



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ - UFOPA  
CENTRO DE FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR - CFI**

**CICLO DE FORMAÇÃO GERAL DA UFOPA**

**Coleção *DIÁLOGOS INTERDISCIPLINARES***

**Série *MÓDULOS INTERDISCIPLINARES - TEXTOS*  
VOLUME 1**

**ORIGEM E EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO - OEC**

**Maria de Fátima Matos de Souza e Andrei Santos de Morais  
(Organizadores)**

**Santarém - Pará  
2012**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ - UFOPA

José Seixas Lourenço  
Reitor *pro tempore*

Dóris Santos de Faria e Maria de Fátima Matos de Souza  
Diretoria do CFI - Centro de Formação Interdisciplinar

Dóris Santos de Faria  
Marianne Kogut Eliasquevici  
Sônia Nazaré Fernandes Resque  
Devison Nascimento  
Desenho metodológico instrucional da série Módulos Interdisciplinares - Textos

Dóris Santos de Faria e João Tristan Vargas  
Organização da série Módulos Interdisciplinares - Textos

Maria de Fátima Matos de Souza e Andrei Santos de Moraes  
Organização do livro Origem e Evolução do Conhecimento - OEC

Marianne Kogut Eliasquevici  
Sônia Nazaré Fernandes Resque  
Devison Nascimento  
(Integrantes da AEDI - Assessoria de Educação à Distância)  
Apoio técnico e metodológico à produção da série Módulos Interdisciplinares - Textos

Parceria Institucional: Reitoria da Universidade Federal do Pará e AEDI

Impressão: [DAR O NOME DA GRÁFICA]

Capa: Rose Pepe Design

### ***Agradecimentos***

*O CFI agradece a toda a equipe da AEDI, especialmente aos professores da UFPA José Miguel Veloso e Selma Leite, seus diretores, que colaboraram na produção técnica e metodológica desta série. Agradece também a todos os alunos do primeiro semestre interdisciplinar da UFOPA por sua participação nas aulas, pois é por meio do diálogo que se dá no processo de ensino/aprendizagem que este Centro vem obtendo as referências necessárias para o aperfeiçoamento do presente material textual. O Centro registra ainda seus agradecimentos a todos aqueles professores desta universidade que com suas observações críticas têm colaborado para o mesmo fim.*

## APRESENTAÇÃO

### A ESTRUTURA DA UNIVERSIDADE, O CENTRO DE FORMAÇÃO INTERDISCIPLINAR E OS TEXTOS DA SÉRIE

A Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA – foi criada pela Lei n.º 12.085, de 5 de novembro de 2009, pela fusão dos campi da Universidade Federal do Pará/UFPA e da Universidade Federal Rural do Pará/UFRA existentes em Santarém. Ela é fruto do esforço conjunto dos governos federal, estadual, municipais e da sociedade em geral, os quais reconhecem a importância do papel da Universidade Pública como vetor de desenvolvimento local e regional e, sobretudo, como importante contribuinte da integração do conhecimento científico, tecnológico e cultural pan-amazônico.

Mais do que uma simples fusão, a criação da UFOPA significa a presença, de forma inovadora, de uma Universidade Federal no coração da imensa região amazônica. A UFOPA elege como prioridade para sua atuação o contexto regional, em articulação e sintonia com os contextos nacional e mundial, visando à formação continuada de recursos humanos qualificados – graduados e pós-graduados –, assim como à produção e reprodução de conhecimentos.

Para tanto, privilegia novos instrumentos e modelos curriculares, a começar pela sua estrutura acadêmica organizada em Institutos, voltados para o ensino, a pesquisa (com ênfase na produção de conhecimentos interdisciplinares) e a extensão. Os Institutos da UFOPA oferecem cursos que atendem a uma formação de graduação e de pós-graduação, no conjunto de grandes temas de conhecimento, de interesse científico geral e amazônico, em particular, atuando multi e interdisciplinarmente.

Os seis organismos estruturantes da UFOPA são os seguintes:

- Centro de Formação Interdisciplinar – CFI
- Instituto de Biodiversidade e Floresta – IBEF
- Instituto de Ciência e Tecnologia das Águas – ICTA
- Instituto de Ciências da Educação – ICED
- Instituto de Ciências da Sociedade – ICS
- Instituto de Engenharia e Geociências – IEG

São três os seus Ciclos de Formação:

- 1.º Ciclo de Formação Graduada Geral
- 2.º Ciclo de Formação Graduada Específica
- 3.º Ciclo de Formação Pós-Graduada

A formação acadêmica em três ciclos evidencia a opção pelo conceito e pela práxis de um processo de educação continuada, que se verifica desde o acesso à Formação Interdisciplinar I, comum a todos os seus cursos, até a pós-graduação *stricto sensu*.

#### O primeiro semestre interdisciplinar

O primeiro semestre do Ciclo de Formação Graduada Geral (também chamado de Formação Interdisciplinar I), a cargo do CFI, procura proporcionar ao aluno o contato com um amplo leque de conhecimentos oriundos de diversas áreas disciplinares, abordados de maneira integrada por meio de módulos interdisciplinares. Os módulos são seis:

- *Origem e Evolução do Conhecimento;*
- *Lógica, Linguagem e Comunicação;*
- *Sociedade, Natureza e Desenvolvimento;*
- *Estudos Integrativos da Amazônia.*

- *Seminários Integradores;*
- *Interação com a Base Real.*

Como se pode notar, cada módulo, considerado especificamente, apresenta um caráter de integração entre áreas de conhecimento. Um deles, porém, tem por objetivo aprofundar ainda mais essa integração, pois seu objetivo é ensejar a concatenação e uma ressignificação de todos os conteúdos trabalhados nos outros módulos. Trata-se dos Seminários Integradores. Por meio da discussão de temas pertinentes a todos os módulos, os Seminários, oferecidos pelos diversos Institutos da UFOPA, proporcionam ao aluno a oportunidade para interligar por si mesmo as múltiplas referências que vai adquirindo ao longo do primeiro semestre. Por essa via, abre-se a oportunidade também para que o aluno desenvolva um viés de integração para o olhar que dirigirá às carreiras e profissões para as quais se encaminharão nos outros Institutos, após sua passagem pelo CFI. O módulo *Interação com a Base Real*, por sua vez, objetiva mais explicitamente a aplicação de conhecimentos, competências e habilidades adquiridos ou enriquecidos ao longo do primeiro semestre, para a construção de novos conhecimentos e para a intervenção na realidade: constitui um programa de iniciação à pesquisa e de extensão, preferencialmente voltado para as comunidades em que os alunos atuam.

