em uma realidade objetiva que deve ser desvelada. A tarefa do pesquisador seria fazer com que os sujeitos (os oprimidos) atinjam o nível da “consciência verdadeira”, necessária à transformação do mundo. O paralelismo entre “transformar o mundo” e predizer e controlar não pode, segundo o autor, ser perdido de vista.

2. Uma epistemologia subjetivista, porque os valores do pesquisador estão presentes não apenas na escolha do problema, mas em todo o processo de investigação. Para Guba, a incoerência entre esta posição e a adoção de uma ontologia realista faz com que o avanço representado pela adoção de uma epistemologia subjetivista perca parte de sua força.

3. Uma metodologia dialógica, transformadora. Esta metodologia seria coerente com o objetivo de aumentar o nível de consciência dos sujeitos, com vistas à transformação social.

3. Avanços e perspectivas

No “Prefácio” do livro que resume os debates ocorridos na primeira “Conferência dos Paradigmas Alternativos”, Guba (1990) afirma que, na condição de organizador, preferiu a autenticidade à assepsia, de modo a retratar todas as ambigüidades, confusões e discordâncias existentes, mas também como uma forma de estimular a continuação das discussões. Se é certo que o panorama parece, muitas vezes, caótico, é também verdade que a discussão evoluiu bastante em relação à que se observava no início da década de 80. Ao se livrarem da polarização quantitativo/qualitativo e ao estabelecer diferenciações internas entre as principais correntes englobadas pelo termo “qualitativo”, os pesquisadores voltaram sua atenção para a análise dessas diferenças e das possibilidades de diálogo entre elas.

Quanto às diferenciações entre os paradigmas, é importante enfatizar que os pressupostos apresentados por Guba como basilares do construtivismo social – o papel da teoria, dos valores e da interação pesquisador/pesquisado na configuração dos “fatos” e a subdeterminação da teoria – não são questionados por qualquer dos defensores dos outros paradigmas. A diferença entre as três posições está na ênfase atribuída a essas questões e, principalmente, nas conseqüências delas derivadas. Para os construtivistas, a aceitação de que a realidade é socialmente construída leva à conclusão de que há sempre múltiplas realidades sobre uma dada questão, e não havendo um critério fundacional que nos permita escolher entre elas, todas devem ser aceitas como igualmente válidas. Em outras palavras, para eles, a aceitação da construção social da realidade desemboca necessariamente no relativismo. Para os pós-positivistas e teórico-críticos, o fato de que a realidade é socialmente construída constitui um dado importante a ser incorporado à análise, mas não traz como conseqüência o relativismo.

Parece claro, portanto, que o ponto central das divergências se situa na questão da objetividade e da acumulação do conhecimento: enquanto os construtivistas adotam um relativismo radical – o “vale tudo” de Feyerabend (1988) – os pós-positivistas mais explicitamente, mas também os teórico-críticos, o repudiam.

Sobre essa questão, o papel atribuído à pesquisa pelos adeptos desses diferentes paradigmas ajuda a esclarecer suas posições com referência ao relativismo. De fato, se o pesquisador se propõe a compreender os significados atribuídos pelos atores às situações e eventos dos quais participam, se tenta entender a “cultura” de um grupo ou organização, no qual coexistem diferentes visões correspondentes aos subgrupos que os compõem (construtivismo social), então o relativismo não constitui problema; se porém o pesquisador se propõe à construção de teorias (pós-positivismo) ou à transformação social (teoria crítica), a qual exige acordo em torno de decisões ou princípios que possibilitem a ação conjunta, então o relativismo passa a ser um problema.

A passagem de um debate em termos de “tudo ou nada”, que caracterizou o período anterior, para uma discussão em torno de ênfases levou a uma maior elaboração de conceitos, na medida em que se tornou necessário substituir antigas dicotomias por distinções mais rigorosas nas quais os pressupostos epistemológicos inerentes às diferentes posições vão sendo mais claramente explicitados. Em conseqüência, tanto o questionamento quanto a adesão a um determinado paradigma podem ser feitos em bases mais sólidas.

Um último ponto dessa discussão se refere à acomodação entre paradigmas, isto é, as possibilidades de compatibilizar aspectos de diferentes paradigmas. A discussão sobre a acomodação parece ser ainda mais relevante nas ciências sociais, uma vez que estas, ao contrário das ciências físicas, são multi-paradigmáticas, isto é, nelas competem vários paradigmas, persistindo entre eles a discussão sobre as questões fundamentais (Masterman, 1979).

Embora a legitimidade da coexistência de vários paradigmas seja hoje amplamente reconhecida no campo das ciências sociais, há autores, os chamados compatibilistas, que vêem nessa coexistência a possibilidade de acomodação entre eles (Cook & Reichardt, 1986; Firestone, 1990; Luna, 1988, por ex.), enquanto outros, os não-compatibilistas, (como Franco, 1988; Guba, 1990; Lincoln, 1990; Skrtic, 1990; e Smith e Heshusius, 1986) consideram que a acomodação é insustentável. Podemos observar, portanto, que, enquanto no caso da oposição positivista/não-positivista, a acomodação era majoritariamente considerada impossível, na situação presente as posições não são tão rígidas, admitindo-se, inclusive, que a discussão sobre a compatibilidade entre paradigmas deve considerar diferentes níveis de acomodação.

Austin (1990) identifica três diferentes níveis de acomodação: o nível filosófico (é possível chegar a um acordo em torno de questões de fundo?), o nível de comunicação social (podemos utilizar conhecimentos gerados por outros paradigmas?), e o nível pessoal (posso eu, como investigador individual, me valer de diferentes paradigmas com o objetivo de dar conta de problemas específicos?). Austin avalia que há uma tendência a considerar que algum tipo de acomodação é possível. Podemos acrescentar que essa tendência se refere muito mais às duas últimas instâncias do que à primeira, o que reflete a distância, já identificada por diversos autores, entre o nível da reflexão epistemológica e o nível da prática da pesquisa.

De fato, na prática concreta dos pesquisadores, observa-se frequentemente a coexistência de características atribuídas a diferentes paradigmas, seja em diferentes estudos do mesmo pesquisador, seja em um mesmo estudo. A utilização de conhecimentos gerados por paradigmas diferentes daquele utilizado pelo pesquisador é ainda mais comum. Embora a análise desses conhecimentos deva ser feita em função da metodologia adotada na pesquisa que os gerou, dificilmente um pesquisador pode, ao construir seu problema de pesquisa ou ao comentar seus resultados, ignorar o conhecimento acumulado por pesquisas anteriores na mesma área, pelo fato de estas estarem vinculadas a outros paradigmas. Além disso, uma posição não-compatibilista radical traria enormes dificuldades à realização de Congressos por área de conhecimento, tal como hoje existem, pois não haveria possibilidade de diálogo entre os adeptos de diferentes paradigmas.

Smith e Heshusius (1986), se opondo à acomodação entre paradigmas, argumentam que esta resultaria no encerramento de um debate provocativo sobre problemas essenciais, não resolvidos pela pesquisa. Na verdade, considerando-se os rumos que a discussão vem tomando, tudo indica que esta persistirá por longo tempo, eventualmente agregando novos participantes, como já vem acontecendo. Vários autores, em artigos recentes (Cherryholmes, 1992, 1994; Garrison, 1994; House, 1994), têm enfatizado a atualidade do pragmatismo, resgatando as idéias de Pierce, James, Rorty e Dewey, e apontando-as como uma alternativa frutífera para a elaboração da teoria e da pesquisa. Outros,

como Denzin & Lincoln (1994), enfatizam a importância crescente do pós-modernismo e do pós-estruturalismo na maneira de ver a pesquisa e o papel do pesquisador.

4. Conclusão

De tudo o que foi dito, podemos concluir que o atual panorama da pesquisa na educação, assim como nas ciências sociais, é extremamente complexo. As duas últimas décadas têm se caracterizado por uma busca de novos caminhos, mais adequados às necessidades e propósitos atribuídos a esses ramos do conhecimento, o que tem resultado em uma multiplicidade de procedimentos, técnicas, pressupostos e lógicas de investigação, e também em tensões, ambigüidades, questionamentos e redirecionamentos. Se é verdade que esta busca é necessária, também é verdade que as pesquisas produzidas nem sempre têm resultado em conhecimentos confiáveis, o que têm sido assinalado por diversos autores.

No que se refere especificamente à pesquisa educacional no Brasil, as inúmeras avaliações disponíveis apresentam muitos pontos em comum, entre os quais destacam-se: (a) pobreza teórico-metodológica na abordagem dos temas de pesquisa, com um grande número de estudos puramente descritivos e/ou “exploratórios”; (b) pulverização e irrelevância dos temas escolhidos, e também pela adesão a modismos e pela preocupação com a aplicabilidade imediata dos resultados. Em outras palavras, o pouco conhecimento das discussões teórico-metodológicas travadas na área, leva muitos pesquisadores, principalmente os iniciantes, a permanecerem “colados” em sua própria prática, dela derivando o seu problema de pesquisa e a ela buscando retornar com aplicações práticas imediatas dos resultados obtidos.⁶ O fato de que esses estudos costumam ser restritos a uma situação muito específica e de que a teorização se encontra ausente ou é insuficiente para que possa ser aplicada a situações semelhantes resulta na pulverização e na irrelevância desses estudos. Por outro

⁶ Não se está aqui criticando o fato de se desenvolver uma pesquisa a partir de dificuldades encontradas na prática, mas se o pesquisador permanece no nível de sua prática específica e de seus interesses individuais, sem uma tentativa de teorização que permita estender suas reflexões a outras situações, pouco ou nada contribui para a construção do conhecimento.

lado, o desconhecimento da discussão teórica, ao não permitir uma análise mais consistente dos referenciais conceituais disponíveis para a abordagem do tema de interesse, favorece a adesão acrítica a autores “da moda”. Finalmente, o pouco interesse que tais estudos despertam é explicado pelas características anteriormente apontadas, e, por sua vez, explica seu pouco impacto na prática mais ampla.

Podemos concluir, portanto, que todas as deficiências mencionadas são, ao mesmo tempo, decorrentes e realimentadoras da pobreza teórico-metodológica apontada. Uma evidência de que muitas pesquisas parecem desconhecer o fato de que o conhecimento científico é resultante de um processo de construção coletiva é o fato de que está cada vez mais ausente, nos projetos e relatos de pesquisa, a preocupação de situar o problema proposto no contexto mais amplo da discussão acadêmica sobre o tema focalizado. Isto se verifica, tanto pela falta de uma introdução que proporcione um “pano de fundo” às questões levantadas na pesquisa, quanto pela ausência de comparações entre os resultados obtidos e aqueles originados por outras pesquisas relacionadas ao tema. Nesses casos, a impressão que se tem é a de que o conhecimento sobre o problema começou e terminou com aquela pesquisa. Ao não situar seu objeto de pesquisa em uma discussão mais ampla, o pesquisador reduz a questão estudada ao recorte de sua própria pesquisa, restringindo o número de interessados em seus resultados, o que contribui decisivamente para dificultar sua divulgação.

Se insisto na necessidade de se pensar a pesquisa como uma construção coletiva é porque, nesse ponto, concordo com Popper (1978) quando ele afirma que a objetividade que podemos aspirar em nossas pesquisas é aquela que resulta da exposição destas à crítica de nossos pares. Por ser intersubjetivo, esse processo permite identificar os vieses do pesquisador, decorrentes de sua experiência individual, sua inserção social e de sua história.

Ao contrário do que supõe o senso comum, na atividade científica, a crítica não é uma forma de destruir o conhecimento e sim uma forma de construí-lo. As áreas do saber que mais progridem são aquelas que mais se expõem e que mais naturalmente aceitam a crítica mútua como prática essencial ao processo de produção do conhecimento. Nesse sentido, criticar o trabalho de um aluno ou de um colega é uma demonstração de respeito a esse trabalho e de reconhecimento da maturidade do pesquisador que o realizou.

Concluindo, a desilusão com as falsas certezas vinculadas ao modelo tradicional de ciência trouxe uma considerável desorientação aos pesquisadores no âmbito das ciências sociais e da educação. Se, de um lado, essa desorientação parece compreensível, de outro, nada impede que pesquisas nesse campo – sejam elas quantitativas ou qualitativas – possam ser rigorosas e sistemáticas, atendendo, assim, aos requisitos da tradição científica. Apesar de todas as diferenças apontadas entre as correntes que hoje constituem esse campo, parece inegável que o fato de constituir uma busca sistemática do conhecimento, cujos métodos são construídos através da prática dos pesquisadores de uma dada

área e validados pelo acordo intersubjetivo entre esses pesquisadores, distingue a pesquisa científica, ou a produção de conhecimentos confiáveis, de outras práticas sociais.

Os imensos problemas com que se defronta a sociedade brasileira exigem soluções que implicam mudanças profundas, e estas precisam ser subsidiadas por um corpo de conhecimentos significativamente e mais confiável do que aquele que estamos produzindo. A confiabilidade e aplicabilidade dos conhecimentos produzidos nas ciências sociais e na educação depende da seleção adequada de procedimentos e instrumentos, da interpretação cuidadosa do material empírico (ou dos “dados”), de sua organização em padrões significativos, da comunicação precisa dos resultados e conclusões e da validade destas através do diálogo com a comunidade científica.

Pesquisadores das ciências sociais e da educação têm desenvolvido procedimentos de investigação e proposto critérios que servem, tanto para orientar o desenvolvimento de pesquisas qualitativas, como para avaliar o rigor de seus procedimentos e a confiabilidade de suas conclusões. Admitir que esses critérios são decorrentes de um acordo entre pesquisadores da área, em um dado momento histórico, em nada compromete sua utilidade e relevância.

Com base em sugestões feitas pelos autores que têm se dedicado à discussão metodológica e em minha própria experiência como pesquisadora, apresento, no capítulo que se segue, algumas orientações gerais sobre o planejamento e a execução de pesquisas qualitativas, procurando, quando necessário, esclarecer diferenças específicas correspondentes aos diferentes paradigmas aqui tratados.

Um último esclarecimento se faz necessário. Não tem sentido falar em um “paradigma qualitativo”, pois, como vimos neste capítulo, diferentes paradigmas podem e têm utilizado metodologias qualitativas. Isto não quer dizer, porém, que não se possa, no interior desses paradigmas, distinguir pesquisas cuja ênfase recai sobre a compreensão das intenções e do significado dos atos humanos, de outras que não têm essa preocupação. Às primeiras se convencionou chamar de “pesquisas qualitativas”. Embora essa denominação não seja a mais adequada, optamos por conservá-la por ser a mais utilizada, circunscrevendo-a, porém, ao sentido aqui explicitado.

CAPÍTULO 7

O Planejamento de Pesquisas Qualitativas

Oferecer sugestões para o planejamento de estudos qualitativos não é fácil. Em primeiro lugar porque, ao contrário do que ocorre com as pesquisas quantitativas, as investigações qualitativas, por sua diversidade e flexibilidade, não admitem regras precisas, aplicáveis a uma ampla gama de casos. Além disso, as pesquisas qualitativas diferem bastante quanto ao grau de estruturação prévia, isto é, quanto aos aspectos que podem ser definidos já no projeto. Assim, por exemplo, enquanto os pós-positivistas trabalham com projetos bem detalhados, os construtivistas sociais defendem um mínimo de estruturação prévia, considerando que o foco da pesquisa, bem como as categorias teóricas e o próprio *design*⁷ só deverão ser definidos no decorrer do processo de investigação.

Entre os argumentos usados para defender um mínimo de estruturação (Lincoln & Guba, 1985) podemos destacar:

a) O foco e o *design* do estudo não podem ser definidos *a priori*, pois a realidade é múltipla, socialmente construída em uma dada situação e, portanto, não se pode apreender seu significado se, de modo arbitrário e precoce, a aprisionarmos em dimensões e categorias. O foco e o *design* devem, então, emergir, por um processo de indução, do conhecimento do contexto e das múltiplas realidades construídas pelos participantes em suas influências recíprocas;

⁷ O termo *design*, no que se refere à pesquisa, tem sido traduzido como desenho ou planejamento. O *design* corresponde ao plano e às estratégias utilizadas pelo pesquisador para responder às questões propostas pelo estudo, incluindo os procedimentos e instrumentos de coleta, análise e interpretação de dados, bem como a lógica que liga entre si diversos aspectos da pesquisa.

b) dada a natureza idiográfica (não repetível) e holística (que exige a visão da totalidade) dos fenômenos sociais, nenhuma teoria selecionada *a priori* é capaz de dar conta dessa realidade em sua especificidade e globalidade;

c) a focalização prematura do problema e a adoção de um quadro teórico *a priori* turvam a visão do pesquisador, levando-o a desconsiderar aspectos importantes que não se encaixam na teoria e a fazer interpretações distorcidas dos fenômenos estudados.

Entre os argumentos a favor de um maior grau de estruturação (Marshall & Rossman, 1989, Mills & Huberman, 1984) destacam-se:

a) qualquer pesquisador, ao escolher um determinado “campo” (uma comunidade, uma instituição), já o faz com algum objetivo e algumas questões em mente; se é assim, não há porque não explicitá-los, mesmo que sujeitos a reajustes futuros;

b) dificilmente um pesquisador inicia sua coleta de dados sem que alguma teoria esteja orientando seus passos, mesmo que implicitamente; nesse caso, é preferível torná-la pública;

c) a ausência de focalização e de critérios na coleta de dados freqüentemente resulta em perda de tempo, excesso de dados e dificuldade de interpretação.

Argumentos de ambos os lados podem ser considerados válidos dependendo da situação estudada: planejamentos menos estruturados são mais adequados para o estudo de realidades muito complexas e/ou pouco conhecidas; se, entretanto, o pesquisador está lidando com um fenômeno sobre o qual já existe conhecimento acumulado por outras pesquisas realizadas em contexto semelhante, um planejamento pouco estruturado, altamente indutivo, resulta em perda de tempo e de profundidade. Além disso, trabalhar de forma altamente indutiva, deixando que o *design* e a teoria emergam dos dados, é difícil até mesmo para pesquisadores mais experientes. Quanto menos experientes for o pesquisador, mais ele precisará de um planejamento cuidadoso, sob pena de se perder num emaranhado de dados dos quais não conseguirá extrair qualquer significado.

É importante lembrar também que esse planejamento não precisa nem deve ser apriorístico no sentido mais estrito, pois, nos estudos qualitativos, a coleta sistemática de dados deve ser precedida por uma imersão do pesquisador no contexto a ser estudado. Essa fase exploratória permite que o pesquisador, sem descer ao detalhamento exigido na pesquisa tradicional, defina pelo menos algumas questões iniciais, bem como os procedimentos adequados à investigação dessas questões.

Um último argumento a favor de um maior grau de estruturação *a priori* é o fato de que, muito freqüentemente, a realização da pesquisa depende de uma avaliação que também é *a priori*: alunos de graduação e pós-graduação precisam ter o projeto aprovado por seus professores, e mesmo pesquisadores mais

experientes precisam ter seus projetos aprovados, seja por colegiados das instituições em que trabalham, seja por agências de financiamento. Por isso, o projeto precisa ser convincente, demonstrando ao avaliador que: a) vale a pena fazer a pesquisa; b) o pesquisador tem condições de realizá-la; c) o estudo está cuidadosamente planejado e pode ser implementado com sucesso (Marshall & Rossman, 1989). Nunca é demais lembrar que comissões avaliadoras, sejam elas de universidades, de centros de pesquisa ou de agências financiadoras, dificilmente aprovarão um projeto que não define nem o foco, nem o quadro teórico, nem o *design*, nem o cronograma, nem as contribuições que pretende dar, como defendem alguns construtivistas (ver, por exemplo, Lincoln & Guba, 1985, pp. 224-225).

Concluindo, diante das dificuldades mencionadas, decorrentes da história e da própria natureza das pesquisas qualitativas, é compreensível que pesquisadores inexperientes que optam por utilizar uma metodologia qualitativa fiquem inseguros quanto ao planejamento de sua pesquisa e, mais especificamente, quanto à elaboração do projeto. Consciente dessas dificuldades, procuramos, com base na literatura recente e em nossa própria experiência como pesquisadora e orientadora de teses e dissertações, discutir alternativa se oferecer sugestões, acompanhadas de exemplos e indicações bibliográficas, que possam ser de utilidade no planejamento de pesquisas qualitativas. Tais sugestões devem ser vistas com a flexibilidade que, sendo inerente a qualquer projeto de pesquisa, é essencial aos estudos qualitativos.

Um projeto de pesquisa consiste basicamente em um plano para uma investigação sistemática que busca uma melhor compreensão de um dado problema. Não é uma “camisa-de-força” nem um contrato civil que prevê penalidades, caso alguma das promessas feitas for quebrada. É um guia, uma orientação que indica onde o pesquisador quer chegar e os caminhos que pretende tomar.

Assim, seja qual for o paradigma em que se está operando, o projeto deve indicar: (a) o que se pretende investigar (o problema, o objetivo ou as questões do estudo); (b) como se planejou conduzir a investigação de modo a atingir o objetivo e/ou a responder as questões propostas (procedimentos metodológicos); e (c) porque o estudo é relevante (em termos de contribuições teóricas e/ou práticas que o estudo pode oferecer).

Esses aspectos serão discutidos a seguir.

1. Focalização do problema

No seu sentido mais estrito, “problema de pesquisa” é definido como uma indagação referente à relação entre duas ou mais variáveis. Essas variáveis podem ser diferentes aspectos da conduta de indivíduos, como, por exemplo, frustração e agressividade; dois eventos sociais, como, exclusão social e criminalidade; e assim por diante. A relação esperada (a hipótese) é deduzida de uma

teoria e o pesquisador procura criar ou encontrar situações nas quais essa relação possa ser verificada. Muitos estudos qualitativos, porém, são exploratórios, não se preocupando em verificar teorias. Assim, nesse campo, o conceito de “problema de pesquisa” se torna bem mais amplo, podendo ser definido como uma questão relevante que nos intriga e sobre a qual as informações disponíveis são insuficientes.

Além disso, como foi mencionado, nas pesquisas qualitativas as exigências sobre o que deve ser antecipado no projeto, tanto no que se refere ao problema/questões do estudo, como na descrição do quadro teórico e dos procedimentos metodológicos, são menores do que nas pesquisas tradicionais, uma vez que o foco da pesquisa vai sendo ajustado ao longo do processo. Assim, o grau de especificação do problema na fase de planejamento irá variar em função de características deste, bem como da posição do pesquisador ao longo do *continuum* qualitativo.

O fato de que, nas pesquisas qualitativas, o detalhamento prévio exigido é menor não deve levar à conclusão de que a formulação do problema se torna uma tarefa trivial. Na verdade, esta é a etapa mais difícil e trabalhosa do planejamento de uma pesquisa, exigindo do pesquisador muita leitura e reflexão. Entretanto, uma vez definido o foco inicial, a decisão sobre os demais aspectos da pesquisa fica extremamente facilitada.

Pesquisadores iniciantes frequentemente confundem um tema ou um tópico de interesse com um problema de pesquisa. É comum um aluno procurar o orientador dizendo, por exemplo: “eu quero fazer minha pesquisa sobre o movimento dos sem-terra”. O interesse pelo tema, embora seja um aspecto importante, não é suficiente para conduzir uma pesquisa. É necessário problematizar esse tema, refletindo sobre o que é que, mais especificamente, nos atrai, preocupa ou intriga esse movimento: é a sua capacidade de organização? É o papel das mulheres nessa organização? É o fato de que o movimento se desenvolveu em alguns estados e não em outros? É a maneira como ele é visto pela opinião pública? É a observação de que determinada teoria sobre movimentos sociais parece não se aplicar às características dos sem-terra? Podemos ter aí cinco problemas de pesquisa sobre o mesmo tema, dependendo do aprofundamento a ser dado a essas questões, ou podemos combinar algumas delas em um novo problema. Mas, um maior conhecimento da questão, por meio do exame do que já foi investigado sobre o assunto, e também pelo contato com sujeitos envolvidos no movimento, é essencial para a formulação de um problema original e relevante.

O conhecimento da literatura pertinente ao problema que nos interessa (relatos de pesquisa, teorias utilizadas para explicá-lo) é indispensável para identificar ou definir com mais precisão os problemas que precisam ser investigados em uma dada área. Três situações encontradas na literatura podem dar origem a um problema de pesquisa: (a) lacunas no conhecimento existente; (b) inconsistências entre o que uma teoria prevê que aconteça e

resultados de pesquisas ou observações de práticas cotidianas; e (c) inconsistências entre resultados de diferentes pesquisas ou entre estes e o que se observou na prática.

Os diferentes paradigmas aqui examinados têm posições distintas quanto a utilização dessas fontes. Os construtivistas, por exemplo, por trabalharem preferencialmente no “contexto da descoberta”, não se propõem a testar teorias, enquanto os pós-positivistas, e também muitos teórico-críticos, valorizam a utilização de teorias, formulando hipóteses delas derivadas para que sejam testadas empiricamente. Nossa experiência indica que a maior parte das pesquisas qualitativas se propõe a preencher lacunas no conhecimento, sendo poucas as que se originam no plano teórico, daí serem essas pesquisas freqüentemente definidas como descritivas ou exploratórias. Essas lacunas geralmente se referem à compreensão de processos que ocorrem em uma dada instituição, grupo ou comunidade.

De qualquer forma, o fato de uma pesquisa se propor à compreensão de uma realidade específica, idiográfica, cujos significados são vinculados a um dado contexto, não a exime de contribuir para a produção do conhecimento. Seja qual for a questão focalizada, é essencial que o pesquisador adquira familiaridade com o estado do conhecimento sobre o tema para que possa propor questões significativas e ainda não investigadas.

Além do exame da bibliografia sobre o tema,⁸ o contato com o campo na fase inicial do planejamento é de suma importância, não apenas para a geração de questões e identificação de informantes e documentos, como para uma primeira avaliação da pertinência, ao contexto considerado, das questões sugeridas por outras fontes. As questões iniciais assim selecionadas, serão, então, explicitadas no projeto de pesquisa, o que não quer dizer que não possam ser reformuladas, abandonadas ou acrescidas de outras no decorrer do estudo, num processo de focalização progressiva. Nas etapas iniciais dessa focalização, Guba e Lincoln (1989) enfatizam a importância do “conhecimento tácito” – aquilo que o pesquisador “sabe” embora não consiga expressar sob forma proposicional – para orientá-lo sobre o que observar. Posição semelhante é defendida por Marshall e Rossman (1989) que destacam o valor da intuição e a utilização de metáforas e analogias nessa fase.

Concluindo, a focalização atende a vários objetivos: a) estabelece as fronteiras da investigação; b) orienta os critérios de inclusão-exclusão, ajudando o pesquisador a selecionar as informações relevantes; c) ajuda a orientar decisões sobre atores e cenários (Lincoln & Guba, 1985; Miles e Huberman, 1984).

⁸ Dada sua importância na pesquisa e, também, as dificuldades envolvidas, a “revisão da bibliografia” será objeto de um capítulo à parte.

No que se refere ao projeto, a focalização do problema costuma ser feita nas seções:⁹ de “Introdução”, “Objetivos e/ou Questões ou Hipóteses do Estudo”, aí podendo se incluir também o “Quadro Teórico”, quando isto não fere os pressupostos do paradigma em que se está operando. Esses aspectos serão analisados a seguir.

1.1 Introdução

Esta é a parte em que o pesquisador “constrói o seu problema”, isto é, coloca a pesquisa proposta no contexto da discussão acadêmica sobre o tema, indicando qual a lacuna ou inconsistência no conhecimento anterior que buscará esclarecer, demonstrando assim que o que está planejando fazer é necessário e original. É na Introdução que o pesquisador fornece o “pano de fundo” para que o leitor possa entender, com clareza, a proposta e como esta se relaciona com as questões atuais da área temática a que se refere. É aí também que o pesquisador procura despertar o interesse do leitor pelo seu trabalho.

Creswell (1994) aponta quatro componentes-chave na Introdução de um projeto de pesquisa: a) apresentação do problema que levou ao estudo proposto; b) inserção do problema no âmbito da literatura acadêmica; c) discussão das deficiências encontradas na literatura que trata do problema; e d) identificação da audiência a que se destina prioritariamente e explicitação da significância do estudo para essa audiência. Para elaborar uma introdução que contemple esses componentes, o autor oferece algumas sugestões interessantes.

Na apresentação do problema, recomenda: a) iniciar com um parágrafo que expresse a questão focalizada inserindo-a numa problemática mais ampla, de modo a estimular o interesse de um grande número de leitores;¹⁰ b) especificar o problema que levou ao estudo proposto; c) indicar por que o problema é importante; d) focalizar a formulação do problema nos conceitos-chave que serão explorados; e e) considerar o uso de dados numéricos que possam causar impacto.

Ao discutir a literatura relacionada ao tema, recomenda que se evite a referência a estudos individuais, agrupando-os por tópicos para efeito de análi-

⁹ Usamos o termo “seção” à falta de outro melhor, mas isto não quer dizer que cada uma dessas informações precise constituir uma seção do projeto, o importante é que estejam presentes.

¹⁰ De fato, mesmo ao estudar um “caso” específico, o pesquisador deverá, sempre que possível, indicar a que fenômeno mais amplo o “caso” estudado se relaciona, mas não apenas para interessar um número maior de leitores e sim para que a acumulação do conhecimento, necessária ao desenvolvimento daquela área em que o caso se insere, possa ocorrer.

se. A referência a várias pesquisas uma a uma, além de desnecessária, torna a leitura do texto extremamente tediosa.

No que se refere às deficiências encontradas na literatura, sugere: a) apontar aspectos negligenciados pelos estudos anteriores, como, por exemplo, tópicos não explorados, tratamentos estatísticos inovadores ou implicações significativas não analisadas; e b) indicar como o estudo proposto pretende superar essas deficiências, oferecendo uma contribuição original à literatura na área.

Finalmente, com relação à audiência, sugere que se finalize a introdução apontando a relevância do estudo para um público específico, que pode ser representado por outros pesquisadores e profissionais da área a que está afeto o problema, formuladores de políticas e outros.

Quanto à significância do estudo, vale lembrar que muitos pesquisadores, mesmo mencionando-a na “Introdução”, como sugere Creswell, a ela dedicam uma seção separada, após o “Objetivo e/ou Questões”, para que possam explorar melhor as possibilidades de contribuição teórica e prática ensejadas pela pesquisa. Embora não haja regra quanto a isto, frequentemente esta é uma localização mais lógica, uma vez que aí o interesse central do estudo estará mais claro para o leitor. Por uma questão de organização da exposição, a “Importância do Estudo” será aqui apresentada em seção própria.

Em resumo, uma Introdução bem feita deve lembrar a imagem de um funil: começar pelo problema mais amplo e ir tecendo a argumentação com base na análise das lacunas e dos pontos controvertidos na bibliografia pertinente ao tema, examinando aspectos cada vez mais diretamente relacionados à questão focalizada no projeto, com o objetivo de demonstrar a necessidade de investigá-la. Quando essa argumentação é realizada com sucesso, ao finalizar a leitura da introdução o leitor estará convencido da necessidade de realizar a pesquisa proposta e o “objetivo” ou as “Questões do Estudo” serão vistos como uma consequência lógica da argumentação apresentada.

A título de ilustração, apresentaremos a seguir a Introdução da pesquisa “Do trabalho à rua: Uma análise das representações produzidas por meninos trabalhadores e meninos de rua” (Alves-Mazzotti, 1994).

[Apresentação do problema]

Durante a década de 80, a população das grandes cidades viu, entre assustada e perplexa, os espaços urbanos serem ocupados por um crescente contingente de crianças e adolescentes que buscavam, nas ruas, meios de sobrevivência. Embora o problema da “infância desvalida” não seja novo nem circunscrito aos países pobres, constituía-se aí um novo objeto social, uma vez que, por seu número e modos de agir, aqueles que passaram a ser chamados genericamente de “meninos de rua” representavam um fenômeno ainda desconhecido.

[Inserção do problema no contexto da literatura]:

A gravidade do problema deu origem a um número significativo de pesquisas sobre essas crianças e adolescentes no decorrer da última década (Alvim & Valladares, 1988). Essas pesquisas, realizadas em diversas cidades, apresentam entre si um alto grau de consistência no que se refere ao perfil e às “estratégias de sobrevivência” utilizadas pelos “meninos de rua”, as quais incluem uma série de ocupações ligadas ao mercado informal e também, embora em número significativamente menor, atividades ilegais tais como roubo, furto, mendicância, consumo de drogas e prostituição. As pesquisas indicaram ainda que, ao contrário do que se pensava até então, ao lado de um pequeno grupo que, tendo rompido parcial ou totalmente os laços familiares, more efetivamente na rua, encontra-se uma grande maioria que, ao término de suas jornadas de trabalho, volta ao convívio familiar (Rizzini & Rizzini, 1992).

[Discussão das lacunas encontradas na literatura de pesquisa]:

O fato de que a identificação dessas duas subpopulações não se deu senão muito recentemente faz com que a quase totalidade das caracterizações existentes trate os “meninos de rua” como uma população homogênea na qual aqueles mais propriamente chamados “de rua” estão sub-representados, além de impedir comparações entre os grupos. A não diferenciação entre os grupos parece ser também, em parte, responsável pela ampla prevalência, nesses estudos, das interpretações de natureza sociológica sobre os motivos que levariam os meninos à rua. Podemos resumi-las no seguinte esquema:

migração → desemprego → desagregação familiar e necessidade de gerar renda → menino de rua.

Tais explicações, porém, deixam de lado uma questão crucial para a compreensão do problema dos meninos e meninas de rua, e que procuramos investigar em estudo anterior: “o que faz com que, aparentemente enfrentando condições socioeconômicas igualmente desfavoráveis, algumas crianças permaneçam ligadas a suas famílias enquanto outras trocam a casa pela rua?” (Alves, 1992, p. 119). Os resultados desse estudo, que distinguiu e comparou famílias de meninos trabalhadores e de meninos de rua – aqueles que romperam os vínculos familiares e moram na rua – indicaram que os rendimentos desses dois grupos eram equivalentes, não constituindo, portanto, fator relevante na distinção entre eles. Mais ainda, a investigação de fatores socioeconômicos, familiares e individuais nos permitiu concluir que somente a análise da interação entre esses fatores seria capaz de levar a uma compreensão mais acurada do problema. Em outras palavras, uma abordagem psicossocial fazia-se necessária.

[Identificação da audiência e explicitação da relevância do problema]:

Cabe assinalar que, paralelamente às tentativas de ampliar o conhecimento sobre esses grupos, realizadas no âmbito da pesquisa, um número crescente de atores sociais vem se mobilizando com o intuito de lhes oferecer alguma forma

de ajuda. Valladares e Impelizeri (1991), em minucioso levantamento da ação não-governamental voltada para as crianças carentes, localizaram, apenas no Município do Rio de Janeiro, 619 iniciativas de natureza e filiações diversas, das quais 39 dirigidas exclusivamente aos meninos e meninas de rua. A quase totalidade desses projetos data, igualmente, da década de 80, em consequência da agudização do problema. Considerando-se que as autoras trabalharam com dados disponíveis até maio de 1991, e que aí não estão incluídas as ações governamentais, pode-se concluir que o número de iniciativas é hoje muito maior.

Face à magnitude desses esforços e aos modestos resultados até agora obtidos, torna-se urgente a produção de conhecimentos que possam orientar as práticas e políticas públicas dirigidas à ressocialização dos meninos e meninas de rua.

1.2 Objetivo e/ou questões do estudo

A introdução, como vimos, apresenta o problema que levou ao estudo proposto, iniciando o processo de focalização. Mas é o “objetivo” que define, de modo mais claro e direto, que aspecto da problemática mais ampla anteriormente exposta constitui o interesse central da pesquisa. Esse objetivo é geralmente formulado em apenas uma frase ou em um parágrafo e pode ser agregado ao final da Introdução (o que geralmente ocorre quando a pesquisa é transformada em artigo), ou constituir uma seção separada (o que é mais comum em teses e dissertações). O exemplo de formulação de objetivo apresentado a seguir foi retirado da pesquisa anteriormente citada para demonstrar a continuidade lógica entre este e a “Introdução”.

A presente pesquisa, realizada no Município do Rio de Janeiro, teve por objetivo investigar, junto a meninos e meninas de rua e a meninos e meninas trabalhadores, as seguintes representações consideradas relevantes para os processos de socialização e ressocialização: família, rua, turma, criança, adulto, escola, trabalho, futuro e auto-imagem. Entre os quadros teórico-metodológicos disponíveis, o das representações sociais (Moscovici, 1978) nos parece o mais adequado a esses propósitos por ser aquele que permite abordar, de forma articulada, aspectos de natureza psicológica e sociológica.

Note-se que nesta formulação já se menciona e justifica o quadro teórico-metodológico adotado, embora ele vá ser aprofundado em outra parte do projeto. Apesar de isto não ser uma exigência, a autora considerou necessário explicitar, de início, a ótica pela qual os dados seriam abordados, uma vez que

o termo “representações”, que consta do “Objetivo” tem diferentes significações em diferentes contextos teóricos. A definição de conceitos teóricos (como representação social) é necessária, assim como a de termos que dão margem a muita ambigüidade (como, por exemplo, “menino de rua”). Esses termos devem ser definidos na primeira vez em que aparecem no texto.

Freqüentemente, o “objetivo” é desdobrado em questões que detalham e clarificam seu conteúdo. Essas questões ajudam o pesquisador a selecionar os dados e as fontes de informação, e também a organizar a apresentação dos resultados, uma vez que estes devem ser organizados de modo a responder às questões propostas. Como já foi mencionado, o fato de estarem especificadas no projeto não significa que essas questões iniciais não possam ser reformuladas, substituídas, abandonadas ou acrescidas de outras, em decorrência de observações feitas durante a coleta de dados. Esta flexibilidade, porém, não descarta a possibilidade de se antecipar algumas questões para orientar as decisões iniciais sobre dados relevantes a serem buscados.