O objetivo dessa organização é, de um lado, proporcionar aos alunos a experiência com a *multidisciplinaridade* – que caracteriza os conteúdos programáticos de cada módulo –, para que, a partir daí, possam avançar na compreensão da *interdisciplinaridade* que caracteriza o modo pelo qual tais temas se relacionam uns com os outros em todos os módulos. Essa opção lhes permitirá construir significados mais abrangentes e aprofundados para os conhecimentos fundamentais com os quais entrarão em contato ao longo do Ciclo e de sua trajetória nos Institutos. De outro lado, a opção por tal organização visa favorecer o desenvolvimento de habilidades e competências que possibilitem aos alunos alcançar autonomia intelectual. Desse modo, o Ciclo de Formação Graduada Geral poderá proporcionar uma base sólida para o prosseguimento dos estudos nas diversas áreas do conhecimento sob responsabilidade dos diversos Institutos desta universidade – no âmbito dos quais, o aluno encontrará novos ambientes para a busca de seu desenvolvimento integral.

A Formação Interdisciplinar I é trabalhada por equipes multidisciplinares empenhadas na construção interdisciplinar dos conhecimentos que compõem o conteúdo programático dos cursos da UFOPA. Nesse primeiro semestre são utilizados, entre outros, materiais pedagógicos exclusivos, com textos inéditos, produzidos por expressivos autores locais, regionais e nacionais, apresentados neste e em todos os livros da Série Módulos Interdisciplinares - Textos. Tais textos têm como finalidades a introdução ao “estado da arte” dos temas que abordam e a discussão fundamentada a respeito destes. A Série integra a Coleção Diálogos Interdisciplinares, cujo propósito é estimular o debate interdisciplinar por meio da publicação de textos oriundos das mais diversas áreas, que de forma plural possam contribuir para a construção de um conhecimento de caráter integrativo.

Assim, durante o seu primeiro período acadêmico, o estudante adquire uma formação geral de natureza múltipla e interdisciplinar, que abrange conhecimentos relativos aos âmbitos local, nacional e mundial, inextricavelmente conectados nestes tempos de globalização. A formação proporcionada pelo CFI é não apenas acadêmica, mas também cidadã, pois a realidade em que o aluno se insere é objeto de contínua reflexão no semestre inicial.

A boa performance nesse primeiro semestre permite aos alunos o acesso a cada um dos Institutos, ingressando assim na Formação Interdisciplinar 2, específica de cada Instituto escolhido. Trata-se de formação organizada a partir da síntese de conhecimentos básicos e comuns aos cursos aí oferecidos. Na sequência, e em função de seu desempenho nesse novo semestre interdisciplinar, o aluno ingressa no curso de Bacharelado

Interdisciplinar ou na Licenciatura Interdisciplinar pretendidos, obtendo, ao final do Primeiro Ciclo, o seu primeiro diploma universitário. Optando por continuar na UFOPA, ingressa no Segundo Ciclo, para obter o seu segundo diploma universitário, desta feita uma graduação específica. Em seguida, poderá continuar seus estudos, pleiteando os vários níveis de pós-graduação oferecidos no âmbito do Terceiro Ciclo.

Dóris Santos de Faria e Maria de Fátima Matos de Souza  
Diretoria do CFI

## SUMÁRIO

Prefácio.....	
Texto 1 - História e filosofia da ciência.....	
Texto 2 - Introdução à filosofia.....	
Texto 3 - Filosofia, sociedade e política.....	
Texto 4 - Filosofia da ciência.....	
Texto 5 - Conhecimento tradicional: conceitos e definições.....	
Texto 6 - Pesquisa, reflexão, extensão: tipos de questões.....	
Texto 7 - Elementos de epistemologia e história da ciência.....	





## PREFÁCIO

*Constantemente vinha-me ao espírito ser eu um botânico a passeio, que ao acaso de minhas leituras colhia “as flores poéticas”. O número crescente de imagens colecionadas me dava a impressão de ser imparcial, de dominar todas as minhas preferências, de saber tudo acolher.*

Gaston Bachelard. *Fragmentos de uma poética do fogo*

Constitui-se tarefa deveras árdua organizar e selecionar textos em torno do tema *Origem e Evolução do Conhecimento*. Isso se deve a vários motivos. Um deles se encontra nas próprias palavras origem, evolução e conhecimento. Quando se fala em “origem”, na etimologia, a língua grega propõe caminhos. Do prefixo *arkhé*, “origem” é tomada como ponto de partida do conhecimento (*episteme*).

Os exemplos de reflexão sobre o problema abundam, desde as concepções dos filósofos gregos da Antiguidade. Tales de Mileto defendia a água (*hydor*) como sendo o elemento primordial para a explicação da natureza (*physis*). Seus sucessores no tempo propunham outros elementos para o preenchimento desse papel – para Anaximandro, era o “indefinido” (*ápeiron*); para Anaxímenes, era o ar (*pneuma*); para Heráclito de Éfeso, era o fogo (*pyr*). O motivo era aparentemente simples: buscar na natureza um começo que não remetesse ao infinito, sobrenatural, místico.

Então, poderíamos concluir que o começo é apenas um postulado? Ou constitui, ele mesmo, princípio ou axioma que não pode ser negado? No contexto cultural em que se colocavam as visões desses pensadores, tal preocupação era fundamental; contudo, se buscarmos a origem para tudo, não nos surpreenderíamos ao encontrarmos uma origem diferente a cada busca, a cada instante. É como colocar um espelho defronte o outro; o resultado é o infinito. Ou quando olhamos para o passado, este nunca vem à tona da mesma forma.

Acreditemos ou não, o importante é não pensar a “origem” como verdade absoluta, porém como uma construção histórica de pensadores, em seus respectivos contextos, sempre em busca da verdade, seja ela qual for. Por isso, não pensemos também que “evolução” seja necessariamente a passagem do pior para o melhor, como se o passado não tivesse mais o que ensinar às gerações futuras. Não, não é isso. A “evolução” contempla as sucessivas manifestações do pensamento ao longo do tempo. Muitas destas constituem continuidades; outras, contraposições em relação a seus predecessores. Ou seja, o porquê de ainda pesquisarmos os escritos de Homero, Hesíodo, Parmênides de Eleia, Platão, Aristóteles, Aurélio Agostinho, Tomás de Aquino, Nicolau Copérnico, René Descartes, Galileu Galilei, Isaac Newton, Sören Kierkegaard, Albert Einstein, César Lattes, Milton Santos e tantos outros de sabedoria reconhecidamente internacional ou nacional encontra-se na seguinte constatação: todos eles ainda nos trazem questões, aporias, paradoxos, problemas do conhecimento que nos estimulam a pensar o hoje, o passado e o futuro num percurso sem pretensões de finalização.