Cabe assinalar que nem sempre há necessidade de formular questões como detalhamento do “Objetivo”. Há casos em que este já explicita suficientemente os aspectos do problema que podem ser antecipados. Além disso, o pesquisador pode optar por formular um objetivo geral e desdobrá-lo em objetivos específicos, os quais cumprem as mesmas funções das questões, tornando-as desnecessárias.

Por outro lado, uma ou mais “Questões do Estudo” podem substituir o “Objetivo”, o que ocorre sobretudo nas pesquisas vinculadas ao construtivismo social. Em consonância com os pressupostos desse paradigma (ver Capítulo 6), essas questões são bastante gerais e sua formulação não é orientada por um referencial teórico. Em estudos feitos segundo outros paradigmas qualitativos, as questões podem ser mais gerais ou mais específicas, dependendo do conhecimento acumulado na área temática pesquisada. O referencial teórico, bem como estudos anteriores sobre o tema, depoimento de especialistas e, evidentemente, o conhecimento do contexto são utilizados para formular questões mais específicas.

A título de ilustração, apresentamos a seguir três exemplos de questões propostas em estudos qualitativos com diferentes graus de estruturação prévia.

Por que algumas escolas conseguem índices de aprovação tão mais altos que a média das que trabalham com alunos de baixo nível sócio-econômico?

O que seus professores e administradores têm de especial? O que distingue a prática docente desses professores dos demais?

Qual o impacto do Projeto X sobre o desenvolvimento da capacidade de organização comunitária dos moradores da favela Y?

Quais as evidências desse impacto segundo a equipe do Projeto e segundo os moradores da favela (participantes e não participantes)? Que aspectos do projeto parecem ter contribuído mais significativamente para esse impacto e quais as principais deficiências observadas, segundo esses dois grupos? Que outros fatores presentes na situação podem ter contribuído para o desenvolvimento da organização comunitária, segundo os moradores da favela?

Como se caracteriza a participação dos pais na gestão de uma escola de 1º grau?

Qual o nível dessa participação, segundo a escala de Bordenave, nas reuniões de pais promovidas pela escola? Em que os pais que comparecem a essas reuniões se distinguem dos que não comparecem? Como a escola estimula ou inibe essa participação? Que outras formas de participação (além das reuniões formais) podem ser observadas? Como pais, professores e administradores vêem a participação de pais na gestão da escola? Segundo estes grupos, de que tipo de decisões os pais deveriam participar?

Além de questões, pesquisas qualitativas podem também trabalhar com hipóteses. Uma hipótese pode ser definida como uma conjectura, uma “aposta” (Luna, 1997) que o pesquisador faz sobre o que irá resultar da investigação, ou ainda, a explicação que considera a mais provável para um dado fato ou fenômeno a ser estudado. Se um problema de pesquisa pode ser visto como uma indagação, como uma pergunta (ou conjunto de perguntas) que se pretende responder com a pesquisa, a hipótese é uma resposta plausível para essa indagação, a ser testada no processo de investigação. Conseqüentemente, as hipóteses são, de um lado, decorrentes do problema, de outro, elas determinam o tipo de dados que permitem testá-la.

Tipicamente, as hipóteses afirmam relações esperadas. Por exemplo:

1. Em atividades acadêmicas, os professores interagem mais com os alunos sobre os quais têm altas expectativas.
2. Grupos submetidos a liderança autoritária tendem a ser mais agressivos que aqueles cujas lideranças são democráticas.

Os pós-positivistas recomendam que, sempre que o conhecimento acumulado sobre uma dada questão permita, o pesquisador deve trabalhar antecipando hipóteses decorrentes da teoria adotada, pois estas representam o mais poderoso instrumento de investigação com que ele pode contar. Nos outros paradigmas qualitativos, porém, a utilização de hipóteses *a priori* é bastante

rara, embora, a utilização de “hipóteses orientadoras” iniciais, referentes a padrões ou dimensões esperados não seja descartada (Marshall e Rossman, 1989).

O procedimento mais comum entre os pesquisadores qualitativos é formular “hipóteses de trabalho” durante o processo de investigação, em decorrência da análise inicial dos dados. Quando é este o caso, o pesquisador redireciona sua coleta em função da hipótese, de modo a obter novos dados que possam sustentá-la ou refutá-la: formula novas perguntas, inclui novos sujeitos, observa outros aspectos que não haviam sido inicialmente focalizados, etc. Além disso, ele pode rever os dados brutos já coletados, buscando encontrar evidências que haviam passado despercebidas nas análises anteriores, nas quais a atenção do pesquisador não estava direcionada para os conteúdos expressos na hipótese.

Quanto aos critérios para a formulação de uma boa hipótese, o primeiro e mais evidente é que esta precisa ser testável, ou seja, é necessário que possamos contar com dados que possam, de maneira confiável, confirmar ou refutar a hipótese. Becker (1997), referindo-se a hipóteses formuladas durante a investigação, afirma que uma “boa hipótese” é aquela que parece ser capaz de organizar um grande número de dados, aquela à qual se podem vincular tantas sub-hipóteses quantas forem necessárias para dar conta dos dados pesquisados e que não entra em choque com qualquer parcela dos dados já coletados.

1.3 Quadro teórico¹¹

Já vimos que a adoção de um quadro teórico *a priori* não é consensualmente aceita por pesquisadores qualitativos. Os construtivistas preferem que a teorização emergja da análise de dados (a “teoria fundamentada”), embora reconheçam as dificuldades inerentes a essa proposta. Nesse caso, é evidente que o quadro teórico não pode ser antecipado no projeto, mas é recomendável que este explicita e justifique a posição adotada.

Consideramos, porém, como o fazem muitos autores (como, por exemplo, Marshall e Rossman, 1989; Miles e Huberman, 1984; Yin, 1984), que contar com um esquema conceitual anteriormente à coleta de dados é de grande utilidade para a identificação de aspectos relevantes e relações significativas nos eventos observados. Esse esquema conceitual tanto pode ser uma teoria mais elaborada, como um ou mais constructos, ou mesmo uma metáfora, dependendo do problema abordado. A adoção prévia de uma direção teórica, não impede que outras categorias teóricas sejam posteriormente acrescentadas, desde que estas não sejam incompatíveis com a posição anterior.

¹¹ O quadro teórico será discutido em detalhe no capítulo referente à revisão bibliográfica.

Quando se opta por um referencial teórico, este deve constar, em suas linhas gerais, do projeto. A coerência entre este, o problema focalizado, e a metodologia adotada é essencial e não se deve esperar que o leitor faça, por si mesmo, a vinculação entre eles. A adequação do quadro conceitual escolhido deve, portanto, ser justificada.

1.4 Importância do estudo

A significância de um estudo pode ser demonstrada indicando sua contribuição para a construção do conhecimento e sua utilidade para a prática profissional e para a formulação de políticas. A ênfase relativa da contribuição para cada um desses domínios dependerá dos objetivos do estudo, mas em áreas de conhecimento aplicadas, como é o caso da educação, é especialmente importante indicar contribuições nos três domínios (Marshall e Rossman, 1989).

Para apontar a contribuição do estudo para a produção de conhecimento, o pesquisador deve se referir à revisão inicial da literatura pertinente, apresentada na Introdução, destacando a lacuna que irá preencher ou as inconsistências que o estudo se propõe a esclarecer. Pode, ainda, fazer referência a aspectos teóricos que o estudo irá testar em outros contextos, ou com outros grupos, ou ainda, utilizando procedimentos ou instrumentos diferentes daqueles usados em pesquisas anteriores.

A significância para a prática e a formulação de políticas pode ser demonstrada apresentando dados que evidenciem a incidência e/ou gravidade do problema e os custos sociais e econômicos aí envolvidos. A relevância de um estudo pode também ser sustentada citando planos de Governo e artigos de especialistas no tema ou revisões de literatura na área que apontem a necessidade de pesquisas sobre o problema proposto. No caso de a pesquisa ser financiada, estando o tema incluído em área prioritária definido pela agência financiadora, esse aspecto deve ser também enfatizado.

2. Procedimentos metodológicos

O detalhamento dos procedimentos metodológicos inclui a indicação e justificação do paradigma que orienta o estudo, as etapas de desenvolvimento da pesquisa, a descrição do contexto, o processo de seleção dos participantes, os procedimentos e o instrumental de coleta e análise dos dados, os recursos utilizados para maximizar a confiabilidade dos resultados e o cronograma.

2.1 Justificação do paradigma adotado

Partindo do princípio de que não há metodologias “boas” ou “más” em si, e sim metodologias adequadas ou inadequadas para tratar um determinado problema, recomenda-se que, antes de iniciar a descrição dos procedimentos, o pesquisador demonstre a adequação do paradigma adotado ao estudo proposto. Essa argumentação deverá fazer referência aos pressupostos daquele paradigma, quer discutindo-os explicitamente, quer remetendo o leitor para textos especializados no assunto. A pertinência do formato utilizado – estudo de caso, etnografia, histórias de vida, ou outros – ao objetivo da pesquisa deve também ser mencionada.

Considerando que, nos estudos qualitativos, o pesquisador é o principal instrumento de investigação, alguns autores recomendam que, nesses parágrafos iniciais da metodologia, ele forneça informações sobre suas experiências relacionadas ao tópico, ao contexto ou aos sujeitos (ver, por exemplo, Creswell, 1994). A recomendação se justifica pelo suposto de que tanto a formação intelectual do pesquisador, quanto suas experiências pessoais e profissionais relacionadas ao contexto e aos sujeitos introduzem vieses na interpretação dos fenômenos observados e, nesse caso devem ser explicitados ao leitor. De fato, muitas vezes, em função de dificuldades de tempo ou mesmo de acesso a outros locais, o pesquisador realiza sua investigação em instituições com as quais já tem familiaridade, e nas quais exerce um outro papel (por exemplo, o professor, na escola em que trabalha; a enfermeira, no hospital). As possíveis implicações desse duplo papel devem ser discutidas.

2.2 Etapas de desenvolvimento da pesquisa

Dada a importância atribuída ao contexto nas pesquisas qualitativas, recomenda-se, como vimos, que a investigação focalizada seja precedida por um período exploratório. Este, por sua vez, é antecedido por uma fase de negociações para obter acesso ao campo.

Freqüentemente, pesquisadores iniciantes encontram uma certa dificuldade de obter esse acesso, sobretudo quando o estudo focaliza uma instituição (como, por exemplo, uma escola, uma empresa, um hospital, um sindicato). As instituições costumam ter procedimentos formais para conceder autorização para a entrada de um observador externo, bem como para dar acesso a determinados espaços e documentos. Quando se trata de alunos de graduação ou pós-graduação, é importante contar com uma carta de apresentação da instituição a que pertencem, avaliando a seriedade do estudo. O conhecimento da hierarquia que rege a instituição a ser pesquisada e a ajuda informal de alguém do próprio sistema são outros elementos facilitadores da entrada no campo. Nos casos em que o interesse da pesquisa se centra, não em uma instituição, mas

em uma comunidade, é necessário conhecer as lideranças, pois sua ajuda é essencial para obter o acesso aos demais sujeitos.

Qualquer que seja o caso, porém, o pesquisador deve estar preparado para responder a algumas questões que fatalmente surgirão, como, por exemplo: “o que você quer investigar?”; “o estudo vai interferir na vida das pessoas?”; “o que você vai fazer com os resultados?”; “que tipo de benefício a pesquisa vai trazer para a instituição ou para a comunidade?”. Uma análise detalhada dessas questões e do que pode fazer o pesquisador para respondê-las foge ao nosso objetivo aqui, bastando saber que as respostas não devem nem ser falseadoras da verdade, nem tão precisas que possam conduzir o comportamento dos sujeitos durante a pesquisa. (Uma boa discussão sobre essas questões pode ser encontrada em Bogdan e Biklen, 1992.)

No que se refere ao projeto, recomenda-se que se descreva brevemente os passos para a obtenção do acesso ao campo, bem como as informações prestadas aos administradores e aos participantes da pesquisa durante esse processo de negociação.

Uma vez obtido o acesso ao campo, pode se iniciar o período exploratório, cujo principal objetivo é proporcionar, através da imersão do pesquisador no contexto, uma visão geral do problema considerado, contribuindo para a focalização das questões e a identificação de informantes e outras fontes de dados. Pesquisadores mais ligados à linha etnográfica recomendam que, nesse primeiro contato com o campo, se registre o maior número possível de observações dos aspectos característicos ou inusitados da cultura estudada, pois, com a convivência, eles tendem a ir perdendo o relevo, passando a “fazer parte da paisagem”. As perguntas feitas aos sujeitos durante essa fase são, em sua maioria, bastante gerais, do tipo “O que você acha que eu deveria saber sobre esta escola?” ou “Quais são as suas preocupações com relação ao novo programa de treinamento de pessoal?” ou “O que você acha que precisa ser mudado neste sindicato?”

Os dados obtidos nessa fase são analisados e discutidos com os informantes para que estes opinem sobre a pertinência das observações feitas pelo pesquisador e a relevância dos aspectos por ele destacados. Considerando que o principal objetivo do período exploratório é obter informações suficientes para orientar decisões iniciais sobre as questões relevantes e o *design* do estudo, as observações, impressões e *insights* que levaram a essas decisões devem ser descritas no projeto.

Tendo-se definido os contornos da pesquisa, passa-se à fase de investigação focalizada, na qual se inicia a coleta sistemática de dados. Enquanto no período exploratório o pesquisador, tipicamente, conta apenas com seus olhos e ouvidos, nesta fase ele pode recorrer a instrumentos auxiliares, como questionários, roteiros de entrevista, formulários de observação ou outros que surjam da criatividade do pesquisador.

Em decorrência da feição indutiva que caracteriza os estudos qualitativos, as etapas de coleta, análise e interpretação ou formulação de hipóteses e verificação não obedecem a uma seqüência, cada uma correspondendo a um único momento da investigação, como ocorre nas pesquisas tradicionais. A análise e a interpretação dos dados vão sendo feitas de forma interativa com a coleta, acompanhando todo o processo de investigação.

2.3 Contexto e participantes

Ao contrário do que ocorre com as pesquisas tradicionais, a escolha do campo onde serão colhidos os dados, bem como dos participantes é proposital, isto é, o pesquisador os escolhe em função das questões de interesse do estudo e também das condições de acesso e permanência no campo e disponibilidade dos sujeitos.

No que se refere aos participantes, nem sempre é possível indicar no projeto quantos e quais serão os sujeitos envolvidos, embora sempre seja possível indicar alguns, bem como a forma pela qual se pretende selecionar os demais. Lincoln e Guba (1985) sugerem o seguinte processo para a seleção de sujeitos:

1. Identificação dos participantes iniciais. A identificação desses elementos pode ser feita com a ajuda de informantes que, por suas características e/ou funções, tenham amplo conhecimento do contexto estudado. Por exemplo, em um estudo sobre organização comunitária, líderes de associações de moradores e de comunidades eclesiais de base podem indicar tanto aqueles que participam como os que não participam dos problemas da comunidade.

2. Emergência ordenada da amostra.¹² Isto é obtido através da seleção serial, ou seja, novos sujeitos só vão sendo incluídos à medida que já se tenham obtido as informações desejadas dos sujeitos anteriormente selecionados. Tal procedimento permite que cada novo participante seja escolhido de modo a complementar ou a testar as informações já obtidas.

3. Focalização contínua da amostra. À medida que novos aspectos relevantes da situação vão sendo identificados pela análise que acompanha a coleta, novas questões emergem, tornando freqüentemente necessário incluir outros que estejam mais relacionados a essas questões emergentes.

¹² Embora vários especialistas em pesquisa qualitativa usem o termo “amostra” (além de Lincoln e Guba podemos citar Huberman e Miles, 1984, Patton, 1986, Marshall e Rossman, 1989), concordamos com Yin (1985) que o termo não é adequado, uma vez que não se pretende fazer generalizações de tipo estatístico.

4. Encerramento da coleta. A partir de um certo momento, observa-se que as informações já obtidas estão suficientemente confirmadas e que o surgimento de novos dados vai ficando cada vez mais raro, até que se atinge um “ponto de redundância” a partir do qual não mais se justifica a inclusão de novos elementos.

Lincoln e Guba (1985) consideram que nenhuma dessas etapas pode ser inteiramente prevista. Admitem, entretanto, que o planejamento da pesquisa deve incluir alguma discussão desses aspectos como evidência de que o pesquisador está consciente deles e tem alguma idéia do que fazer a respeito. Sugerem, ainda que, nos casos em que não é possível obter muitas informações prévias sobre o contexto investigado, a técnica da “bola de neve” é de grande utilidade no processo de seleção dos sujeitos. Esta técnica consiste em identificar uns poucos sujeitos e pedir-lhes que indiquem outros, os quais, por sua vez, indicarão outros e assim sucessivamente, até que se atinja o ponto de redundância.

Miles e Huberman (1984) alertam para o fato de que a tendência de procurar os “atores principais” do fenômeno estudado pode resultar na perda de informações importantes e recomendam que se investigue também a “periferia”, ou seja, “os “coadjuvantes” e os “excluídos”. Isto quer dizer que, por exemplo, na avaliação do impacto de um determinado programa desenvolvido numa favela, além de ouvir os membros da comunidade que participaram do referido programa, dever-se-ia ouvir também aqueles que não quiseram participar ou que desistiram em meio ao processo. A sugestão de Miles e Huberman está de acordo com a observação de Patton (1986) que, após analisar várias formas de amostragem proposital, conclui que aquela que proporciona variação máxima de participantes é, geralmente, a de maior utilidade em pesquisas qualitativas.

2.4 Procedimentos e instrumentos de coleta de dados

As pesquisas qualitativas são caracteristicamente multimetodológicas, isto é, usam uma grande variedade de procedimentos e instrumentos de coleta de dados. Podemos dizer, entretanto, que observação (participante ou não), a entrevista em profundidade e a análise de documentos são os mais utilizados, embora possam ser complementados por outras técnicas. Para uma descrição dessas técnicas, suas vantagens e principais aplicações, bem como indicações de bibliografia específica sobre cada uma, ver Lincoln e Denzin (1994), Ludke & André (1986), Le Compte, Millroy e Preissle (1992), Marshall e Rossman (1989) e Yin (1985). Para técnicas quantitativas, ver Kidder (1987). Na impossibilidade de analisar aqui todas essas técnicas, focalizaremos apenas as mais utilizadas.

2.4.1 Observação

A observação de fatos, comportamentos e cenários é extremamente valorizada pelas pesquisas qualitativas. A pesquisa tradicional, embora também utilizasse com frequência essa técnica, costumava lhe atribuir as seguintes desvantagens: a) abrange apenas seus próprios limites temporais e espaciais, isto é, eventos que ocorrem fora do período de observação não são registrados; b) é uma técnica pouco econômica, pois exige muitas horas de trabalho do pesquisador, c) geralmente requer alta dose de interpretação por parte do observador, o que pode levar a inferências incorretas; d) a presença do observador pode interferir na situação observada.

Nenhuma das desvantagens apontadas constitui problema para as pesquisas qualitativas, considerando-se seus pressupostos e características. O limite temporal-espacial só é problema quando a observação é a única técnica usada para a coleta de dados, o que não é o caso das pesquisas qualitativas, que se caracterizam pela utilização de múltiplas formas de coleta de dados. O consumo de tempo só parece excessivo quando comparado ao despendido em pesquisas baseadas em aplicação coletiva de questionários ou testes, que pode ser feita num único dia. Nas pesquisas qualitativas, porém, o consumo de tempo é inerente à necessidade de apreender os significados de eventos e comportamentos. Já a possibilidade de fazer inferências incorretas, não é exclusiva da observação, além de poder ser minimizada pelo uso de outras técnicas como, por exemplo, a checagem, com os participantes, das interpretações feitas pelo pesquisador. Finalmente, quanto à interferência do observador na situação observada, pode-se argumentar que esta fica minimizada pela permanência prolongada do pesquisador no campo, pois os sujeitos, com o tempo, se acostumam com sua presença. Ou, pode-se considerar, ainda, como preferem os teórico-críticos, que as relações sociais que se estabelecem entre pesquisador e pesquisados não são diferentes daquelas que existem na sociedade, e como tal devem ser encaradas e discutidas.

Por outro lado, as seguintes vantagens costumam ser atribuídas à observação: a) independe do nível de conhecimento ou da capacidade verbal dos sujeitos; b) permite “checar”, na prática, a sinceridade de certas respostas que, às vezes, são dadas só para “causar boa impressão”; c) permite identificar comportamentos não-intencionais ou inconscientes e explorar tópicos que os informantes não se sentem à vontade para discutir; e d) permite o registro do comportamento em seu contexto temporal-espacial.

Quanto à flexibilidade, as observações podem ser estruturadas (ou “sistemáticas”) e não-estruturadas (também chamadas assistemáticas, antropológicas ou livres). Nas primeiras, os comportamentos a serem observados, bem como a forma de registro, são preestabelecidos. São geralmente usadas quando o pesquisador trabalha com um quadro teórico *a priori* que lhe permite propor questões mais precisas, bem como identificar categorias de observação relevan-

tes para respondê-las. Este tipo de observação é muito usado para identificar práticas que a teoria indica que são eficazes e eventualmente pode usar alguma forma de quantificação.

O nível de quantificação pode apresentar as seguintes variações:

1. Sistema de sinal – quando se registra apenas a presença ou ausência do comportamento durante o período observado, sem preocupação com a frequência ou grau em que ocorre. Tipicamente o instrumento consiste numa lista de itens ou comportamentos (*checklists*) onde o observador “checa” aqueles que ocorrem. O exemplo abaixo é parte de uma lista utilizada para avaliar o desempenho de professores.

O professor:	Sim	Não
explicita os objetivos da aula	✓	
expõe o assunto de maneira interessante		✓
demonstra conhecimento da matéria	✓	
Usa o livro-texto e material de apoio de forma eficaz	✓	

2. Registro de frequência – o comportamento é registrado cada vez que ocorre.

Exemplo:

O professor:	
se dirige à classe como um todo	IIIIII
trabalha com pequenos grupos	III
trabalha individualmente com aluno	IIII
não está envolvido em qualquer interação	II

3. Escalas – permitem estimar o grau em que um determinado comportamento ocorre e fazer um julgamento qualitativo sobre esse comportamento ou

atividade observados. São apresentados abaixo três exemplos de escalas de observação:

a) O professor estimula a participação na discussão:

raramente	<input checked="" type="checkbox"/>
ocasionalmente	<input type="checkbox"/>
freqüentemente	<input type="checkbox"/>

b) Variedade de técnicas utilizadas pelo professor:

alta		moderada		baixa
1	2	3	④	5

c) O relacionamento professor-aluno parece:

	X			
excelente	bom	regular	sofrível	péssimo

Todos esses instrumentos auxiliares da observação estruturada podem ser usados em pesquisas qualitativas, desde que combinados com observações mais livres. O tipo de observação característico dos resultados qualitativos, porém, é a observação não-estruturada, na qual os comportamentos a serem observados não são predeterminados, eles são observados e relatados da forma como ocorrem, visando descrever e compreender o que está ocorrendo numa dada situação.

Esta é a forma, por excelência, da observação participante, uma das técnicas mais utilizadas pelos pesquisadores qualitativos. Na observação participante, o pesquisador se torna parte da situação observada, interagindo por longos períodos com os sujeitos, buscando partilhar o seu cotidiano para sentir o que significa estar naquela situação. A importância atribuída à observação partici-

pante está relacionada à valorização do instrumental humano, característica da tradição etnográfica. Por isto se afirma que o observador participante “deve aprender a usar sua própria pessoa como o principal e mais confiável instrumento de observação, seleção, coordenação e interpretação” (Sanday, 1984, p. 20). Para Guba e Lincoln (1989), esse papel atribuído ao instrumental humano decorre de sua extrema adaptabilidade, o que leva esses autores a recomendarem que, nos estágios iniciais do trabalho de campo ele seja, não apenas o principal, mas o único instrumento de investigação. Em outras etapas, porém, o observador participante, tipicamente, combina a observação com entrevistas e análise de documentos.

Embora geralmente se associe a observação participante à imersão total do pesquisador no contexto observado, passando a ser um membro do grupo, o nível de participação do observador é bastante variável, bem como o nível de exposição de seu papel de pesquisador aos outros membros do grupo estudado. Assim, por exemplo, o pesquisador pode freqüentar um curso supletivo, como se fosse um aluno comum, para estudar o significado da escolarização primária para alunos adultos; ou pode se apresentar como pesquisador ao “pai de santo” e pedir autorização para freqüentar o terreiro de candomblé, para estudar o papel terapêutico dos ritos mágicos.

Diante de tudo o que foi dito, é fácil concluir que as habilidades exigidas do observador participante são muitas. Entre estas, podemos destacar: a) ser capaz de estabelecer uma relação de confiança com os sujeitos; b) ter sensibilidade para pessoas; c) ser bom um ouvinte; d) formular boas perguntas; e) ter familiaridade com as questões investigadas; f) ter flexibilidade para se adaptar a situações inesperadas; e g) não ter pressa de identificar padrões ou atribuir significados aos fenômenos observados (Milles e Huberman, 1984; Sanday, 1984; Yin, 1985).

No que se refere ao projeto, deverão ser esclarecidos os seguintes aspectos da observação participante: a) o nível de participação do observador no contexto estudado (por exemplo, o pesquisador interessado em investigar práticas autoritárias em um sindicato deve informar se é um observador externo, um profissional filiado, ou, ainda, se ocupa algum cargo no referido sindicato); b) o grau de conhecimento dos participantes sobre os objetivos do estudo proposto (que poderá variar do total desconhecimento, inclusive do fato de que o sujeito é um pesquisador, até o conhecimento dos objetivos específicos da pesquisa); c) o contexto da observação (o cotidiano do sindicato, reuniões plenárias, reuniões de dirigentes etc.); d) duração provável e, sempre que possível, distribuição do tempo (por exemplo, durante seis meses, o pesquisador pretende passar seis horas semanais na sede do sindicato, além de comparecer às reuniões plenárias ou outras); e e) forma de registro dos dados (notas de campo, gravações em áudio ou vídeo formulários etc.).

2.4.2 Entrevistas

Por sua natureza interativa, a entrevista permite tratar de temas complexos que dificilmente poderiam ser investigados adequadamente através de questionários, explorando-os em profundidade. A entrevista pode ser a principal técnica de coleta de dados ou pode, como vimos, ser parte integrante da observação participante. Neste último caso, ela costuma ser, pelo menos de início, inteiramente informal. O pesquisador se aproxima do sujeito e diz, por exemplo: “Nós ainda não conversamos. Você tem um tempinho?”

De um modo geral, as entrevistas qualitativas são muito pouco estruturadas, sem um fraseamento e uma ordem rigidamente estabelecidos para as perguntas, assemelhando-se muito a uma conversa. Tipicamente, o investigador está interessado em compreender o significado atribuído pelos sujeitos a eventos, situações, processos ou personagens que fazem parte de sua vida cotidiana.

Rubin & Rubin (1995) descrevem uma variada gama de tipos de entrevistas qualitativas, distinguindo-as pelo grau de controle exercido pelo entrevistador sobre o diálogo. Assim, nas entrevistas não estruturadas, o entrevistador introduz o tema da pesquisa, pedindo que o sujeito fale um pouco sobre ele, eventualmente inserindo alguns tópicos de interesse no fluxo da conversa. Este tipo de entrevista é geralmente usado no início da coleta de dados, quando o entrevistador tem pouca clareza sobre aspectos mais específicos a serem focalizados, e é freqüentemente complementado, no decorrer da pesquisa, por entrevistas semi-estruturadas. Nestas, também chamadas focalizadas, o entrevistador faz perguntas específicas, mas também deixa que o entrevistado responda em seus próprios termos. É também possível optar por um tipo misto, com algumas partes mais estruturadas e outras menos.

Outros tipos de entrevista qualitativa descritas por esses autores são a história oral e a história de vida. Na primeira o pesquisador procura reconstituir, através da visão dos sujeitos envolvidos, um período ou evento histórico, pedindo, por exemplo, a sujeitos que sofreram perseguições políticas para falarem sobre as diferentes fases da ditadura militar; ou pedindo a pessoas que participaram da marcha dos “sem-terra” a Brasília que contem como foi. Já nas histórias de vida, o pesquisador está interessado na trajetória de vida dos entrevistados, geralmente com o objetivo de associá-la a situações presentes. Esta técnica tem sido muito usada para compreender aspectos específicos de determinadas profissões e para identificar problemas a elas relacionados.

Qualquer das modalidades de entrevista mencionadas exige conhecimento e arte. Indicações sobre como realizar entrevistas fogem ao nosso propósito aqui, mas estas podem ser encontradas em Bogdan & Biklen (1994), Garret (1988), Ludke & André (1986); Rubin & Rubin, (1995); Thiollent (1980).

Quanto ao que deverá constar do projeto, o nível de detalhamento dependerá do tipo de entrevista a ser feita, o qual, por sua vez, deve ser coerente com o seu objetivo e com o paradigma adotado. É sempre possível, porém, indicar o tipo (livre, semi-estruturada, estruturada, mista) e o objetivo geral da entrevista. No caso de entrevistas estruturadas ou semi-estruturadas freqüentemente é possível indicar que fontes serão usadas para gerar os itens (pesquisas anteriores, teorias, observações e conversas informais com os participantes) também indicar o número aproximado de entrevistas e o tipo de respondentes (por exemplo, pais e professores, ou médicos, enfermeiras e pacientes, etc.).

2.4.3 Documentos

Considera-se como documento qualquer registro escrito que possa ser usado como fonte de informação. Regulamentos, atas de reunião, livros de seqüência, relatórios, arquivos, pareceres, etc., podem nos dizer muita coisa sobre os princípios e normas que regem o comportamento de um grupo e sobre as relações que se estabelecem entre diferentes subgrupos. Cartas, diários pessoais, jornais, revistas, também podem ser muito úteis para a compreensão de um processo ainda em curso ou para a reconstituição de uma situação passada. No caso da educação, livros didáticos, registros escolares, programas de curso, planos de aula, trabalhos de alunos são bastante utilizados.

A análise de documentos pode ser a única fonte de dados – o que costuma ocorrer quando os sujeitos envolvidos na situação estudada não podem mais ser encontrados – ou pode ser combinada com outras técnicas de coleta, o que ocorre com mais freqüência. Nesses casos, ela pode ser usada, tanto como uma técnica exploratória (indicando aspectos a serem focalizados por outras técnicas), como para “checagem” ou complementação dos dados obtidos por meio de outras técnicas.

Qualquer que seja a forma de utilização dos documentos, o pesquisador precisa conhecer algumas informações sobre eles, como por exemplo, por qual instituição ou por quem foram criados, que procedimentos e/ou fontes utilizaram e com que propósitos foram elaborados. A interpretação de seu conteúdo não pode prescindir dessas informações (Becker, 1997).

Quanto ao que deve figurar no projeto, recomenda-se que, ao menos, se indique a natureza dos documentos com que se pretende trabalhar (se são leis, discursos oficiais, trabalhos escolares, etc.) e com que finalidade serão utilizados.

2.5 Unidade de análise

A expressão “unidade de análise” se refere à forma pela qual organizamos os dados para efeito de análise. Para definir a unidade de análise é preciso

decidir se o que nos interessa primordialmente é uma organização, um grupo, diferentes subgrupos em uma comunidade ou determinados indivíduos. Em cada um desses casos temos uma unidade de análise distinta: ou tratamos a organização como um todo, ou analisamos separadamente diferentes grupos dessa organização, ou ainda, diferentes indivíduos. Estar interessado em indivíduos não significa que não se possa focalizar vários indivíduos, apenas eles não são tratados como grupo. Além disso, nada impede que se utilize mais de uma unidade de análise no mesmo estudo. Isto pode ser feito, tanto para a investigação de um mesmo aspecto, como para diferentes aspectos do problema, bastando, neste caso, que se especifique que unidades correspondem a que aspectos da análise. Essa especificação, porém, nem sempre pode ser feita no projeto porque, freqüentemente, é a própria análise dos dados que indica a necessidade de se incluir uma outra unidade de análise.

Em se tratando de estudos de caso, o estabelecimento da unidade de análise corresponde à definição do “caso” (Yin, 1984). Assim, por exemplo, em um estudo localizado em uma instituição de ensino superior (uma faculdade, instituto ou departamento), pode-se estar interessado na implementação de uma inovação (nível organizacional), ou em como diferentes segmentos (professores, alunos e técnicos) reagiram à inovação (nível grupal), ou ainda, na atuação de alguns tipos de líderes estudantis (nível individual). Uma descrição sucinta dos aspectos relevantes do “caso” deve ser incluída no projeto. Por exemplo, se o “caso” é uma favela, dados sobre localização, condições sanitárias e de habitação, serviços disponíveis na área (escola, posto de saúde, segurança), grupos atuantes, e outros pertinentes à questão estudada devem ser incluídos.

2.6 Análise dos dados

Pesquisas qualitativas tipicamente geram um enorme volume de dados que precisam ser organizados e compreendidos. Isto se faz através de um processo continuado em que se procura identificar dimensões, categorias, tendências, padrões, relações, desvendando-lhes o significado. Este é um processo complexo, não-linear, que implica um trabalho de redução, organização e interpretação dos dados que se inicia já na fase exploratória e acompanha toda a investigação. À medida que os dados vão sendo coletados, o pesquisador vai procurando tentativamente identificar temas e relações, construindo interpretações e gerando novas questões e/ou aperfeiçoando as anteriores, o que, por sua vez, o leva a buscar novos dados, complementares ou mais específicos, que testem suas interpretações, num processo de “sintonia fina” que vai até a análise final.

Miles e Huberman (1984) oferecem um rico material para orientar o pesquisador nas tarefas de registro, análise e apresentação de dados qualitativos. Esse material sugere procedimentos a serem adotados na análise durante a

coleta de dados e na análise final, e inclui sugestões específicas para pesquisas desenvolvidas em um único contexto e para aquelas que comparam dois ou mais contextos. Tais sugestões, desde que usadas com a flexibilidade que permita a emergência de achados não antecipados, podem ser de grande utilidade, principalmente para o pesquisador iniciante.

Quanto ao projeto de pesquisa, embora de um modo geral pouco possa ser antecipado, em decorrência da própria natureza do processo de análise de dados qualitativos, o grau de especificação possível vai variar em função do grau de focalização prévia do problema. Se o pesquisador adotou um referencial teórico que lhe permite destacar dimensões e categorias iniciais de análise, ou mesmo relações esperadas, estas devem ser explicitadas. Se, ao contrário, optou por uma focalização mais aberta, sem um referencial interpretativo, dimensões ou categorias definidas, pode, ao menos, antecipar os procedimentos gerais que permitirão que emergjam dimensões e categorias relevantes, bem como suas relações e significados. Em outras palavras, o pesquisador pode informar que sua análise será desenvolvida durante toda a investigação, através de teorizações progressivas em um processo interativo com a coleta de dados.

Como observam Marshall e Rossman (1989), nesta seção do projeto o pesquisador deve descrever suas decisões iniciais sobre a análise dos dados e convencer o leitor de que está consciente das dificuldades inerentes a essa análise e é suficientemente competente para realizá-la.

É necessário lembrar, ainda, que, quando dados quantitativos são usados para complementar os qualitativos, o tratamento dado a cada um deles deve ser descrito separadamente.

2.7 Procedimentos para maximizar a confiabilidade

A natureza das abordagens qualitativas, aliada a sua disseminação recente em algumas áreas de conhecimento como a educação e a psicologia, exige que os pesquisadores que a adotam demonstrem preocupação com o rigor com que pretendem conduzir sua investigação. Os trabalhos iniciais relacionados a esta questão procuravam “traduzir” para a pesquisa qualitativa os conceitos de validade interna (referente ao controle de variáveis estranhas), validade externa (grau de generalização dos resultados), fidedignidade (possibilidade de replicação dos resultados), usados na pesquisa tradicional (ver, por exemplo, Yin, 1984). Atualmente, porém, muitos autores consideram que tais conceitos não constituem modelos apropriados para a pesquisa qualitativa e propõem uma grande variedade de critérios para substituí-los.

Lincoln & Guba (1985) sugerem os seguintes critérios: a) credibilidade (os resultados e interpretações feitas pelo pesquisador são plausíveis para os sujeitos envolvidos?); b) transferibilidade (os resultados do estudo podem ser transferidos para outros contextos ou para o mesmo contexto em outras épocas?); c)

consistência (os resultados obtidos têm estabilidade no tempo?); e d) confirmabilidade (os resultados obtidos são confirmáveis?) para atender a cada um desses critérios, os autores sugerem vários procedimentos. Entre os procedimentos para maximizar a credibilidade, citados por estes e por muitos outros autores (ver, por exemplo, Creswell, 1994, Merrill, 1988, Patton, 1986), destacamos: a permanência prolongada no campo; a “checagem pelos participantes”, o questionamento por pares, a triangulação e a análise de hipóteses rivais e de casos negativos.

2.7.1 Critérios relativos à credibilidade

Permanência prolongada no campo. O tempo de permanência no campo, principalmente nos estudos de tipo etnográfico, deve ser suficientemente longo para que o pesquisador possa apreender a cultura de uma perspectiva mais ampla, corrigir interpretações falsas ou enviesadas e identificar distorções nas informações apresentadas pelos sujeitos (voluntárias ou involuntárias). O que pode ser considerado tempo suficiente, porém, não é fácil de determinar, pois varia em função da situação observada. Segundo Spindler & Spindler (1992) um período longo é importante para que o pesquisador veja as coisas acontecerem, não uma vez, mas repetidamente, o que – admitem – nem sempre é possível. Usualmente, porém, considera-se que um ano é um tempo razoável.