Para isso, para dar conta de um leque de pensadores-cientistas que possam alinhavar a história da ciência em seus diversos matizes, da filosofia da ciência, da metodologia e da epistemologia, vocês encontrarão elementos para debater temas prementes e atuais do pensamento Ocidental. Aqui, poder-se-ia questionar: por que não apresentar os textos mesmos de seus respectivos pensadores? Pensando nisso, os respeitadíssimos escritores dos textos do módulo *Origem e Evolução do Conhecimento* apresentam no final de suas abordagens referências suficientes para se começar uma pesquisa com empenho e rigor.

É importante tomar nota de que um escrito não se forma a partir de respostas, mas de questões. Nesse intuito, os leitores deveriam tomar como orientação não as respostas

geralmente encontradas em textos panfletários, religiosos, comerciais ou políticos. Isto é, vocês têm em suas mãos textos que se propõem a colocar algumas questões na mesa e convidá-los a um diálogo no qual o único escopo é aproximá-los de um debate filosófico, seja voltado para o ensino, seja voltado para a pesquisa, e assim estender os frutos a seus pares próximos e distantes.

Parafraseando Agostinho (1980), mestre da retórica, nas suas *Confissões*, mormente ao dizer desde o início ao leitor desatento aquilo que talvez confirme após ruminantes leituras, *antes de me perguntares o que é a filosofia, eu saberia lhe dizer*. Martin Heidegger (2008), em *Introdução à Filosofia*, chega a satirizar a deflagrada tradução “amor à sabedoria”. A filosofia está mais voltada para um saber que se constrói com afinco, dedicação que, muitas vezes, nos exige muito. Dedicação essa que encontramos no trabalho manual dos artesãos, na composição de nossas narrativas. Ou seja, ela não se restringe à separação entre o trabalho braçal e o intelectual, tão preconizada por Karl Marx e Friedrich Engels, em *Teses sobre Feuerbach* (Marx e Engels, 1998): “Os filósofos só interpretaram o mundo de diferentes maneiras; do que se trata é de transformá-lo”. Não só os filósofos, mas todos participaram e continuam participando da transformação do mundo, desde sempre, cada um à sua maneira. Isso é importante frisar aqui, principalmente porque o conhecimento não se restringe às paredes da Instituição Escola Formal, ele se produz constantemente em todo lugar, seja numa conversa descontraída do bar, na varanda de casa, dentro de um mercado ou até mesmo nos solilóquios de travesseiro. Ou seja, todos pensam e fazem o mundo à sua maneira, no seu *locus*, *tópos*, nicho, comunidade, etnia, grupo social, esteja ela onde estiver, seja nas grandes cidades ou até nos lugares mais longínquos da comunicação, externos até ao universo digital.

Interessante ainda é notar que há um quase consenso entre os historiadores do pensamento em afirmar que a *origem* e a *evolução do conhecimento* ou, em outras palavras, o famoso “milagre grego”, se deu a partir de um rompimento ou espanto (Aristóteles, 1969) entre o *logos* (pensamento, linguagem, discurso, estudo, razão, conceito, argumentação, entre outras interpretações) e a *doxa* (opinião, senso comum), como se o elemento intuitivo da última não estivesse já contido no primeiro. Ora, *doxa* compõe também mito, oralidade, trama, princípio, e não há *logos* sem a intuição mítica, e vice-versa: não há mito sem a conceituação lógica, principalmente porque intuição é *ver*, ver com a razão (Cf. Jaeger, 1989). Deus (*téos*) é aquele que tudo vê, onipresença imprescindível à onisciência (do latim *omni*: tudo, todo). Não observamos e compreendemos o mundo sem *contaminá-lo* com a nossa cultura. Levar em conta isso é de fundamental importância para nos aproximarmos do Outro (*alter*). Note-se que é ao conflitar-mos constantemente com o Outro, desde os primeiros momentos, dentro e fora do ventre materno, que nos constituímos como sujeitos (Lacan, 1998). Ou seja, a nossa identidade é uma *construção social* e não uma entidade metafísica, independente de nosso contexto histórico.

E *social* é o público, o Outro, uma construção de todos. Nada mais estranho e distante para nós brasileiros do que a Amazônia e sua riqueza cultural, miscigenação de todos os olhares nacionais e internacionais, sedentos por desbravá-la a tal ponto que a ameaçamos, na tentativa de domesticá-la, aculturando seus habitantes com valores globalizados (religião, moeda, política, sexualidade, monocultura) e, por consequência, condenamo-la a uma morte lenta, a conta-gota. Longe de um ufanismo cego, espelhando-se em potências econômicas e usurpadoras, devemos repensar o nosso país a partir da Amazônia, e tomando como elemento de comparação os destinos de nossas grandes metrópoles, suas chagas: enchente, seca, engarrafamento, poluição, fome, miséria, epidemias, entre outras mazelas. Ou seja, cabe a cada um de nós fazer deste livro uma arma do pensar e agir inequivocamente ético e sempre disposto ao diálogo, que avance não para a vazão de nossas idiossincrasias egoicas, porém com vistas ao acréscimo e divisão do que entendemos como sabedoria sensata, lúcida e crítica, acima de tudo. Para isso, faz-se necessário percorrer a história do pensamento, desde o questionamento dos mitos à sofisticada tecnologia dos

dias de hoje, e perceber, nesse trajeto crítico, como os mitos de poder (da ciência – *know-how* – e da política – *práxis*) não têm sido fortes o suficiente para derrocar o saber tradicional arraigado no nosso modo de falar, olhar, ouvir e pensar.

Os textos, além do encaminhamento filosófico-científico próprio da abordagem proposta neste livro, estão devidamente contextualizados historicamente. Para isso, temos inicialmente a leitura de *História e Filosofia da Ciência*, de Marisa Bittar e Amarílio Ferreira, tecendo as relações entre filosofia e ciência.

No segundo, *Introdução à filosofia*, José Ferreira parte das acepções amplas e restritas dadas à filosofia, lógica e ética. Trata-se de um esforço de expor o processo de construção crítica do pensamento Ocidental a partir da noção de juízo, com vistas ao entendimento das suas diferentes formas – presentes na ética, estética, ciência e nas normas que controlam as atividades humanas.

O terceiro, *Filosofia, sociedade e política*, de José Silva, mergulha na intrincada relação entre o pensar/prática filosófica e as instituições sociais, promovendo por conseguinte o desafio interdisciplinar do Ciclo de Formação Geral da UFOPA, cujo escopo principal é construir o diálogo entre as instâncias do pensar em diversas áreas do conhecimento.