“Checagem” pelos participantes. Considerando-se que a abordagem qualitativa procura captar os significados atribuídos aos eventos pelos participantes, torna-se necessário verificar se as interpretações do pesquisador fazem sentido para aqueles que forneceram os dados nos quais essas interpretações se baseiam. Embora verificações parciais sejam feitas ao longo de toda a pesquisa, esta é feita de modo mais completo e formal no final, apresentando-se aos participantes os resultados e conclusões, bem como outros aspectos do relatório julgados relevantes e pedindo-lhes que os avaliem quanto à precisão e relevância. Isto pode ser feito sob forma escrita, oral ou visual (dependendo das características dos sujeitos). Com base nas reações obtidas, é então elaborado o relatório final que será divulgado entre os interessados.

Questionamento por pares. Este procedimento consiste em solicitar a colegas não envolvidos na pesquisa, mas que trabalhem no mesmo paradigma e conheçam o tema pesquisado, que funcionem como “advogado do diabo”. A função do “advogado do diabo” é apontar falhas, pontos obscuros e vieses nas interpretações, bem como identificar evidências não exploradas e oferecer explicações ou interpretações alternativas àquelas elaboradas pelo pesquisador. Graças à sua relativa facilidade e também à sua eficácia, este é um procedimento

bastante usado, constituindo quase uma rotina entre pesquisadores de uma mesma área.

Triangulação. Já dissemos anteriormente que as pesquisas qualitativas costumam usar várias maneiras de obter seus dados. Quando buscamos diferentes maneiras para investigar um mesmo ponto, estamos usando uma forma de triangulação. Denzin (1978) apresenta quatro tipos de triangulação: de fontes, de métodos, de investigadores e de teorias. Quando um pesquisador compara o relato de um informante sobre o que ocorreu em uma reunião com a ata dessa mesma reunião, está fazendo uma triangulação de fontes. A triangulação de métodos geralmente se refere à comparação de dados coletados por métodos qualitativos e quantitativos (Patton, 1986), mas também pode se referir à comparação de dados de entrevistas com dados obtidos em um teste de associação livre, por exemplo. As duas outras formas de triangulação – de investigadores e de teorias – são menos usadas, não apenas por acarretarem maiores dificuldades, mas também por terem implicações epistemológicas que entram em choque com características do paradigma construtivista, impedindo sua aceitação pelos adeptos dessa corrente. Quanto ao primeiro, Lincoln e Guba (1985) argumentam que, se o *design* é emergente e se sua forma depende da interação do investigador com o contexto, não se pode esperar que diferentes pesquisadores cheguem aos mesmos resultados. Quanto à triangulação de teorias, esses autores afirmam que, se as teorias determinam os fatos, a confirmação de um fato por duas teorias indicaria muito mais uma semelhança entre elas que uma maior significação do fato.

Análise de hipóteses alternativas. Tendo analisado seus dados e formulado suas hipóteses sobre, por exemplo, as dimensões que compõem um dado fenômeno ou sobre as relações entre eventos ou comportamentos observados, o pesquisador deve procurar interpretações ou explicações rivais de suas hipóteses. Isto implica em tentar outras maneiras de organizar os dados, buscar outras formas de pensar sobre eles que possam levar a diferentes conclusões. Não se trata aí de tentar derrubar essas hipóteses rivais e sim de tentar confirmá-las, pois, caso o pesquisador tenha se esforçado por confirmá-las sem obter sucesso, a confiabilidade de suas hipóteses iniciais aumenta.

Análise de casos negativos. O fato de que é possível identificar padrões e tendência de comportamento não significa que todos os sujeitos sigam o padrão identificado. A análise dos casos que se afastam do padrão pode trazer esclarecimentos importantes e ajuda a refinar explicações e interpretações. Esse procedimento foi utilizado por nós em uma pesquisa sobre as representações de “meninos de rua” elaboradas por diversos grupos quem mantêm contato com esses meninos: educadores sociais, meninos e meninas que trabalham na rua, meninos e meninas de classe média, policiais e seguranças (Alves-

Mazotti, 1994). A análise das respostas do grupo de policiais apresentava um alto grau de redundância no que se referia à caracterização dos meninos e à atitude dos entrevistados com relação a eles. As respostas de um dos sujeitos, porém, se afastavam sistematicamente das respostas do grupo, o que nos levou a procurar entender o que o distinguia dos demais policiais. Verificamos, então, que o referido policial era evangélico, o que nos levou a concluir que o sistema de valores com o qual ele se identificava era o dos evangelhos e não o dos policiais.

2.7.2 Critérios relativos à transferibilidade

Nas pesquisas qualitativas, a generalização dos resultados obtidos tem sido uma questão recorrente e polêmica. Nas pesquisas quantitativas, a possibilidade de generalização depende da representatividade da amostra selecionada pelo pesquisador: se essa amostra é representativa da população da qual foi retirada, supõe-se que o que foi observado na amostra vale para toda aquela população. Neste caso, cabe ao pesquisador descrever claramente a população para a qual seus resultados seriam generalizáveis. As pesquisas qualitativas se baseiam em uma outra lógica. Inicialmente, vale lembrar que elas raramente trabalham com amostras representativas, dando preferência a formatos etnográficos ou de estudos de caso, nos quais os sujeitos são escolhidos de forma proposital, em função de suas características, ou dos conhecimentos que detêm sobre as questões de interesse da pesquisa. Além disso, é também característica dos estudos qualitativos a crença de que as interpretações feitas são vinculadas a um dado tempo e a um dado contexto e, portanto, não se poderia falar de generalização nos termos tradicionais. Neste caso, a possibilidade de aplicação dos resultados a um outro contexto dependerá das semelhanças entre eles e a decisão sobre essa possibilidade cabe ao “consumidor potencial”, isto é, a quem pretende aplicá-los em um contexto diverso daquele no qual os dados foram gerados. A responsabilidade do pesquisador qualitativo é oferecer ao seu leitor uma “descrição densa” do contexto estudado, bem como das características de seus sujeitos, para permitir que a decisão de aplicar ou não os resultados a um novo contexto possa ser bem fundamentada. Este conceito de generalização é conhecido como “generalização naturalística”.

2.7.3 Critérios relativos à consistência e confirmabilidade

A consistência é apresentada por Lincoln e Guba (1985) como uma alternativa ao conceito de fidedignidade, usado pela pesquisa tradicional. O concei-

to de fidedignidade foi desenvolvido no âmbito dos estudos referentes à precisão de instrumentos de medida. Embora haja muitas formas de estimar a fidedignidade, a maneira mais comum de fazê-lo é repetir a aplicação do instrumento – um teste de inteligência, por exemplo – e ver se são obtidos os mesmos resultados. Caso haja uma variação significativa nos resultados, o instrumento não é fidedigno. Lincoln e Guba (1985) admitem que o instrumental humano também pode ser inconsistente, por razões várias, como, por exemplo, cansaço ou mesmo desatenção. Afirmam, entretanto, que é necessário distinguir as variações decorrentes de falhas de observação daquelas que refletem mudanças no próprio fenômeno observado.

A confirmabilidade, por sua vez, é proposta por aqueles autores, como alternativa ao conceito de objetividade. A distinção entre confirmabilidade e consistência, porém, parece se dever, mais ao desejo de estabelecer correspondências com a pesquisa tradicional, do que a uma necessidade conceitual ou prática. Em termos conceituais, ambas se referem ao nível de acordo intersubjetivo; em termos práticos, as técnicas propostas para estimar a primeira também estimam a segunda. Assim, uma vez que a distinção entre os dois conceitos confunde mais do que ajuda, optamos por apresentar, em conjunto, as técnicas vinculadas por Lincoln e Guba (1985) a um e a outro desses conceitos.

Uma técnica bastante interessante é a que esses autores chamam de “replicação passo a passo”. Essa técnica consiste em ter, pelo menos, duas pessoas da equipe de pesquisa (e de preferência mais que duas pessoas) conduzindo suas investigações independentemente. Os autores observam, entretanto, que, quando se trabalha com um *design* muito flexível, ou emergente, os dois pesquisadores, ou as duas subdivisões da equipe podem desenvolver linhas de investigação muito diversas, o que comprometeria a eficácia da técnica. Para contornar esse problema sugerem que as duas partes se comuniquem sempre que uma delas considere necessária uma mudança no planejamento anterior.

Uma outra técnica mencionada por Lincoln e Guba (1985) é a chamada “auditoria”, termo escolhido por analogia com a contabilidade fiscal. À semelhança do que faz um auditor para decidir se pode autenticar as contas de uma firma, um segundo pesquisador, com experiência na área, avalia tanto o processo – isto é, a adequação dos procedimentos de coleta e análise dos dados – como o produto, analisando desde os dados brutos (como notas de campo, transcrições de entrevistas, documentos e outros que tenham sido coletados), passando pelas categorizações iniciais, identificação de temas e interpretações e chegando às conclusões e relatório final. A auditoria pode ir acompanhando o processo de investigação ou pode ser feita retrospectivamente após o seu término. Em ambos os casos é necessário manter organizado todo o material bruto produzido, bem como registrar cuidadosamente as razões que levaram a determinadas decisões.

Informações relevantes para o auditor podem ser obtidas no “diário reflexivo”. Nele, o pesquisador anota suas intuições, dúvidas, sentimentos, percepções relacionadas à investigação, bem como as razões das decisões metodológicas feitas durante o processo. Tais informações permitem avaliar, por exemplo, em que medida os vieses do pesquisador influenciaram suas conclusões. Permite também avaliar a necessidade e/ou pertinência das mudanças efetuadas durante a investigação. Assim, o diário reflexivo é um precioso auxiliar para a análise dos dados, além de oferecer subsídios para posterior crítica dessa análise, por parte de outrem ou do próprio pesquisador. Por essas razões, seu uso não se restringe à auditoria, sendo recomendado mesmo quando não se pretende fazê-la.

Quanto ao projeto, os procedimentos que o pesquisador pretende usar para maximizar a confiabilidade devem ser explicitados, descrevendo-os brevemente ou apenas indicando quais os procedimentos selecionados e remetendo a um autor (ou autores) que os descreva.

3. Conclusão

Voltando à questão inicial, sobre o que precisa constar de um projeto de pesquisa qualitativa, poderíamos, resumindo, dizer que o “deve” é o que pode ser antecipado. E o que “pode” vai depender da natureza do próprio problema (de seu grau de complexidade, do conhecimento acumulado sobre o tema), bem como da posição do pesquisador dentro do *continuum* qualitativo. Procuramos discutir as alternativas que se apresentam ao pesquisador qualitativo em cada um dos aspectos relevantes para a avaliação de um projeto, analisando as implicações de cada uma dessas alternativas, porque acreditamos que é fundamental que o pesquisador esteja consciente delas, para que possa justificar adequadamente suas escolhas. Se a opção sobre o que antecipar cabe, em grande parte, ao pesquisador, a ele cabe também a tarefa de sustentar as decisões tomadas. Se, por exemplo, considera que deve trabalhar com o “foco aberto”, com questões bastante amplas e sem um referencial teórico, deve justificar essa decisão em função da natureza do problema proposto e indicar como espera que eles surjam no decorrer do estudo. Mas é importante lembrar que, mesmo aquelas informações que nem sempre podem ser antecipadas no projeto, devem ser esclarecidas no relatório final.

Com o objetivo de auxiliar pesquisadores inexperientes a revisar seu relatório, apresentamos a seguir um conjunto de itens que costumam ser considerados na avaliação de relatórios de pesquisa.

Sugestões para a avaliação do relatório

1. O título está adequado ao estudo realizado?
2. A introdução procura inserir o problema proposto no processo de produção do conhecimento na área? As questões atuais, relevantes para o problema, são tratadas? As lacunas e/ou contradições (entre resultados de diferentes pesquisas; entre teorias e resultados de pesquisa; entre o problema e as abordagens metodológicas utilizadas etc.) são discutidas com o objetivo de indicar de onde se originou o estudo proposto?
3. O objetivo (ou questão central) do estudo é enunciado de forma clara e concisa?
4. O estudo é relevante, em termos de suas contribuições teóricas e/ou práticas? Tais contribuições são explicitadas no texto?
5. As questões e/ou hipóteses são claramente formuladas? São coerentes com o objetivo?
6. No caso específico das hipóteses, seu respaldo teórico ou empírico é indicado?
7. Os termos relacionados a contextos históricos são adequadamente definidos?
8. Os pressupostos conceituais são explicitados?
9. O quadro teórico é analisado em profundidade?
10. As fontes bibliográficas utilizadas são adequadas em termos de qualidade e atualidade? O autor privilegia as fontes primárias?
11. A revisão da bibliografia pertinente ao problema é crítica, isto é, compara, contrasta e discute as diversas posições frente ao tema, elaborando suas próprias conclusões frente à literatura revista?
12. A pesquisa incluiu um período exploratório? As informações relevantes obtidas nesse período são mencionadas?
13. O autor justifica a escolha do paradigma adotado? A metodologia é coerente com os pressupostos do paradigma e apropriada ao objeto do estudo?
14. O contexto e as características dos sujeitos são suficientemente descritos para permitir a generalização de resultados e conclusões para outros contextos e grupos?
15. Os procedimentos metodológicos (seleção dos sujeitos, técnicas de coleta) são adequados e suficientes para responder às questões propostas e/ou para testar a(s) hipótese(s) do estudo?
16. O(s) instrumento(s) utilizados para a coleta de dados são apropriados aos objetivos e/ou questões?

17. Caso o pesquisador tenha utilizado instrumentos especialmente construídos para o estudo (entrevistas semi-estruturadas, roteiros ou escalas de observação, questionários, etc), o processo de elaboração desses instrumentos é descrito (de onde se originaram os itens, como foi validado etc.)?
18. A unidade de análise é explicitada?
19. A análise e a coleta dos dados foram sendo feitas simultânea e interativamente, uma realimentando a outra?
20. Os resultados respondem às questões propostas? No caso de serem usadas hipóteses, as evidências apresentadas para confirmá-la ou refutá-la são suficientes?
21. As interpretações e conclusões se apóiam nos dados apresentados (falas, documentos, dados de observação e outros que tenham sido utilizados)?
22. As interpretações e conclusões utilizam o quadro teórico adotado? São comparadas a outras pesquisas sobre o mesmo tema?
23. Caso o pesquisador tenha optado por construir uma “teoria fundamentada” com base nos dados obtidos, esta apresenta profundidade interpretativa?
24. São feitas recomendações pertinentes, baseadas nos resultados e conclusões da pesquisa, relativas a estudos complementares e/ou a mudanças em práticas correntes?
25. Considerando o relatório como um todo, as idéias são apresentadas com clareza e organização?

CAPÍTULO 8

Revisão da Bibliografia

Dois aspectos são tradicionalmente associados à revisão da bibliografia pertinente a um problema de pesquisa: (a) a análise de pesquisas anteriores sobre o mesmo tema e/ou sobre temas correlatos e (b) a discussão do referencial teórico. Quando se trata de pesquisas qualitativas, porém, o uso tanto da literatura teórica, quanto da referente a pesquisas, varia bastante dependendo do paradigma que orienta o pesquisador. Como vimos no Capítulo 7, os pesquisadores teórico-críticos e os pós-positivistas, que são teoricamente orientados, usam a literatura para discutir conceitos e justificar categorias de análise, enquanto os construtivistas sociais, que trabalham no “contexto da descoberta”, buscam formular indutivamente suas teorias com base na análise dos dados. Variações semelhantes podem ser observadas no uso da literatura de pesquisas. Enquanto teóricos-críticos e pós-positivistas recorrem mais a essa literatura para localizar e contextualizar o problema, discutindo-a na Introdução, os construtivistas em geral só a utilizam em estágios posteriores para comparação com os resultados obtidos na análise de seus próprios dados. Assim, alguns dos comentários e sugestões apresentados neste capítulo dificilmente serão aceitos pelos construtivistas mais radicais.

É importante esclarecer também que toda pesquisa supõe dois tipos de revisão de literatura: (a) aquela que o pesquisador necessita para seu próprio consumo, isto é, para ter clareza sobre as principais questões teórico-metodológicas pertinentes ao tema escolhido, e (b) aquela que vai, efetivamente, integrar o relatório do estudo.

Considerando as dificuldades enfrentadas por pesquisadores iniciantes, tanto para “armar” o seu problema como para selecionar e discutir o referencial teórico, procuramos sugerir procedimentos que possam contribuir para superar essas dificuldades. Dado o fato de que a revisão da bibliografia deve estar a

serviço do problema de pesquisa, é impossível, além de indesejável, oferecer modelos a serem seguidos. Por essa razão, procuramos oferecer apenas orientações gerais. Mas, se não se pode especificar como deve ser uma revisão da literatura, é possível mostrar o que deve ser evitado. É o que procuramos fazer ao apresentar, ao final deste trabalho os tipos de equívocos mais freqüentes no que se refere a revisões da bibliografia. Esses tipos são apresentados usando o recurso da caricatura, para tornar mais visíveis certos traços e amenizar a aridez do tema.

1. Contextualização do problema

A produção do conhecimento não é um empreendimento isolado. É uma construção coletiva da comunidade científica, um processo continuado de busca, no qual cada nova investigação se insere, complementando ou contestando contribuições anteriormente dadas ao estudo do tema. A formulação de um problema de pesquisa relevante exige, portanto, que o pesquisador se situe nesse processo, analisando criticamente o estado atual do conhecimento em sua área de interesse, comparando e contrastando abordagens teórico-metodológicas utilizadas e avaliando o peso e a confiabilidade de resultados de pesquisa, de modo a identificar pontos de consenso, bem como controvérsias, regiões de sombra e lacunas que merecem ser esclarecidas.

Essa análise ajuda o pesquisador a definir melhor seu objeto de estudo e a selecionar teorias, procedimentos e instrumentos ou, ao contrário, a evitá-los, quando estes tenham se mostrado pouco eficientes na busca do conhecimento pretendido. Além disso, a familiarização com a literatura já produzida evita o dissabor de descobrir mais tarde (às vezes, tarde demais) que a roda já tinha sido inventada. Por essas razões, uma primeira revisão da literatura, extensiva, ainda que sem o aprofundamento que se fará necessário ao longo da pesquisa, deve anteceder a elaboração do projeto. Durante essa fase, o pesquisador, auxiliado por suas leituras, vai progressivamente conseguindo definir de modo mais preciso o objetivo de seu estudo, o que, por sua vez, vai lhe permitindo selecionar melhor a literatura realmente relevante para o encaminhamento da questão, em um processo gradual e recíproco de focalização.

Esse trabalho inicial é facilitado quando existem publicações com revisões atualizadas sobre o tema de interesse do pesquisador. Embora a elaboração periódica dos chamados “estados da arte” seja uma prática comum nos países desenvolvidos, estes raramente são traduzidos para o português e, mais dificilmente ainda, são encontradas revisões de estudos feitos no Brasil. De qualquer forma, sempre que houver revisões recentes é conveniente começar por elas e, a partir destas, identificar estudos que, por seu impacto na área, e/ou maior proximidade com o problema a ser estudado, devam ser objeto de análise mais aprofundada. Caso não haja revisões disponíveis sobre o tema, é recomendável

começar pelos artigos mais recentes e, a partir destes, ir identificando outros citados nas respectivas bibliografias.