Enfim, em *Filosofia da ciência e Elementos de epistemologia e história da ciência*, de Elizabeth Dias e Jesus Brabo, respectivamente, temos abordagens específicas das especulações científicas, como as questões da verificabilidade, indução, falseamento, paradigma, entre outras. Questões limítrofes e caras à prática e ao pensar científicos, as quais se mostram imprescindíveis para adentrarmos na leitura de *Conhecimento tradicional: conceitos e definições*, de Tony Braga, texto no qual se patenteia que a pesquisa científica não pode dar as costas à sabedoria construída localmente, embora esta se diferencie em relação aos métodos e modelos paradigmáticos acadêmicos e tecnológicos. Apesar das diferenças, o conhecimento tradicional alcança metas que não deixam de guardar similaridades com as que se colocam as ciências. A importância do conhecimento tradicional está no fato de este ser usado como uma ferramenta de pesquisa local que permite compreender o mundo, ou como atalho para produzir conhecimento científico, ou complementá-lo a partir de dicas populares. Isto é, devemos romper o espaço acadêmico-institucional e promover a aproximação com as culturas aparentemente distantes de nosso cotidiano crítico e prático.

O foco editorial desta obra é permitir condições iniciais para uma boa capacitação científica ao estudante ingressante, em diálogo pertinente com o professor, o que inclui o conhecimento de orientações de metodologia científica (contributo de João Tristan Vargas, no texto *Pesquisa, reflexão, extensão: tipos de questões*), condições essas necessárias para incentivar o diálogo de saberes filosóficos, científicos e locais/tradicionais, especialmente do contexto amazônico.

Primavera de 2010, Santarém (PA).

Andrei Santos de Morais<sup>1</sup>

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, Aurélio. *Confissões*. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1980.

---

<sup>1</sup> Doutor em Literatura & Filosofia pela Universidade de Brasília (UnB), professor do CFI (Centro de Formação Interdisciplinar) da UFOPA (Universidade Federal do Oeste do Pará) e organizador deste livro.

ARISTÓTELES. *Metafísica*. Porto Alegre: Globo, 1969.  
HEIDEGGER, Martin. *Introdução à filosofia*. São Paulo: Martins Fontes, 2008.  
JAEGER, Werner. *Paideia: a formação do homem grego*. São Paulo: Martins Fontes, 1989.  
LACAN, J. *Escritos*. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 1998.  
MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. *Teses sobre Feuerbach*. In \_\_\_\_\_. *A ideologia alemã*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

## HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA

Marisa Bittar  
Amarilio Ferreira Jr.<sup>1</sup>

### 1 INTRODUÇÃO

O conhecimento é um fato inerente à própria existência da humanidade, pois, desde que a sociedade humana existe, a produção de conhecimento constitui um aspecto dessa própria existência. Inicialmente, para sobreviver, os seres humanos tiveram de empregar a sua inteligência e criatividade para vencer os perigos e obstáculos que a natureza lhes apresentava. No curso de nossa existência social, deparamo-nos com problemas, os quais nos levam à reflexão, à busca de explicações e de soluções. Esse desafio gera conhecimento, e foi assim que o homem descobriu como produzir o fogo, inventou a roda, construiu maravilhas, mas também construiu armas capazes de destruir a própria humanidade. Fundamentado no conhecimento, o homem chegou na Lua e planeja chegar em Marte. Em toda essa longa trajetória, observar e pensar se constituíram em duas atitudes metódicas sempre presentes na produção de conhecimento.

Vivemos em uma época caracterizada pela revolução técnico-científica, que facilitou enormemente o acesso à informação. Em nosso cotidiano nos deparamos com notícias e acontecimentos que nos chegam em tempo real, mas precisamos nos indagar se *informação* é o mesmo que *conhecimento*. Baseando-nos na classificação de Peter Burke, podemos afirmar que *informação* diz respeito ao que é relativamente “cru”, específico e prático, e *conhecimento*, ao que foi “cozido”, isto é, processado ou sistematizado pelo pensamento.

Quando falamos em conhecimento, é necessário recuarmos no tempo para compreendermos que ele foi concebido historicamente, ou seja, em cada contexto histórico prevaleceu uma determinada concepção filosófica sobre ele.

Filosofia, ciência e tecnologia constituem um trinômio que guarda relação orgânica com a sociedade dos homens desde o início da Antiguidade Clássica greco-romana. Desde então, as organizações societárias estiveram organizadas com base na propriedade privada dos meios de produção (terra, grande comércio, indústria, bancos), na divisão do povo entre proprietários e não-proprietários dos meios de produção (estrutura de classes sociais antagônicas) e na existência do Estado (sociedade civil e sociedade política). Os meios de produção são o *locus* em que se materializam as relações que os homens travam entre si (os trabalhadores, por exemplo, numa fábrica) e com a natureza (matérias-primas) no processo de produção que garante a existência material da sociedade. Os trabalhadores, as máquinas-ferramentas e as matérias-primas (produtos extraídos da natureza por meio do trabalho humano), inseridos no processo produtivo material, dependem do desenvolvimento dos conhecimentos filosóficos, científicos e tecnológicos acumulados historicamente pelas sociedades. Dito de outra forma: a força de trabalho, os instrumentos de produção (um robô, por exemplo, na linha de montagem de uma fábrica), as matérias-primas e os conhecimentos científicos constituem as chamadas forças produtivas. As forças produtivas, conseqüentemente, são responsáveis pela riqueza material que subsidia a existência de uma determinada sociedade. Quanto mais

---

<sup>1</sup> Marisa Bittar e Amarilio Ferreira Jr. são doutores em História Social pela USP (Universidade de São Paulo) e professores do Departamento de Educação da UFSCar (Universidade Federal de São Carlos).

desenvolvidas forem as forças produtivas, particularmente do ponto de vista científico e tecnológico, mais rica em termos materiais será a sociedade.

No entanto, por outro lado, as sociedades humanas não vivem exclusivamente de bens materiais que lhes proporcionam bem-estar existencial. As sociedades humanas são muito mais complexas. Elas dependem também do próprio desenvolvimento espiritual das classes sociais que as formam. A subjetividade humana (a espiritualidade no sentido grego clássico) é formada, por sua vez, por uma gama extremamente contraditória e complexa de manifestações ideológicas (concepções de mundo), políticas, pedagógicas, religiosas, estéticas (conceito de belo e de feio, por exemplo), afetivas (amar e odiar) etc. Assim, para explicar o “mundo das ideias” que povoa qualquer sociedade historicamente constituída, é necessária a filosofia. O significado de filosofia é aqui empregado no mesmo sentido formulado por Antonio Gramsci (1999, p. 204), pensador italiano da primeira metade do século XX, ou seja: a filosofia sintetiza, no âmbito do conhecimento produzido pelo espírito humano, a unidade dialética entre a história (sociedade dos homens) e a natureza (sociedade de tudo quanto existe). Assim sendo, a filosofia só pode se materializar por meio de uma concepção de mundo, isto é, da totalidade que configura o mundo circundante no qual os homens estão inseridos historicamente.

Portanto, a ciência e a tecnologia, como elementos teóricos e instrumentais que possibilitam o desenvolvimento material e espiritual dos homens, estão condicionadas, em última instância, à filosofia, ou seja, ambas estão vinculadas, de uma forma ou de outra, a determinada concepção de mundo que orienta o futuro de qualquer sociedade historicamente constituída. Em síntese: nas múltiplas e contraditórias relações que os homens travam entre si e com a natureza no processo de criação das condições materiais (riqueza na forma de mercadorias) e espirituais (valores subjetivos) das suas existências, eles produzem conhecimentos filosóficos e científicos que são aplicados, de maneira sistemática, no desenvolvimento da própria sociedade em que vivem. Fica estabelecida, desse modo, uma ligação universal entre os fenômenos societários de ordem econômica (crescimento das forças produtivas por meio do trabalho humano), social (condições materiais de vida das pessoas), política (valores morais e intelectuais que regulam os relacionamentos entre os homens), cultural (manifestações psicológicas e ideológicas professadas pelas pessoas) e ecológica (a consciência humana de que o mundo natural é finito). Portanto, é impossível pensar a existência da sociedade humana sem o condicionamento mútuo entre filosofia (por exemplo, ideologia), ciência (por exemplo, química e física) e tecnologia (máquinas e ferramentas).

## **2 FILOSOFIA E CIÊNCIA NA ANTIGUIDADE CLÁSSICA**

A Grécia da Antiguidade “inventou” a filosofia. Uma hipótese explicativa para justificar tal feito pode ser amparada na grande transformação estrutural que aconteceu durante a transição entre a pré-história e a chamada civilização dos povos bálticos (hoje constituída pelos seguintes países: Grécia, Albânia, Bósnia e Herzegovina, Bulgária, República da Macedônia, Montenegro, Sérvia, Croácia, Romênia, Eslovênia e a porção da Turquia no continente europeu – Trácia), em particular os gregos. Tal transição foi processada durante uma longa passagem temporal, da época homérica (referência ao poeta Homero que supostamente viveu entre os séculos IX ou VIII a.C.) ao século V a.C. (início da denominada Antiguidade Clássica). A partir de então, os gregos institucionalizaram a sua organização societária em três elementos estruturais: a propriedade privada dos meios de produção (terra), a divisão do povo entre proprietários e não-proprietários dos meios de produção (classes sócias antagônicas: aristocracia agrária e escravos) e a constituição do Estado (ordenamento jurídico, com os respectivos

aparelhos estatais, que regulamentava todos os aspectos econômicos, sociais, políticos, culturais e religiosos da sociedade).

A complexa e contraditória maneira com que os gregos passaram a viver, notadamente a partir do século V a.C., impusera a necessidade de uma organização civil e política fundada na racionalidade lógica de existência no âmbito de uma organização social urbana (a cidade-Estado). A traumática experiência histórica que se desencadeou após o aparecimento da propriedade privada da terra, em que um grego passou a ser escravo de outro em decorrência da perda da sua extensão territorial gerada por dívida ou guerra, passou a exigir explicações (racionalidade lógica) que iam mais à frente do que aquelas já produzidas pela mitologia (lendas sobre a criação dos homens pelos deuses). Assim, para além da propriedade privada da terra, das classes sociais antagônicas e do Estado, os gregos desenvolveram formas políticas que regulamentaram as relações econômicas, sociais e culturais no âmbito das cidades-Estado (no caso de Atenas, as decisões político-administrativas eram tomadas democraticamente pelo voto direto de cada um dos cidadãos) e “inventaram” a filosofia (estruturas cognitivas que reproduzem abstratamente a lógica de funcionamento, formal ou dialética, da realidade concreta do mundo circundante, ou seja, o pensamento crítico que explica o fenômeno, natural ou social, para além da sua própria aparência).

Há de se realçar, contudo, que a complexa e exuberante superestrutura societária (o mundo da política, ideologia, cultura, ideias etc.) grega do período clássico foi sustentada materialmente por meio das relações escravistas de produção. O uso de trabalhadores escravos no cotidiano da vida econômica e social das cidades-Estado gregas resultou em dois fenômenos contraditórios e complementares:

(A) O atraso do desenvolvimento das forças produtivas (trabalho humano, instrumentos de trabalho e matérias-primas), já que os escravos acumulavam, a um só tempo, tanto a própria função de mão de obra quanto a dos instrumentos de produção. Dito de outra forma: a transformação do trabalhador escravo em instrumento de produção atrasou de maneira significativa a aplicação de novas tecnologias (ciências aplicadas) no âmbito das forças produtivas; ou seja, tratava-se de uma economia na qual a escravidão dispensava recorrer às máquinas. Assim, podemos afirmar que a filosofia grega, que açambarcava a totalidade dos ramos de conhecimentos produzidos historicamente pelos homens, era muito mais de caráter especulativo (explicações lógicas sobre o mundo e os homens sem uma necessária comprovação empírica), com pouca aplicação no contexto das forças produtivas – na criação, por exemplo, de instrumentos de produção (máquinas) que pudessem alavancar a acumulação da riqueza material que dava sustentação à existência da sociedade.

(B) A manutenção das relações escravistas de produção exigia a necessidade constante de guerras de conquistas territoriais como forma de abastecimento do mercado consumidor de novos estoques de escravos para substituir os que morriam durante o processo de produção material da riqueza e, ao mesmo tempo, gerava conflitos morais e políticos pelo fato de que uns homens eram escravizados por outros (mediante dívida econômica ou na condição de prisioneiro de guerra). O filósofo grego Aristóteles (384 a.C. - 322 a.C.) sintetizou essa dupla negatividade, econômica e moral, criada pelas relações escravistas de produção durante a Antiguidade Clássica. Na sua obra intitulada *Política*, ele afirmou:

Na verdade, se cada instrumento pudesse executar a sua missão obedecendo a ordens, ou percebendo antecipadamente o que lhe cumpre fazer, como se diz das estátuas de Dáidalos [o mais famoso escultor da Grécia antiga] ou dos tripódes de Héfaistos [ou Hefesto, filho de Zeus e Heras, deus das forjas que trabalhava o ferro, o bronze e os metais preciosos], que, como fala o poeta [Homero], “entram como autômatos nas reuniões dos deuses”, se, então, as lançadeiras [peças de tear, que

contêm um cilindro ou canela por onde passa o fio da tecelagem] tecessem e as palhetas tocassem cítaras por si mesmas, os construtores não teriam necessidade de auxiliares e os senhores não necessitariam de escravos. (ARISTÓTELES, 1988, p. 18)