A leitura dessas revisões, entretanto, não é suficiente. Ela precisa ser complementada, buscando-se outros estudos que, por terem sido publicados posteriormente, ou por não atenderem aos critérios adotados nas revisões, nelas não tenham sido incluídos. Nesse processo de “garimpagem”, obras de referência (como os *Abstracts* e os catálogos de teses), bibliografias selecionadas, são de extrema utilidade na identificação e seleção de estudos para revisão. Atualmente, um grande número de redes de informação, base de dados, bibliotecas de universidades e de centros de pesquisa do mundo inteiro podem ser acessados por computador, através da Internet.

O exame dos “estados da arte” serve fundamentalmente para situar o pesquisador, dando-lhe um panorama geral da área e lhe permitindo identificar aquelas pesquisas que parecem mais relevantes para a questão de seu interesse. Mas, uma vez identificadas estas pesquisas, ele deve, sempre que possível, examinar os próprios artigos, isto é, deve se basear em fontes primárias e não em comentários ou citações de terceiros.

No caso das ciências sociais, a comparação entre resultados de pesquisas é dificultada pelo caráter fragmentário dessa produção e pela grande variedade de abordagens teóricas e metodológicas adotadas. Muitas vezes, resultados conflitantes entre pesquisas que focalizam um mesmo tópico são devidos a utilização de diferentes procedimentos, unidades de análise ou populações. Sempre que for este o caso, as diferenças devem ser avaliadas em termos de adequação do instrumental teórico e metodológico utilizado em cada estudo. Tal procedimento freqüentemente permite relativizar, ou até mesmo anular, a significância de certas incongruências entre resultados de pesquisa.

Mas, se uma certa quantidade de leitura é necessária ao investigador para a abordagem de um tema, isto não quer dizer que o leitor da pesquisa tenha que acompanhá-lo nesta longa e penosa caminhada. A visão abrangente da área por parte do pesquisador deve servir justamente para capacitá-lo a identificar as questões relevantes e a selecionar os estudos mais significativos para a conclusão do problema a ser investigado. A identificação das questões relevantes dá organicidade à revisão, evitando a descrição monótona de estudo por estudo. Em torno de cada questão são apontadas áreas de consenso, indicando autores que defendem a referida posição ou estudos que fornecem evidências da proposição apresentada. O mesmo deve ser feito para áreas de controvérsia. Em outras palavras, não tem sentido apresentar vários autores ou pesquisas, individualmente, para sustentar um mesmo ponto. Análises de trabalhos individuais se justificam apenas quanto a pesquisa ou reflexão, por seu papel seminal na construção do conhecimento sobre o tema, ou por sua contribuição original a esse processo, merecem destaque.

Em resumo, é a familiaridade com o estado do conhecimento na área que torna o pesquisador capaz de problematizar o tema e de indicar a contribuição que seu estudo pretende trazer a expansão do conhecimento. Mas apenas os aspectos básicos para a compreensão da “lógica adotada para a construção do objeto” (Warde, 1990, p. 74) devem aparecer, de forma clara e sistematizada, na Introdução do relatório, como vimos no Capítulo 7. É também a familiaridade com a literatura produzida na área que permitirá ao pesquisador selecionar adequadamente os estudos a serem utilizados, para efeito de comparação, na discussão dos resultados por ele obtidos.

2. Análise do referencial teórico

A exigência de um referencial teórico nos trabalhos de pesquisa, freqüentemente um fator de ansiedade para os alunos de mestrado e doutorado, merece algumas considerações iniciais. A primeira diz respeito à ausência de consenso quanto à abrangência do próprio conceito de teoria. As definições de teoria encontradas na literatura variam desde aquelas que, adotando o modelo das ciências naturais, implicam um grau de formalização até hoje inexistente no campo das ciências sociais, até as que incluem os níveis mais rudimentares de organização dos dados. Procurando dar conta dessa diversidade, Snow (1973) aponta diferentes níveis de teorização que, partindo do nível mais rigoroso (que ele chama de “teoria axiomática”), inclui níveis de elaboração bem mais modestos, como constructos, hipóteses, taxonomias, ou até mesmo metáforas.

Nesse sentido, podem ser admitidos como pertencendo ao campo teórico diversos tipos de esforços para ir além da pura descrição, atribuindo significado aos dados observados. O nível de teorização possível em um dado estudo vai depender do conhecimento acumulado sobre o problema focalizado, da capacidade do pesquisador para avaliar a adequação das teorizações possíveis aos fenômenos por ele observados ou, no caso de este ter optado por uma “teoria fundamentada”, de sua capacidade de construção teórica.

Esse esforço de elaboração teórica é essencial, pois o quadro referencial clarifica a lógica de construção do objeto da pesquisa, orienta a definição de categorias e constructos relevantes e dá suporte às relações antecipadas nas hipóteses, além de construir o principal instrumento para a interpretação dos resultados da pesquisa. A pobreza interpretativa de muitos estudos, várias vezes apontada em avaliações da produção científica na área das ciências sociais e da educação (Gatti, 1987; Warde, 1990, Ziman, 1994, por exemplo), deve-se essencialmente à ausência de um quadro teórico criteriosamente selecionado ou elaborado.

No que se refere especificamente à educação, a elaboração teórica enfrenta uma dificuldade adicional. Vários autores (Georgen, 1986; Tedesco, 1984, entre outros) assinalam que a ausência de um corpo teórico próprio e consistente está diretamente vinculada às dificuldades de definição da natureza e especificidade da própria educação. Sem um campo claramente definido e teorias próprias, a pesquisa educacional é levada a recorrer a conhecimentos gerados em outras áreas – como a Psicologia, a Sociologia, a Filosofia, a História e, mais recentemente, a Antropologia. Isto não constitui necessariamente um problema: essa “tradução” de teorias para o campo da educação pode resultar em abordagens originais e de grande potencial heurístico, desde que não se assuma uma posição reducionista (psicologizante, socializante, ou outra), perdendo de vista a natureza mais ampla do fenômeno educacional; por outro lado, quando se recorre a não apenas uma dessas ciências, mas a várias, em uma abordagem inter ou transdisciplinar, o resultado tende a ser altamente enriquecedor. A utilização de conceitos ou constructos pertencentes a teorias diversas, porém, requer cautela. Ao se valer de mais de uma vertente teórica para interpretar seus resultados, é necessário que o pesquisador esteja seguro de que as teorias utilizadas (das quais muitas vezes tomou apenas parte), não apresentam, entre si, contradições no que se refere a pressupostos e relações esperadas.

Além disso, a situação de dependência cultural dos países da América Latina faz com que muitos pesquisadores adotem, de modo acrítico, modelos teóricos gerados nos países desenvolvidos, principalmente nos Estados Unidos e na França (Tedesco, 1984). Tais teorias, por terem sido elaboradas em resposta a situações encontradas em outros países, nem sempre são adequadas à compreensão dos problemas latino-americanos. Não se trata aqui de defender uma posição xenófoba, de rejeição *a priori* de toda e qualquer teoria que tenha sido construída além das nossas fronteiras, até porque sabemos que o avanço do conhecimento se dá pelo debate em nível internacional, e que a atitude segregacionista leva à estagnação ou ao retrocesso. Defendemos, sim, uma posição “antropofágica” – que implica um conhecimento profundo do contexto focalizado, para que se possa avaliar se uma dada teoria é ou não adequada – o que não exclui um esforço maior no sentido de procurarmos gerar nossas próprias teorias.

É importante lembrar, ainda, que, autores ligados ao construtivismo social questionam a adesão de qualquer esquema teórico *a priori*, defendendo a idéia proposta por Glaser e Strauss (1967) de que este deverá emergir da análise dos dados. Esses autores argumentam, como foi mencionado anteriormente, que a escolha de um quadro teórico *a priori* focaliza prematuramente a visão do pesquisador, levando-o a enfatizar determinados aspectos e a desconsiderar outros, muitas vezes igualmente relevantes no contexto estudado, mas que não se encaixam na teoria adotada. Para eles, dada a natureza idiográfica dos fenômenos sociais, nenhuma teoria selecionada *a priori* é capaz de dar conta das

Especificidades de um dado contexto (Guba & Lincoln, 1989). Com relação a esta posição, cabe esclarecer que a construção teórica não é tarefa simples, exigindo profundo conhecimento do campo conceitual pertinente, além de grande capacidade de raciocínio formal. De qualquer modo, quer o pesquisador se valha de teorias elaboradas por outros autores, quer construa sua própria com base nas observações feitas, utilizando-se ou não de teorias preexistentes, a teorização deve estar sempre no relatório final.

Finalmente, quanto à forma de apresentação do quadro teórico na tese ou dissertação, não há consenso: alguns pesquisadores (sobretudo os ligados ao pós-positivismo) preferem uma apresentação sistematizada em um capítulo à parte, enquanto outros consideram isto desnecessário, inserindo a discussão teórica ao longo da análise dos dados (posição adotada pelos construtivistas sociais). Esta última alternativa, embora exija maior competência, tende a tornar o relatório mais elegante. Em qualquer circunstância, porém, a literatura revista deve formar com os dados um todo integrado: o referencial teórico servindo à interpretação e as pesquisas anteriores orientando a construção do objeto e fornecendo parâmetros para comparação com os resultados e conclusões do estudo em questão.

A seguir, serão brevemente descritos alguns tipos de revisão de literatura frequentemente encontrados em relatórios acadêmicos. A caricatura, como foi mencionado, é utilizada como recurso didático, não apenas para facilitar o reconhecimento dos tipos focalizados, como para induzir a rejeição a esses modelos. Os tipos descritos não pretendem ser exaustivos nem tampouco são mutuamente exclusivos. Muitos outros poderiam ser acrescentados, e inúmeras combinações entre eles podem ser encontradas.

3. Tipos de revisão a serem evitados

Summa

Pesquisadores inexperientes frequentemente sucumbem ao fascínio representado pela idéia (ilusória) de “esgotar o assunto”. De origem medieval, a *summa* é aquele tipo de revisão em que o autor considera necessário apresentar um resumo de toda a produção científica da cultura ocidental (em anos recentes passando a incluir também contribuições de culturas orientais) sobre o tema, e suas ramificações e relações com campos limítrofes. Por essa razão, poderia ser também chamado “Do universo e outros assuntos”.

Arqueológico

Imbuído da mesma preocupação exaustiva que caracteriza o tipo anterior, distingue-se deste pela ênfase na visão diacrônica. Assim, por exemplo, em estudos sobre educação no Brasil, a revisão começa invariavelmente pelos jesuítas, mesmo que o problema diga respeito à informática educativa; se o

estudo versar sobre educação física, considera-se imperioso recuar à Grécia clássica, e assim por diante.¹³

Patchwork

Este tipo de revisão se caracteriza por apresentar uma colagem de conceitos, pesquisas e afirmações de diversos autores, sem um fio condutor capaz de guiar a caminhada do leitor através daquele labirinto. (A denominação “Saudades de Ariadne” talvez fosse mais apropriada.) Nesses trabalhos, não se consegue vislumbrar um mínimo de planejamento ou sistematização do material revisto: os estudos e pesquisas são meramente arrolados sem qualquer elaboração comparativa ou crítica, o que freqüentemente indica que o próprio autor se encontra tão perdido quanto seu leitor.

Suspense

No tipo *suspense*, ao contrário do que ocorre no tipo anterior, pode-se notar a existência de um roteiro. Entretanto, como nos clássicos do gênero, alguns pontos da trama permanecem obscuros até o final. A dificuldade aí é saber aonde o autor quer chegar, qual a ligação dos fatos expostos com o tema do estudo. Em alguns casos, para alívio do leitor, o mistério se esclarece nas páginas finais. Em outros, porém, como nos maus romances policiais, o autor não consegue convencer. E em outros, ainda, numa variante que poderíamos chamar de “cortina de fumaça”, tudo leva a crer que o estudo se encaminha numa direção e, de repente, se descobre que o foco é outro.

Rococó

Segundo o “Aurélio” (*Novo Dicionário da Língua Portuguesa*, 1ª edição), o termo rococó designa o “estilo ornamental surgido na França durante o reinado de Luís XV (1710-1774), e caracterizado pelo excesso de curvas caprichosas e pela profusão de elementos decorativos (...) que buscavam uma elegância requintada, uma graça não raro superficial” (p. 1253). Impossível não identificar a definição do mestre Aurélio com certos trabalhos acadêmicos nos quais conceituações teóricas rebuscadas (ou tratamentos metodológicos sofisticados) constituem os “elementos decorativos” que tentam atribuir alguma elegância a dados irrelevantes.¹⁴

¹³ É certo que, muitas vezes, torna-se necessário um breve histórico da evolução do conhecimento sobre um tema para apontar tendências e/ou distorções, marcos teóricos e estudos seminais. Estes casos, porém, não se incluem no tipo arqueológico.

¹⁴ Isto não quer dizer que se deva passar por cima de complexidades teóricas e sim que teorizações complexas não conferem consistência a dados superficiais e/ou inadequados ao estudo do objeto. Além disso, cabe lembrar que o rigor teórico metodológico inclui a obediência ao princípio da parcimônia.

Caderno B

Texto leve que procura tratar, mesmo os assuntos mais complexos, de modo ligeiro, sem aprofundamentos cansativos. A predileção por fontes secundárias, de preferência *handbooks*, onde o material já se encontra mais digerido, é uma constante, e a Coleção Primeiros Passos, um auxiliar precioso.

Coquetel teórico

Diz-se daquele estudo que, para dar conta da indisciplina dos dados, apela para todos os autores disponíveis. Nestes casos, Durkheim, Weber, Freud, Marx, Bachelard, Althusser, Gramsci, Heidegger, Habermas, e muitos outros, podem unir forças na tentativa de explicar pontos obscuros.

Apêndice inútil

Este é o tipo em que o pesquisador, após apresentar sua revisão de literatura, organizada em um ou mais capítulos à parte, aparentemente exaurido pelo esforço, recusa-se a voltar ao assunto. Nenhuma das pesquisas, conceituações ou relações teóricas analisadas é utilizada na interpretação dos dados ou em qualquer outra parte do estudo. O fenômeno pode ocorrer com a revisão como um todo ou se restringir a apenas um de seus capítulos. Neste último caso, o mais freqüentemente acometido desse mal é o que se refere ao “Contexto Histórico”.

Monástico

Aqui parte-se do princípio de que o estilo dos trabalhos acadêmicos deve ser necessariamente pobre, mortificante, conduzindo assim o leitor ao cultivo das virtudes da disciplina e da tolerância. Os estudos desse tipo nunca têm menos de 300 páginas.

Cronista social

Trata-se daquela revisão em que o autor dá sempre um “jeitinho” de citar quem está na moda, aqui ou no exterior. Esse tipo de revisão de literatura é o principal responsável pelo surgimento dos “autores curinga”, que se tornam referência obrigatória, seja qual for o tema estudado.

Colonizado x xenófobo

Optamos aqui por apresentar esses dois tipos em conjunto, pois um é exatamente o reverso do outro, ambos igualmente inadequados. O colonizado é aquele que se baseia exclusivamente em autores estrangeiros, ignorando a produção científica nacional sobre o tema. O xenófobo, ao contrário, não admite citar literatura estrangeira, mesmo quando a produção nacional sobre o tema é insuficiente. Para não fugir aos seus princípios, o xenófobo prefere citar autores nacionais que repetem o que foi dito anteriormente por algum alienígena.

Off the records

Este termo, tomado do vocabulário jornalístico, refere-se àqueles casos em que o autor garante o anonimato às suas fontes. Nas revisões de literatura isto

geralmente é feito através da utilização de expressões como “sabe-se”, “tem sido observado”, “muitos autores”, “vários estudos” e outros similares, o que impede o leitor de avaliar a consistência das afirmações apresentadas. Há casos, ainda, em que trechos inteiros de outros autores são copiados, sem que estes sejam mencionados no texto, negando o crédito a quem o merece.

Ventriloquo

É o tipo de revisão na qual o autor só fala pela boca dos outros, quer citando-os literalmente, quer parafrazeando suas idéias. Em ambos os casos, a revisão torna-se uma sucessão monótona de afirmações sem comparações entre elas, sem análises críticas, tomadas de posição ou resumos conclusivos. O estilo é facilmente reconhecível: os parágrafos se sucedem alternando expressões como “Para Fulano”, “Segundo Beltrano”, com “Fulano afirma”, “Beltrano observa”, “Sicrano pontua”, até esgotar o estoque de verbos.¹⁵

4. Considerações finais

A importância atribuída à revisão crítica de teorias e pesquisas no processo de produção de novos conhecimentos não é apenas mais uma exigência formalista e burocrática da academia. É um aspecto essencial à construção do objeto de pesquisa e como tal deve ser tratado, se quisermos produzir conhecimentos capazes de contribuir para o desenvolvimento teórico-metodológico na área e para a mudança de práticas que já se evidenciaram inadequadas ao trato dos problemas sociais.

Acreditamos, entretanto, que o que aqui foi dito com referência à revisão da bibliografia pode ter parecido a alguns, excessivo, ou mesmo fruto de uma mente obsessiva. Esclareçamos: supõe-se que uma pessoa, ao se propor a pes-

¹⁵ Citações literais devem ser usadas com cautela uma vez que, por serem extraídas de outro contexto conceitual, raramente se adequam perfeitamente ao fluxo da exposição, além de, através dessa extração, correr-se o risco de desvirtuar o pensamento do autor. É imperioso respeitar a “ecologia conceitual”, indicando a que tipo de situação, preocupações e condições a afirmação se refere. Consideramos que citações literais se justificam em três situações básicas: (a) quando o autor citado foi tão feliz e acurado em sua formulação da questão que qualquer tentativa de parafrazeá-la seria empobrecedora; (b) quando sua posição em relação ao tema é, além de relevante, tão idiossincrática, tão original, que o pesquisador julga conveniente expressá-las nas palavras do próprio autor, para afastar a dúvida de que a paráfrase pudesse ter traído o pensamento do autor; e (c) quando, no que se refere a autores cujas idéias tiveram considerável impacto em uma dada área, se quer demonstrar que a ambigüidade de suas formulações, ou a inconsistência entre definições dos mesmos conceitos, quando se considera a totalidade de sua obra, foram responsáveis pela diversidade de interpretações dadas a essas afirmações (o conceito de narcisismo em Freud e o conceito de paradigma em Kuhn são exemplos desse tipo de ambigüidade).

quisar um tema, não seja leiga no assunto. Conseqüentemente, o que se exige é apenas um esforço de atualização e integração desses conhecimentos. Além disso, no que se refere a alunos de graduação e pós graduação, é necessário assinalar que o papel do orientador é fundamental. Ele deve ser um especialista na área e, como tal, capaz de pré-selecionar as leituras necessárias à questão de interesse, evitando que o aluno parta para um “vôo cego”.