Portanto, Aristóteles antecipava, na forma de uma utopia, o que já conhecemos tecnologicamente nos tempos atuais; ou seja, vislumbrava, mediante a racionalidade filosófica, a possibilidade dos instrumentos de produção da sua época realizarem, por meio de mecanismos automáticos com aspecto semelhante ao de um homem, os trabalhos que eram destinados aos escravos, tais como os robôs desenvolvem no tempo presente. Segundo essa utopia, além da base material de existência garantida pelo trabalho mecânico inteligente dos instrumentos de trabalho, Aristóteles também se livrava do incômodo moral de viver em uma sociedade na qual a população estava dividida entre homens livres e escravos. Mas a realidade histórica da Antiguidade Clássica era outra. Ela jamais conheceu um desenvolvimento científico e tecnológico das forças produtivas que garantisse a existência material da sociedade sem o emprego do trabalho escravo. E a saída encontrada por Aristóteles para justificar a manutenção da ordem sócio-econômica estabelecida foi de caráter reducionista: para ele, os escravos eram apenas animais falantes (diferentes de outros animais apenas porque eram portadores de racionalidade, ou seja, podiam falar).

### 3 TEOLOGIA E FILOSOFIA NA IDADE MÉDIA

A Idade Média foi marcada profundamente pela hegemonia ideológica exercida pela Igreja Católica Apostólica Romana desde o longo declínio do Império romano (século IV d.C.) até o início do século XVI. O primeiro movimento protagonizado pelo cristianismo foi subjugar a filosofia grega à sua concepção de mundo, ou seja, ele processou um “casamento” entre a fé (teologia cristã) e a razão (filosofia platônica), no qual a última ficou subordinada à primeira. Esse movimento realizou-se em dois momentos distintos. O mais antigo desses períodos ocorreu ainda na fase final do declínio do Império romano. Ficou conhecido na história da filosofia como Patrística, por ter-se originado na teologia desenvolvida pelos primeiros padres da Igreja Católica. A Patrística consistiu em incorporar à dogmática cristã (fé, religiosidade cristã) o sistema da filosofia desenvolvido por Sócrates (469–399 a.C.) e Platão (428–347 a.C.), os quais, ao lado de Aristóteles, formaram a tríade mais importante da filosofia grega clássica.

O sistema filosófico socrático-platônico concebeu tanto o mundo como o homem de forma dual, ou seja, para o platonismo o mundo e o homem são entes divididos. A dualidade do mundo se realiza entre a existência do mundo das ideias (mundo das formas perfeitas) e do mundo das coisas imperfeitas (onde habitamos). Já os homens são compostos, ao mesmo tempo, de corpo (mortal) e de alma (imortal). A teoria filosófica fundada na dualidade do mundo e do homem foi apropriada pelos primeiros grandes teólogos do cristianismo, entre os quais se destacou Santo Agostinho (354–430 d.C.). Assim sendo, podemos dizer que o cristianismo passou a ser dependente da filosofia platônica para gerar a sua própria concepção de mundo. Isto porque o sistema filosófico platônico emprestou à teologia cristã argumentações racionais que lhe possibilitavam explicar os chamados “mistérios” da fé cristã, tais como a existência de uma vida depois da morte e a possível reconciliação da criatura com o criador no “paraíso celestial” (o mundo platônico das ideias).

A subordinação da razão (filosofia) à fé (teologia) teve, durante a Idade Média, um grande impacto no âmbito dos conhecimentos científicos, na medida em que a teologia cristã assumiu o papel que antes, no contexto da Antiguidade Clássica, era desempenhado pela filosofia. Em outras palavras, ao contrário da filosofia (explicação do

mundo gerado pela própria razão humana), a teologia (discurso sobre as coisas divinas) autodefiniu-se, desde os primeiros tempos do cristianismo, como uma ciência que estudava a verdade que já se encontrava revelada pelo demiurgo (palavra de origem grega para designar o criador), ou seja, a verdade anunciada por meio do livro sagrado do cristianismo. Portanto, o conhecimento científico produzido pela razão humana (com destaque para a filosofia no seu interior), por ser considerado inferior, servia apenas para confirmar a verdade imutável sobre o mundo (verdade eterna) e o destino que já estava predestinado, desde sempre, ao homem cumprir na face da Terra. Assim, o desenvolvimento científico sobre a explicação dos fenômenos da natureza e da sociedade humana ficou obstruído pela dogmática cristã (explicação do mundo de acordo com as escrituras sagradas), que impôs, por sua vez, uma censura sobre todo o pensamento laico que ousava questionar a autoridade religiosa da Igreja Católica enquanto instituição reguladora do funcionamento geral da sociedade.

Entretanto, a partir do século XI, em decorrência do crescimento demográfico e da consequente expansão das atividades agrárias (arroteamento das terras para a produção de grãos) e pastoris (principalmente a criação de gado), a Europa Ocidental passou a viver um crescimento econômico mais acelerado, cuja consequência foi a difusão do comércio de mercadorias por meio das chamadas “feiras livres”. Desse modo, a riqueza material produzida no interior dos feudos (unidade econômica que conjugava a agricultura/pecuária com a fabricação de produtos manufaturados) era destinada também para o mercado consumidor externo, ou seja, para além do consumo interno da sua própria população, que era formada pela família do senhor feudal e as dos camponeses. Tais mudanças socioeconômicas somente foram possíveis em função dos seguintes acontecimentos: (A) a transformação dos escravos, que formavam a mão de obra desde a Antiguidade Clássica, em servos (camponeses vinculados aos feudos), privando os senhores de suas “ferramentas animadas” (para Aristóteles, os escravos eram ferramentas vivas); (B) a disseminação das taxas (banalidades) cobradas pelos senhores feudais sobre o uso, por parte dos camponeses, das moendas de grãos e das forjas onde eram processadas, por exemplo, a farinha de trigo e os utensílios domésticos; (C) o processo de acumulação primitiva do capital, em função do dinheiro amoedado (em metais preciosos) recebido por meio dos impostos, que possibilitou tanto aos senhores como aos camponeses construir novos instrumentos de produção (máquinas). O desenvolvimento das forças produtivas, impulsionado pela agropecuária e pelo comércio, acabou por repercutir também no âmbito da superestrutura da sociedade medieval; ou seja, passou a determinar a forma ideológica (religiosa) de se conceber o funcionamento da própria sociedade medieval. Esse novo contexto socioeconômico, portanto, obrigou a Igreja Católica a re-elaborar a dogmática cristã (Patrística) que vigorava até então. Esse acontecimento ficou conhecido na história do cristianismo como escolástica (a teologia que foi ensinada nas primeiras universidades medievais). Desta feita, os teólogos católicos, cujo maior expoente da época foi São Tomás de Aquino (1225-1274), celebraram um novo “casamento” entre a fé (teologia) e a razão (filosofia): o sistema filosófico utilizado por eles foi aquele concebido por Aristóteles.

O advento da escolástica não significou, contudo, que a Igreja Católica deixasse em segundo plano a teologia cristã produzida pela Patrística. Ela apenas incorporou uma racionalidade filosófica que possibilitaria à dogmática cristã enfrentar melhor, do ponto de vista da explicação lógica, as transformações pelas quais passava a sociedade medieval. Diferentemente do sistema platônico, fundado na dualidade do mundo, no qual um era imperfeito (por causa dos pecados cometidos pelos homens, segundo a teologia cristã) e o outro era o mundo das essências perfeitas (que, para o cristianismo, correspondia ao paraíso celestial), o aristotelismo partia do princípio de que este mundo, no qual os homens habitavam, era sujeito a transformações. Para tanto, era necessário transformá-lo por meio da investigação científica possibilitada pela razão filosófica, ou seja, a

investigação levaria ao desvelamento da sua natureza e, por consequência, ao seu ordenamento disciplinar de acordo com os interesses da sociedade humana. Mas quais eram os interesses que deveriam reger a sociedade dos homens? Eram aqueles fundados nas virtudes morais (justiça, sabedoria, coragem e temperança), ou seja, aqueles que levariam ao bem comum da cidade-Estado (a felicidade geral dos cidadãos).

Já no contexto da Baixa Idade Média (séculos XI-XV), o aristotelismo cristianizado pela “teologia científica” de São Tomás de Aquino propugnava, entre outras questões da dogmática católica, pelo ordenamento do mundo secular que começava a ser revolucionado economicamente por um novo protagonista social: a burguesia mercantil, classe social que se originou nos camponeses que produziam mercadorias manufaturadas (os artesãos). Em contrapartida às novas técnicas de produção agrícola que aumentavam o rendimento econômico e geravam excedentes de mercadorias para serem comercializados nas feiras livres e nos burgos (cidades medievais), a teologia escolástica de São Tomás de Aquino propôs uma sociedade disciplinada por meio de um regime político, uma espécie de monarquia teocrática dirigida pela autoridade maior da Igreja Católica. Nesse regime, as descobertas científicas e tecnológicas, que transformavam a sociedade medieval por causa das atividades mercantis e questionavam a dogmática cristã sobre a própria origem do mundo, não poderiam ser desenvolvidas. Isto porque as teses teológicas impostas pelo Tribunal do Santo Ofício (restabelecido pelo Papa Paulo III em 1542) colocavam em perigo todas as atividades científicas da época. A propósito, episódio famoso foi aquele em que o tribunal eclesiástico proibiu as pesquisas empíricas desenvolvidas por Galileu Galilei (1564-1642) nas universidades de Pisa e de Pádua e que comprovavam a teoria heliocêntrica defendida pelo astrônomo e matemático polaco Nicolau Copérnico (1473-1543). Segundo essa teoria, o sol era o centro do sistema planetário no qual a Terra estava inserida, e não a própria Terra na forma de um disco, tal como havia afirmado Aristóteles desde a Antiguidade Clássica. Acusado de heresia e ameaçado de condenação à morte, Galileu se viu obrigado a “renegar” as suas descobertas científicas. Quanto à obra *Das revoluções das esferas celestes* (1543), de Nicolau Copérnico, foi incluída no *Index librorum prohibitorum* (Índice dos livros proibidos).

Entretanto, existiam diferenças entre a filosofia de Aristóteles e a “teologia científica” de São Tomás de Aquino. O primeiro acreditava que era possível atingir o bem supremo por meio da felicidade geral dos cidadãos da *polis* (cidade-Estado), ou seja, no terreno concreto da sociedade historicamente construída pelos homens. Para tanto, os cidadãos deveriam exercer a excelência moral (a vida contemplativa) e não se deixar corromper por meio de práticas chamadas artes vulgares (destinadas aos escravos) que pioram as condições naturais do corpo e degradam o espírito humano. O tomismo (sistema de pensamento de Tomás de Aquino), ao contrário, defendia que o bem supremo, mesmo que destinado a um pequeno número de homens, não poderia ser alcançado neste mundo, ou seja, a felicidade dos homens somente poderia ser realizada por meio da sua conciliação com o criador no paraíso celestial. Em síntese: a sociedade medieval viveu, a partir da Baixa Idade Média, um contexto histórico contraditório. De um lado, a hegemonia ideológica exercida pela Igreja Católica, que tentava impedir o avanço das novas descobertas científicas e tecnológicas por meio da imposição da sua concepção de mundo definida pela chamada “teologia científica” desenvolvida pela escolástica; do outro, a ação protagonizada pela burguesia mercantil, que revolucionava as condições sócio-econômicas de existência material da sociedade mediante o progresso das forças produtivas (início do processo de assalariamento da mão de obra, diversificação das matérias-primas e novos instrumentos de trabalho).

#### **4 A SEPARAÇÃO ENTRE FILOSOFIA E CIÊNCIA NA IDADE MODERNA**

No decorrer dos séculos XVI e XVII, ocorreu na Europa Ocidental a ascensão da classe burguesa, uma classe que começava a ser economicamente dominante em relação à nobreza feudal. Concomitantemente, se deu o início da divisão do trabalho no processo de produção de manufaturas, atendendo a uma necessidade de maior rapidez na produção de mercadorias. Todo esse processo que se desenvolveu na base material da sociedade provocou o desenvolvimento de estudos para o domínio da natureza: matemática, astronomia, geografia, biologia, medicina, física.

Nesse contexto de longa transição do feudalismo para o capitalismo, a ciência sofreu grande impulso, ocasionado pela própria necessidade material da sociedade. Entretanto, a ciência, ao avançar, começou a entrar em conflito com os dogmas da Igreja Católica, que não apenas colocava em dúvida a necessidade desse avanço, negando as teses que o embasavam, como também condenava cientistas ao tribunal religioso da Inquisição. Foi pelo fato de defender teses a favor do avanço do conhecimento, mas que contrariavam os dogmas da Igreja, que grandes nomes da ciência foram condenados à morte, como Giordano Bruno (1548-1600). Galileu Galilei (1564-1642), como mencionamos, teria o mesmo fim, caso não tivesse elaborado um inteligente processo em sua própria defesa.

Mas foi também durante o século XVII que a sociedade europeia assistiu à afirmação da ciência experimental, no contexto da chamada Revolução Científica (um conjunto de mudanças significativas que ocorreram na estrutura do pensamento e que repercutiram no plano científico).