Finalmente, muito se tem lamentado que o destino da grande maioria das teses e dissertações é mofar nas prateleiras das bibliotecas universitárias. Uma das causas desse fato é, sem dúvida, a qualidade dos relatórios apresentados, particularmente no que se refere às revisões da bibliografia: textos repetitivos, rebuscados, desnecessariamente longos ou vazios afastam rapidamente o leitor não cativo, por mais que o assunto lhe interesse.

Referências Bibliográficas da Parte I

- AASENG, N. *Science versus pseudoscience*. Nova York: Franklin Watts, 1994.
- ABRANTES, Paulo. (org.). *Epistemologia e cognição*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1993.
- ACHISTEIN, Peter. *The nature of explanation*. Oxford: Oxford University Press, 1983.
- ANDERSSON, Gunnar. *Criticism and the history of science: Kuhn's, Lakato's and Feyerabend's criticism of critical rationalism*. Leiden: E. J. Brill, 1994.
- ARMSTRONG, D. M. *What is a Law of nature?* Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
- AULAS, J. J. *et alii*. *L'homeopathie*. Paris: Ed. Medicales Roland Bettex, 1985.
- AVENI, Anthony. *Conversando com os planetas: como a ciência e o mito inventaram o cosmo*. Tradução de Cecília Camargo Bartalotti. São Paulo, Mercury, 1993.
- AYER, A. J. *Logical positivism*. Nova York: The Free Press, 1959.
- AYER, A. J. *Philosophy in the twentieth century*. Londres: Unwin Paperbacks, 1982.
- BAIRD, D. C. *Experimentation: Na introduction to measurement theory and experiment design*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1962.
- BARNES, B. *Scientific knowledge and sociological theory*. Londres: Routledge & Kegan Paul, 1974.
- BARTLEY, W. W., III. *The retreat to commitment*. 2. Ed. La Salle: Open Court, 1984.
- BENSKI, C. *et alii*. *The "Mars effect"*. Amherst: Prometheus Books, 1996.
- BEVERIDGE, W. I. B. *Sementes da descoberta científica*. São Paulo: T. A. Queiroz Ed. Da Universidade de São Paulo, 1981.
- BEVERIDGE, W. I. B. *The art of scientific investigation*. 3. Ed. Londres: Heinemann; Nova York: Norton, 1957
- BLOOR, David. *Knowledge and social imagery*. London: Routledge & Kegan Paul, 1976.
- BRAITHWAITE, R. B. *Scientific explanations*. Nova York: Harper, 1960.

- BRINK, Chris & HEIDEMA, Johannes. A verisimilar ordering of theories phrased in a propositional language. *British Journal for the Philosophy of Science*, Oxford, v. 38, n. 4, p. 533-549, dec. 1987.
- BROWN, James R. *The rational and social*. Londres: Routledge, 1989.
- BROWN, James R. *Smoke and mirrors: how science reflects reality*. Londres: Routledge, 1994.
- BROWN, James R. (ed.). *Scientific rationality: the sociological turn*. Dordrecht: Reidel, 1985.
- BUNGE, Mario. *Teoria e realidade*. São Paulo: Perspectiva, 1974.
- BUNGE, Mario. *Causality and modern science*. 3. Ed. Nova York: Dover, 1979.
- BUNGE, Mario. *La investigación científica: su estrategia y su filosofía*. Barcelona: Ariel, 1981.
- BUNGE, Mario. *Racionalidad y realismo*. Madri: Alianza, 1985a.
- BUNGE, Mario. *Seudociencia e ideologia*. Madri: Alianza, 1985b.
- BURGER, Isabella C. & HEIDEMA, Johannes. Comparing theories by their positive and negative contents. *British Journal for the Philosophy of Science*, Oxford, v. 45, n. 2, p. 605-630, jun. 1994.
- CALLEBAUT, Werner. *Taking the naturalistic turn*. Chicago: university of Chicago, 1994.
- CARLSON, Shawn. A double-blind test of astrology. *Nature*, Londres, v. 318, n. 6045, p. 419-425, 5 dec. 1985.
- CARNAP, Rudolf. Inductive logic and science. *Proceedings of the American Academy of Arts and Science*. V. 80, n. 3, 1953.
- CHALMERS, Alan F. *What is this thing called science?* 2. Ed. Milton Keynes: Open University, 1982.
- CHURCHLAND, Paul M. *A neurocomputacional perspective: the nature of mind and the structure of science*. Cambridge: MIT Press, 1989.
- CHURCHLAND, Paul M. & HOOKER, Clifford A. *Images of science*. Chicago: University of Chicago, 1985.
- COHEN, R. S., Feyerabend, P. K. & WARTOFSKY, M. W. (eds.). *Essays in memory of Imre Lakatos*. Dordrecht: Reidel, 1976.
- COLLINS, H. M. Stages in the empirical programmes of relativism. *Social studies of science*, n. 11, p. 3-10, 1981.
- DAVENAS, E. et alii. Human basophil degranulation triggered by very dilute antiserum against IgE. *Nature*, Londres, v. 333, n. 6176, p. 816-818, 30 jun. 1988.
- DAVID-HILLEL, R. *Explaining explanation*. Londres: Routledge, 1990.
- DAVIES, J. T.
- DRUCKMAN, D. et alii. (Eds.). *Enhancing human performance: issues, theories and techniques*. Washington: National Academy Press, 1987.

- DUHEM, Pierre. *The aim and structure of physical theory*. Princeton: university Press, 1954.
- EARMAN, John. *Bayes or bust? A critical examination of bayesian confirmation theory*, Cambridge: MIT Press, 1992.
- EARMAN, John (ed.). *Testing scientific theories*. Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol. 10. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1983.
- FEYERABEND, Paul. *Consolations for the specialist*. In: Lakatos, Imre & Musgrave, Alan (eds.). *Criticism and the growth of knowledge*. Londres: Cambridge University Press, 1970, p. 97-230.
- FEYERABEND, Paul. *Science in a free society*. Londres: New Left, 1978.
- FEYERABEND, Paul. *Against method*. Londres: Verso, 1988.
- FORER, B. R. "The fallacy of personal validation: a classroom demonstration of gullibility". *Journal of Abnormal and Social Psychology*, v. 44, p. 118-123, 1949.
- FRANKLIN, Allan. *The neglect of experiment*. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.
- FRANKLIN, Allan et al. can a theory-laden observation test the theory? *British Journal for the Philosophy of Science*, Oxford, v. 40, n. 2, p. 229-231, jun. 1989.
- FRANKLIN, Allan. *Experiment: right or wrong*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- FRAZIER, Kendrick (Ed.). *Science confronts the paranormal*. Amherst: Prometheus Books, 1986.
- GALISON, Peter. *How experiment end*. Chicago: The University of Chicago, 1987.
- GARDNER, Martin. *Science: good, bad and bogus*. Oxford: oxford University Press, 1985.
- GAUQUELIN, Michel. *La vérite sur l'astrologie*. Paris: Ed. Du Rocher, 1985.
- GAVROGLU, Kostas; GOUDAROULIS, Yorgos; NICOLACOPOULOS, Pantelis (Eds.). *Imre Lakatos and theories of scientific change*. Dordrecht: Kluwer, 1989.
- GELLNER, Ernest. Além da verdade e da falsidade. *Cadernos de história e filosofia da ciência da Unicamp*. v. 7, p. 62-76, 1980.
- GEWANDSZNAJDER, Fernando. *O que é o método científico*. São Paulo: Pioneira, 1989.
- GEWANDSZNAJDER, Fernando. *A aprendizagem por mudança conceitual: uma crítica ao modelo PSHG*. Doutorado em Educação. Faculdade de Educação da UFRJ, 1995.
- GIERE, Ronald. Popper and the non-bayesian tradition: comments on Richard Jeffrey. *Synthese*. v. 30, p. 119-132, 1975.
- GIERE, Ronald. *Understanding scientific reasoning*. Nova York: Holt, Rinehart and Winston.

- GIERE, Ronald. *Explaining science: a cognitive approach*. Chicago: The University of Chicago, 1988.
- GILLIES, Donald. *Philosophy of science in the twentieth century: four central themes*. Oxford: Blackwell, 1993.
- GILOVICH, T. & SAVITSKY, K. Like goes with like: the role of representativeness in erroneous and pseudoscientific beliefs. *Skeptical inquirer*, Amherst, v. 20, n. 2, p. 34-40, mar./apr. 1996.
- GREGORY, R. K. *Eye and brain: the psychology of seeing*. 2. Ed. Londres: Weidenfeld and Nicholson, 1972.
- GUTTING, Gary (ed.). *Paradigms and revolutions: applications and appraisals of Thomas Kuhn's philosophy of science*. Notre Dame: University of Notre Dame Press, 1980.
- HACKING, Ian. *Representing and intervening; introductory topics in the philosophy of natural science*. Cambridge: Cambridge University, 1983.
- HANFLING, O. *Logical positivism*. Oxford: Blackwell, 1981.
- HANSON, N. R. *Patterns of discovery; an inquiry into the conceptual foundation of science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1958.
- HERSCHEL, John F. W. *A preliminary discourse on the study of natural philosophy*. Londres: Longman, 1830.
- HESSE, Mary. *Models and analogies in science*. Londres: Sheed & Ward, 1963.
- HIRST, S. J. *et alii*. Human basophil degranulation is not triggered by very dilute antiserum against human IgE. *Nature*, Londres, v. 366, n. 6455, p. 525, 9 dec. 1993.
- HOFFMANN, Lineu. *Astrologia: análise de um mito*. Rio de Janeiro: Achiamé, 1981.
- HOLLAND, J. *et alii*. *Induction: process of inference, learning, and discovery*. Cambridge: MIT Press, 1986.
- HOLLIS, M. & LUKES, S. *Rationality and relativism*. Cambridge: MIT Press, 1982.
- HONORTON, C. Meta-analysis of psi ganzfeld research: a response to Hyman. *Journal of Parapsychology*, v. 49, p. 51-91, 1985.
- HORWICH, Paul. *Probability and evidence*. Nova York: Cambridge University Press, 1982.
- HOWSON, Colin (ed.). *Method and appraisal in physical sciences*. Cambridge: Cambridge University, 1976.
- HOWSON, Colin & URBACH, Peter. *Scientific reasoning: the Bayesian approach*. La Salle: Open Court, 1989.
- HOYNINGEN-HUENE, P. *Reconstructing scientific revolutions: Thomas Kuhn's philosophy of science*. Chicago: The University of Chicago Press, 1993.
- HUME, David. *Investigação acerca do entendimento humano*. Tradução de Anoar Aiex. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1972.
- HYMAN, Ray. *The elusive quarry: a scientific appraisal of psychical research*. Amherst: Prometheus Books, 1989.

- JACOBS, J. *et alii*. Treatment of acute childhood diarrhea with Homeopathy. *Pediatrics*. v. 93, p. 719-723, 1994.
- JEFFREY, Richard. *The logic of decision*. 2nd ed. Chicago: University of Chicago Press, 1983.
- KITCHER, Philip. *The advancement of science: science without legend, objectivity without illusions*. Nova York: Oxford University, 1993.
- KITCHER, Philip. & SALMON, Wesley. *Scientific explanation*. Minneapolis: University of Minnesota, 1989.
- KNORR-CETINA, Karin D. *The manufacture of knowledge*. Oxford: Pergamon Press, 1981.
- KUHN, Thomas S. *The Copernican revolution: planetary astronomy in the development of western thought*. Cambridge: Harvard University Press, 1957.
- KUHN, Thomas S. *Reflections on my critics*. In LAKATOS, Imre & MUSGRAVE, Alan (eds.). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge University Press, 1970a, p. 231-278.
- KUHN, Thomas S. *The structure of scientific revolutions*. 2. Ed. Chicago: University of Chicago Press, 1970b.
- KUHN, Thomas S. *Notes on Lakatos*. In BUCK, R. C. & COHEN, R. S. (eds.). *PSA 1970. In memory of Rudolph Carnap*. Dordrecht: Reidel, 1971, p. 137-146.
- KUHN, Thomas S. *The essential tension*. Chicago: University of Chicago Press, 1977.
- KUHN, Thomas S. *A função do dogma na investigação científica*. In Deus, J. O. d e(org.). *A crítica da ciência*. Rio de Janeiro: Zahar, 1979, p. 53-80.
- KUHN, Thomas S. *Commensurability, comparability, communicability*. In ASQUITH, P. D. & NICKLES, T. (eds.). *PSA 1982: proceedings of the 1982 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*. East Lansing: Philosophy of Science Association, 1983, p. 669-688.
- KUHN, Thomas S. *What are scientific revolutions?* In KRÜGER, L. DASTON, L. J. & HEIDELBERGER, M. *The probabilistic revolution*, v. 1. Cambridge: MIT Press, 1987, p. 7-22.
- KUHN, Thomas S. *Dubbing and redubbing: the vulnerability of rigid designation*. In Savage, C. W. (ed.). *Scientific theories*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1990, p. 298-318.
- KUIPERS, T. A. F. (ed.). *What is closer-to-the-truth?* Amsterdam: Rodopi, 1987.
- KUKLA, A. Scientific realism, scientific practice, and the natural ontological attitude. *British Journal for the Philosophy of Science*, Oxford, v. 45, n. 4, p. 955-975, dec. 1994.
- LAKATOS, Imre. (ed.). *The problems of inductive logic*. Amsterdam: North Holland, 1968.
- LAKATOS, Imre. *Falsification and the methodology of scientific research programmes*. In LAKATOS, Imre & MUSGRAVE, Alan (eds.). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970, p. 91-196.

- LAKATOS, Imre. *Proofs and refutations: the logic of mathematical discovery*. Nova York: Cambridge University Press, 1976.
- LAKATOS, Imre. *The methodology of scientific research programmes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1978.
- LAKATOS, Imre. & MUSGRAVE, A. (eds.). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970.
- LATOUR, Bruno. *Science in action: how to follow scientist and engineers through society*. Cambridge: Harvard University Press, 1987.
- LATOUR, Bruno & WOOLGAR, Steve. *Laboratory life: the social construction of scientific facts*. Londres: Sage Publications, 1986.
- LAUDAN, Larry. *Progress and its problems: towards a theory of scientific growth*. Berkeley: University of California, 1977.
- LAUDAN, Larry. *Science and hypothesis*. Dordrecht: Reidel, 1981.
- LAUDAN, Larry. *Science and values: the aims of science and their role in scientific debate*. Berkeley: University of California, 1984.
- LAUDAN, Larry. *Science and relativism: some key controversies in the philosophy of science*. Chicago: The University of Chicago Press, 1990.
- LEVINSON, Paul. (ed.) *In pursuit of truth*. Nova York: Humanities Press, 1988.
- LINDZEY, G. et alii. *Psicologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977.
- LONGINO, Helen. *Science as a social knowledge: values and objectivity in scientific inquiry*. Princeton: Princeton University Press, 1989.
- LUCIE, Pierre. *Física básica*. Rio de Janeiro: Campus, 1979.
- MADDOX, John; RANDI, James; STEWART, Walter W. High-dilution experiments a delusion. *Nature*, Londres, v. 334, n. 6180, p. 287-290, 28 jul. 1988.
- MAGEE, Bryan. *As idéias de Popper*. Tradução Leonidass Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. São Paulo: Cultrix, 1979.
- MALONE, M. E. Kuhn reconstructed: incommensurability without relativism. *Stud. Hist. Phil. Sci.*, v. 24, n. 1, p. 69-93, 1993.
- MASTERMAN, Margaret. *The nature of a paradigm*. In LAKATOS, Imre & MUSGRAVE, Alan (eds.). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970, p. 59-89.
- MAYO, Deborah G. Ducks, rabbits, and normal science: recasting the kuhn's eye view of Popper's demarcation of science. *British Journal for the Philosophy of Science*, Oxford, v. 47, n. 2, p. 271-290, jun. 1996.
- MAYO, Deborah G. *Error and the growth of experimental knowledge*. Chicago: Chicago University, 1996.
- MENDENHALL, William. *Probabilidade e estatística*. Rio de Janeiro: Campus, 1985. 2v.
- MILLER, David W. Popper's qualitative theory of verisimilitude. *British Journal for the Philosophy of Science*, Oxford, v. 25, n. 2, p. 166-177, jun. 1974a.

- MILLER, David W. On the comparison of false theories by their bases. *British Journal for the Philosophy of Science*, Oxford, v. 25, n. 2, p. 178-188, jun. 1974b.
- MILLER, David W. *Critical rationalism: a restatement and defence*. Chicago: Open Court, 1994.
- MUNEVÁR, G. (ed.). *Beyond reason: essays on the philosophy of Paul Feyerabend*. Dordrecht: Kluwer, 1991.
- MUSGRAVE, Alan. *Common sense, Science and skepticism. A historical introduction to the theory of knowledge*. Cambridge: university Press, 1993.
- NAGEL, Ernst. *The structure of science: problems in the logic of scientific explanations*. Londres: Routledge & Kegan Paul, 1982.
- NERSESSIAN, Nancy J. *Faraday to Einstein: constructing meaning in scientific theories*. Dordrecht: Kluwer, 1984.
- NERSESSIAN, Nancy J. *How do scientists think? Capturing the dynamics of conceptual change in science*. In: GIÉRE, R. N. (ed.). *Cognitive models of science*. Minneapolis: University of Minnesota, 1992, p. 3-44.
- NEWTON-SMITH, William H. *The rationality of science*. Londres: Routledge & Kegan Paul, 1981.
- NIINILUOTO, Ilkka. *Is science progressive?* Dordrecht: Reidel, 1984.
- NIINILUOTO, Ilkka. *Truthlikeness*. Dordrecht: Reidel, 1987.
- NORMAN, G. R. & STREINER, D. L. *Biostatistics: the bare essentials*. St. Louis: Mosby, 1993.
- ODDIE, Graham. *Likeness to truth*. Dordrecht: Reidel, 1986.
- O'HEAR, Anthony. *Karl Popper*. La Salle: Open Court, 1980.
- OLDROYD, David. *The arch of knowledge: an introductory study of the history of the philosophy and methodology of science*. Nova York: Methuen, 1986.
- PICKERING, A. *Constructing quarks*. Chicago: University of Chicago, 1984.
- POLLOCK, J. *Contemporary theories of knowledge*. Totowa. Rowman and Littlefield, 1986.
- POPPER, Karl R. *Conjecturas e refutações*. Tradução de Sérgio Barth. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1972.
- POPPER, Karl R. *Replies to my critics*. In SCHILPP, Paul A. (ed.). *The Philosophy of Karl Popper*. La Salle: Open Court, 1974.
- POPPER, Karl R. *A lógica da pesquisa científica*. 2. Ed. Tradução de Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. São Paulo: Cultrix, 1975a.
- POPPER, Karl R. *Conhecimento objetivo; uma abordagem evolucionária*. Tradução de Milton Amado. Belo horizonte/São Paulo, Itatiaia/Ed. da Universidade de São Paulo, 1975b.
- POPPER, Karl R. *A ciência normal e seus perigos*. In LAKATOS, Imre & MUSGRAVE, Alan (orgs.). *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. Tradução de Octavio Mendes Cajado. São Paulo: Cultrix; Ed. da Universidade de São Paulo, 1979, p. 63-71.
- POPPER, Karl R. *Realism and the aim of science*. Londres: Hutchinson, 1982.

- QUINE, William. V. O. *From a logical point of view*. 2. Ed. Cambridge: Harvard University Press, 1961.
- RADNITZKY, Gerard. *Contemporary schools of metascience*. Chicago: University of Chicago, 1973.
- RADNITZKY, Gerard. *Popperian philosophy of science as an antidote against relativism*. In COHEN, R. S.; FEYERABEND P. K.; WARTOFSKY, M. W. *Essays in memory of Imre Lakatos*. Dordrecht: Reidel, 1976, p. 505-546.
- RADNITZKY, Gerard. The economic approach to the philosophy of science. *British Journal for the Philosophy of Science*, Oxford, v. 38, n. 2, p. 159-179, jun. 1987.
- RADNITZKY, Gerard. & ANDERSSON, Gunnar. *Progreso y racionalidad en la ciencia*. Madri: Alianza, 1982.
- RADNITZKY, Gerard. & Bartley, W. W., III (eds.). *Evolutionary epistemology, nationality, and the sociology of knowledge*. La Salle: Open Court, 1987.
- RANDI, James. *The magic of Uri Geller*. Nova York: Ballantine, 1975.
- RANDI, James. *Flim-Flam! Psychics, ESP, unicorns and other delusions*. Amherst: Prometheus Books, 1982.
- REICHENBACH, Hans. *Experience and prediction*. 2. Ed. Chicago: University of Chicago, 1961.
- REILLY, D. et. alii. Is homeopathy a placebo response? *Lancet*, v. 2, p. 881-885, 1986.
- REILLY, D. et. alii. Is evidence for homeopathy reproducible? *Lancet* v. 344, p. 1601-1604, 1994.
- ROSSION, Pierre. Homéopathie: l' experimentation dit non. *Science & Vie*. Paris, n. 812, p. 44-68, mai 1985.
- ROSSION, Pierre. Homéopathie: le retour des fausses preuves. *Science & Vie*. Paris, n. 929, p. 60-63, fév. 1995.
- SAGAN, Carl. *O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro*. Tradução de Rosaura Eichemberg. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- SAIDENFELD, T. *Philosophical problems of statistical inference: learning from R. A. Fisher*. Dordrecht: D. Reidel, 1979.
- SALMON, Wesley C. *Scientific explanation and the causal structure of the world*. Princeton: Princeton University Press, 1984.
- SAMPSON, Wallace. Inconsistencies and errors in alternative medicine research. *Skeptical Inquirer*, Amherst, v. 21, n. 5, p. 35-38, Sept./Oct., 1997.
- SCHEFFLER, Israel. *Science and subjectivity*. Indianapolis: Hackett, 1967.
- SCHILPP, Paul A. (ed.). *The philosophy of Karl Popper*. La Salle: Open Court, 1974.
- SHAPERRE, Dudley. *Reason and the search for knowledge*. Dordrecht: Reidel, 1984.
- SIEGEL, Harvey. *Relativism refuted: a critique of contemporary epistemological relativism*. Dordrecht: Reidel, 1987.

- STEGMÜLLER, Wolfgang. *Estructura y dinámica de teorías*. Barcelona: Ariel, 1983.
- STEGMÜLLER, Wolfgang. *Teoría y experiencia*. Barcelona: Ariel, 1979.
- SUPPE, F. *The structure of scientific theories*. Urbana: university of Illinois, 1977.
- TARSKI, Alfred. *Logic, semantics and metamathematics*. Oxford: Clarendon Press, 1956.
- THAGARD, PAUL. *Computational philosophy of science*. Cambridge: MIT Press, 1988.
- THAGARD, PAUL. *Conceptual revolutions*. New Jersey: Princeton University, 1992.
- THOMPSON, William. Electrical units of measurement. *Popular Lectures and Addresses*. Londres, 1889.
- TICHÝ, Pavel. On Popper's definitions of verossimilitude. *British Journal for the Philosophy of Science*, Oxford, v. 25, p. 155-160, mar. 1974.
- TOULMIN, Stephen. *Does the distinction between normal and revolutionary science hold water?* In LAKATOS, Imre & MUSGRAVE, Alan (eds.). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970, p. 39-47.
- TRIGG, Roger. *Reason and commitment*. Cambridge: Cambridge University, 1973.
- TRIGG, Roger. *Reality at risk: a defence of realism in philosophy and the sciences*. Brighton: The Harvester Press, 1980.
- URMSON, J. O. *Philosophical analysis*. Oxford: Clarendon, 1956.
- VAN DER STEEN, Wim J. *A practical philosophy for the life sciences*. Albany: State University of New York, 1993.
- VAN FRAASSEN, Bas C. *the scientific image*. Oxford: Oxford University Press, 1980.
- WATKINS, John. *Science and scepticism*. Princeton: Princeton University, 1984.
- WATKINS, John. Scientific rationality and the problem of induction: responses to criticisms. *British Journal for the Philosophy of Science*, Oxford, v. 42, n. 3, p. 343-368, sept. 1991.
- WEDBERG, Anders. *A history of philosophy*. Londres: oxford University, 1984.
- WORRALL, John. An unreal image. *British Journal for the Philosophy of Science*, Oxford, v. 35, n. 1, p. 65-80, mar. 1984.

Referências Bibliográficas da Parte II

- ADORNO, W., (1983). *Introdução à controvérsia sobre o positivismo na Sociologia Alemã*. In CIVITA, V. (coord). *Textos Escolhidos/Benjamin, Horkheimer, Adorno e Habermas*. São Paulo: Abril Cultural. Tradução de José Lino Grünnewald *et al*.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J., (1994). Do trabalho à rua: uma análise das representações sociais produzidas por meninos trabalhadores e meninos de rua. In *Tecendo Saberes*. Rio de Janeiro: Diadorim-UFRJ/CFCH.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J., (1996). *Social representations of street children*, resumo publicado nos Anais da Terceira Conferência Internacional sobre Representações Sociais, realizada em Aix-en-Provence.
- AUSTIN, A., (1990). *Discussion on accommodation*. In E. G. GUBA (org.). *The paradigm dialog*. Londres: Sage Publications.
- BECKER, H. S., (1997). *Métodos de pesquisa em ciências sociais*. São Paulo: Hicitec. Tradução de Marco Estevão e Renato Aguiar.
- BLOOR, D., (1976). *Knowledge and social imagery*. Londres: Routledge & Kegan Paul.
- BODGAN, R. & BIKLEN, S., (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora Lda. Tradução de Antonio Branco Vasco *et al*.
- BOUDON, R., (1991). Les sciences humaines sont-elles des sciences? *Encyclopédie Philosophique Universelle*. Paris: Press Universitaires de France.
- BRUYNE, P.; HERMAN, J.; SCHOUTHEETE, M., (1997). *Dinâmica da pesquisa em ciência sociais*. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves editora. Tradução de Ruth Jofilly.
- CAMPBELL, D. T. & STANLEY, J. C. (1966). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago: Rand McNally College Publishing Company.
- CARSPECKEN, P. F. & APPLE, M., (1992). *Critical qualitative research*. In LE COMPTE, M. D., MILLROY W. L. & PREISSLE J. (orgs.). *The handbook of qualitative research*. Londres: Sage Publications.

- CHALMERS, A. F. (1995). *O que é ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense. Tradução de Raul Fiker.
- CHERRYHOLMES, C., (1992). Notes on pragmatism and scientific realism. *Educational Researcher*, v. 21, n. 6, p. 13-17.
- CHERRYHOLMES, C., (1994). More notes on pragmatism. *Educational Researcher*, v. 23, nº1, p. 16-18.
- CIZEK, G. J., (1995). Crunchy granola and the hegemony of the narrative. *Educational Researcher*, v. 24, n. 2, p. 26-28.
- COOK, T. D. & REICHARDT, J. C., (1986). *Hacia la superación del enfrentamiento entre los métodos cualitativos e cuantitativos*. In COOK, T. D. & REICHARDT, C. S. (orgs). *Métodos cualitativos e cuantitativos em investigación evolutiva*. Madri: Ediciones Morata.
- CRESWELL, J. W., (1994). *Research design: Qualitative & quantitative approaches*. Londres: Sage Publications.
- CUPANI, A., (1985). *A crítica ao positivismo e o futuro da filosofia*. Florianópolis: Editora da UFSC.
- DENZIN, N. K., (1978). *Sociological methods*. Nova York: McGraw-Hill.
- DENZIN, N. K., & LINCOLN, Y. S., (1994). *Introduction: Entering the field of qualitative research*. In DENZIN, N. K. & LINCOLN, Y. S. (orgs.) *Handbook of qualitative research*. Londres: Sage Publications.
- FEYERABEND, P., (1978). *Sicence in a free society*. Londres: New Left.
- FEYERABEND, P., (1978). *Against method*. Londres: Verso.
- FIRESTONE, W. A., (1990). *Accomodation: Toward a paradigm-praxis dialetc*. In GUBA, E. G. (org.). *The paradigm dialog*. Londres: Sage Publications.
- FRANCO, M. L. P. B. (1988). Por que o conflito entre tendências metodológicas não é falso. *Cadernos de Pesquisa*. São Paulo: Fundação Carlos. Chagas/Cortez, n. 66, p. 75-80.
- FRISBY, D. (1976). *The positivist dispute in German sociology*. Londres: Heinemann.
- GARRET, A., (1988). *A entrevista seus princípios e métodos*. Rio de Janeiro: Agir. Tradução de Maria de Mesquita Sampaio *et al*.
- GARRINSON, J., (1994). Realism, deweyan pragmatism and educational research. *Educational Researcher*, v. 23, n. 1, p. 5-14.
- GATTI, B. A., (1987). Retrospectiva da pesquisa educacional no Brasil. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, n. 159, p. 279-288.
- GINSBURG, M., Educators as workers and political actors in Britain and North America. *British Journal of Sociology of Education*, v. 6, p. 359-367.
- GLASER, B. & STRAUSS, A., (1967). *The discovery of grounded theory*. Chicago: Aldine.

- GOERGEN, P., (1986). A pesquisa educacional no Brasil: dificuldades, avanços e perspectivas. *Em Aberto*, Brasília, n. 31, p. 1-18.
- GREENE, J. L., (1990) *Three views on the nature and role of knowledge in social science*. In GUBA, E. G. (org.). *The paradigm dialog*. Londres: Sage Publications.
- GUBA, E. G., (1990). *Foreword*. In GUBA, E. G. (org.). *The paradigm dialog*. Londres: Sage Publications.
- GUBA, E. G., (1990). *The alternative paradigm dialog*. In GUBA, E. G. (org.). *The paradigm dialog*. Londres: Sage Publications.
- GUBA, E. G., & LINCOLN, Y. S., (1989). *Forth generation evaluation*. Londres: Sage Publications.
- HOUSE, E. R., (1994). Is Dewey eternal? *Educational Researcher*, v. 23, n. 1, p. 15-16.
- HORKHEIMER, M., (1983). *Teoria tradicional e teoria crítica*. In CIVITA, V. (coord). *Textos Escolhidos/Benjamin, Horkheimer, Adorno e Habermas*. São Paulo: Abril Cultural. Tradução de José Lino Grünewald *et al*.
- JACOBS, E., (1987). Qualitative research traditions. A review. *Review of Educational Research*, v. 57, p. 1-50.
- JACOBS, E., (1988). Clarifying qualitative research. A focus on tradition. *Educational Researcher*, v. 17, n. 1, p. 16-19.
- KIDDER, L. H., (1987). *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária. Tradução de Maria Martha Hubner d'Oliveira e Miriam Marinotti Del Rey.
- KINCAID, H., (1996). *Philosophical foundations of the Social Sciences*. Cambridge. Cambridge University Press.
- KUHN, T., (1970). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- LAUDAN, L., (1990). *Science and relativism: Some key controversies in the Philosophy of Science*. Chicago: The University of Chicago press.
- LAKATOS, I., (1970). *Falsification and the methodology of scientific research programmes*. In LAKATOS, I. & MUSGRAVE, A. (orgs.). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LAKATOS, I., (1978). *The methodology of scientific research programmes*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LATOUR, B., (1987). *Science in action: how to follow scientists and engineers through society*. Cambridge: Harvard University Press.
- LATOUR, B. & WOOLGAR, S., (1986). *Laboratory life: the social construction of scientific facts*. Londres: Sage Publications.
- LE COMPTE, M. D., (1990). *Emergent paradigms. How new? How necessary?* In GUBA, E. G. (org.). *The paradigm dialog*. Londres: Sage Publications.

- LE COMPTE, M. D. & GOETZ, J., (1984). *Ethnographic data collection in evaluation research*. In FETTERMAN, D. M. (org.). *Ethnography in educational evaluation*. Londres: Sage Publications.
- LE COMPTE, M. D., MILLROY, W. D. & PREISLE, J., (1992). *The handbook of qualitative research in education*. Nova York: Academic Press, Inc.
- LINCOLN, Y. S., (1989). Qualitative research: a response to Atkinson, Delamont and Hammersley. *Review of Educational Research*, v. 59, n. 2, p. 237-239.
- LINCOLN, Y. S. & GUBA, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Londres: Sage Publications.
- LINCOLN, Y. S. & DENZIN, N. K., (1994). *Introduction: entering the field of qualitative research*. In LINCOLN, Y. S. & DENZIN, N. K. (orgs.). *handbook of qualitative research*. Londres: Sage Publications.
- LOVING, C. C., (1997). From the summit of truth to its slippery slopes: science education's journey through positivist-postmodern territory. *American Educational Research Journal*, v. 34, n. 3, p. 421-452.
- LUDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- LUNA, S. V., (1988). O falso conflito entre tendências metodológicas. *Cadernos de Pesquisa*. São Paulo: Fundação Carlos Chagas/Cortez, n. 66, p. 70-74.
- LUNA, S. V., (1997). *Planejamento de pesquisa: uma introdução*. São Paulo: EDUC.
- MARSHALL, C., (1985). Appropriate criteria of trustworthiness and goodness for qualitative research on education organization. *Quality and Quantity*, v. 19, p. 353-373.
- MARSHALL, C.; ROSSMAN, G. B. (1989). *Designing qualitative research*. Londres: Sage Publications.
- MASTERMAN, M., (1979). *A natureza do paradigma*. In LAKATOS, I. & MUSGRAVE, A. (orgs): *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. S. Paulo: Cultrix.
- MAZZOTTI, T. B., (1996). Lógica, verdade e ética. *Ciência Hoje*, v. 21, n. 122, p. 13-15.
- MERRIAM, S. B., (1988). *Case study research in education: a qualitative approach*. San Francisco: Jossey-Bass.
- MILLES, M. B. & HUBERMAN, M. A. (1984). *Qualitative data analysis: a source book of new methods*. Londres: Sage Publications.
- OLDROYD, D., (1986). *The arch of knowledge: An introductory study of the history and methodology of science*. Nova York: Methuen.
- PATTON, M., (1986). *Qualitative evaluation methods*. Londres: Sage Publications.
- PHILLIPS, D., (1990a). *Postpositivistic science. Myths and realities*. In GUBA, E. G. (org.). *The paradigm dialog*. Londres: Sage Publications.

- PHILLIPS, D. C., (1990b). *Subjectivity and objectivity: an objective inquiry*. In EISNER, E. W & PESKIN, A. *Qualitative Inquiry in Education*. Nova York: Teachers College Press.
- POPKEWITZ, T. S. (1990). *Whose future? Whose past? Notes on critical theory and methodology*. In GUBA, E. G. (org.). *The paradigm dialog*. Londres: Sage Publications.
- POPPER, K. R., (1978). *Lógica das ciências sociais*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro. Tradução de E. R. Martins, A. C. M. Aquarone Filho e V. O. Moraes e Silva.
- POPPER, K. R., (1982). *Conjecturas e refutações*. Brasília: Editora Universidade de Brasília. Tradução de Sérgio Bath.
- ROMAN, L. G. & APPLE, M. W., (1990). *Is naturalism a move away from positivism? Materialist and feminist approaches to subjectivity in ethnographic research*. In EISNER, E. W. & PESKIN, A. *Qualitative Inquiry in Education*. Nova York: Teachers College Press.
- RUBIN, H. J. & RUBIN, I. S., (1995). *Qualitative interviewing: the art of hearing data*. Londres: Sage Publications.
- SANDAY, P. R., (1984) *The ethnographic paradigm*. In VAN MAANEN, J. (Ed.) *Qualitative methodology*. Londres: Sage Publications.
- SCHINITMAN, D. F., (1996). *Introdução: Ciência, cultura e subjetividade*. In SCHINITMAN, D. F. (org.) *Novos paradigmas, ciência e subjetividade*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- SCHUTZ, A., (1967). *The phenomenology of the social world*. Evanston, Il: Northwestern University Press.
- SCHWANDT, T. R., (1990). *Paths to inquiry in the social disciplines: scientific, constructivist and critical theory methodologies*. In GUBA, E. G. (org.). *The paradigm dialog*. Londres: Sage Publications.
- SKRTIC, T. M., (1990). *Social accommodation: towards a dialogical discourse in educational inquiry*. In GUBA, E. G. (org.). *The paradigm dialog*. Londres: Sage Publications.
- SLATER, P., (1978). *Origem e significado da Escola de Frankfurt*. Rio de Janeiro, Zahar. Tradução de Antonio Oliva.
- SMITH, J. K. & HESHUSIUS, L., (1986). Closing down the conversation: The end of the qualitative-quantitative debate among educational inquirers. *Educational Researcher*, v. 15, n. 1, p. 4-12.
- SNOW, R. E. (1973). *Theory construction for research on teaching*. In: TRAVERS, R. M. (Ed.) *Second handbook of research on teaching*. Chicago: Rand McNally.
- SPLINDER, G. & SPLINDER, L., (1992). *Cultural process and ethnography: na anthropological perspective*. LE COMPTE, M. D., MILLROY, W. D. & PREISLE, J., (1992). *The handbook of qualitative research in education*. Nova York: Academic Press, Inc.
- TEDESCO, J. C., (1964). Os paradigmas da pesquisa educacional na América Latina. *Em Aberto*, Brasília, n. 20, p. 1-11.

- THIOLLENT, M., (1980). *Crítica metodológica, investigação social e enquete operária*. São Paulo: Polis.
- WARDE, M. J., (1990). O papel da pesquisa na pós graduação em educação. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 73, p. 67-75.
- WOLCOTT, H. F., (1982) *Differing styles of on-site research, or if it isn't ethnography, what is it?* In: BELLOK. M. & HOGGERSON. N. (eds.) *Naturalistic research paradigms*. Arizona State Univ./ Temple.
- YIN, R. K., (1985). *Case study research: design and methods*. Londres: Sage Publications.
- ZIMAN, J., (1996). *O conhecimento confiável: uma exploração dos fundamentos para a crença na ciência*. São Paulo: Papirus. Tradução de Tomás Bueno.