Ao longo da história, conforme o contexto de cada época, duas atitudes metódicas estiveram presentes na produção de conhecimento – observação e reflexão –, às vezes um prevalecendo sobre o outro. Foi durante a Idade Moderna (séculos XV ao XVIII) que ocorreu a distinção metodológica entre razão (exercício do pensamento) e empirismo (registro de dados perceptíveis, que se dão a conhecer pela observação). A separação absoluta entre esses dois procedimentos não é benéfica para a construção do conhecimento, pois no primeiro caso podemos cair no equívoco de desprezar os dados da realidade e considerar apenas a teoria, a especulação, o pensamento elaborado; e no segundo caso podemos cair no erro de acreditar que o conhecimento se reduz simplesmente à soma de dados, sem interpretação, sem o exercício do pensamento capaz de lhes dar um sentido.

Nesse período, a secular concepção de uma ciência dogmática, subordinada ao princípio da “autoridade” (pelo qual o grau de veracidade de uma proposição dependeria de quem a formulasse), e as noções de imobilidade e hierarquia do mundo sofreram uma ruptura. Isto se deveu, em grande parte, a Francis Bacon (1561-1626), René Descartes (1596-1650) e Isaac Newton (1642-1717).

Bacon, filósofo e cientista inglês, escreveu *O progresso do conhecimento* e *Novum organum* defendendo o valor das experiências de laboratório e do método indutivo (quando se observam muitos dados singulares para se atingir uma verdade universal). Embora não fosse o seu criador, valorizou o método indutivo como fundamental para obter exatidão do conhecimento. Ele foi tanto um pensador social quanto científico. Propôs a distinção entre fé e razão e atacou a separação acadêmica entre teoria e prática, enfatizando que na filosofia natural os resultados práticos são a garantia da verdade. Repetia que a prática é a única forma de comprovação da verdade. Nesse sentido, segundo ele, se o conhecimento é possível ou não, é algo que deve ser estabelecido não pelos argumentos, mas pela experiência. Bacon desenvolveu a crítica a Aristóteles, à filosofia escolástica e, segundo Peter Burke, ele desfraldou a bandeira filosófica dos modernos, não apenas contra os antigos e seus defensores nas universidades, mas também contra os teólogos.

Descartes, físico, matemático e filósofo francês, foi autor de inúmeros trabalhos, dos quais se sobressai o *Discurso do método: para bem conduzir a própria razão e procurar a*

*verdade nas ciências*. Convencido de que tanto a opinião tradicional quanto as experiências comuns da humanidade são guias de mérito duvidoso, resolveu adotar um novo método, inteiramente isento da influência de ambos. Esse método é o instrumento matemático da dedução pura. Consiste em começar com verdades simples e evidentes por si mesmas, como as da geometria, e depois raciocinar com base nelas até chegar a conclusões particulares. Afirmava que tudo era duvidoso, nada podendo ser considerado *a priori* como certo, a não ser uma coisa: “penso, logo existo”, ponto de partida da dúvida metódica, que nos leva a aceitar somente aquilo que a razão possa compreender e que seja passível de demonstração. Para ele, só havia um caminho para superar a dúvida: nem evitá-la, nem estabelecer uma certeza frágil, mas aceitá-la e combatê-la com as próprias ideias. Descartes estabeleceu os passos para o estudo e a pesquisa, criticando o ensino humanista e propondo a matemática como modelo de ciência perfeita. Por tudo isso, é considerado o pai da filosofia moderna.

Newton, físico, matemático e filósofo inglês, escreveu *Princípios matemáticos de uma filosofia da natureza*, no qual, partindo de estudos de Galileu e Kepler, demonstrou matematicamente que as leis físicas aplicáveis na Terra também se aplicam a todo o Universo. A descoberta dessas leis constitui a principal atividade das ciências, e é dever do homem permitir-lhes livre ação. Desse modo, estava dado o golpe final à concepção medieval de um universo guiado por intenções benévolas.

Nessa época ocorreu também a ascensão das línguas vernáculas, fato ligado à formação dos Estados Nacionais, que requeriam a língua nacional como requisito unificador desse processo, tal como a história, o passado em comum, o governo centralizado, a moeda única, os símbolos. Assim, o latim deixou de ser a língua oficial e passou a ser língua culta, enquanto as vernáculas (línguas pátrias) passaram a ser línguas populares. Todas essas grandes transformações influenciaram o processo de produção do conhecimento.

## 5 O CONHECIMENTO COMO CONSTRUÇÃO HUMANA

Entre os séculos XVI e XVII, surge na Europa Ocidental uma concepção de ciência que ainda hoje prevalece. A sua origem histórica é precisa: está relacionada com a grande revolução cultural e científica da época, que distingue essa concepção de todas as demais precedentes na história da humanidade: as grandes concepções filosóficas do Oriente, da Antiguidade Clássica e da escolástica medieval. No livro *Os filósofos e as máquinas*, Paolo Rossi assim define os pressupostos dessa concepção:

- 1- a ciência é uma lenta construção, nunca concluída, à qual cada um, dentro dos limites de sua capacidade, pode trazer a sua contribuição;
- 2- a pesquisa científica tem como finalidade o benefício não de uma única pessoa, grupo, classe ou etnia, mas de todo o gênero humano;
- 3- o desenvolvimento e o crescimento da própria pesquisa são algo mais importante do que cada indivíduo que a executa.

Essas características definem o caráter público, democrático e colaborativo assumido pela ciência moderna.

Mas, antes de prosseguirmos, recordemos que, ao longo da história, nem sempre o conhecimento científico foi aceito como verdadeiro. Durante toda a Idade Média, por exemplo, o tipo de conhecimento que predominou foi o religioso. Baseado em dogmas – verdades absolutas – ele se impôs como único e, tendo a Igreja Católica como guardiã, condenou as demais formas de conhecimento. O baixo nível das forças produtivas nesse período e o predomínio dos dogmas religiosos explicam o fato de a ciência moderna ter seu marco cronológico inicial apenas por volta do século XV, no Renascimento.

O conhecimento nasce conosco ou é construído por nós? Trata-se de uma controvérsia que esteve presente na história da filosofia e da ciência. A corrente chamada inatismo, que teve Platão (427 a.C - 348 a.C) como seu primeiro representante, afirma que nascemos trazendo em nossa inteligência não só os princípios racionais, mas algumas ideias verdadeiras, que, por isto, são inatas. Na mesma linha, muitos séculos depois, o filósofo Immanuel Kant (1724-1804) preconizou que o centro é a razão; ela é inata, não depende da experiência para existir; ela é, por isto, do ponto de vista do conhecimento, anterior à experiência. Nessa teoria, prevalece o excesso de subjetivismo, por acreditar-se que o conhecimento racional dependeria exclusivamente do sujeito do conhecimento, das estruturas, da sensibilidade e do entendimento. Além disso, a filosofia kantiana negou que inatistas e empiristas estivessem certos, que pudessemos conhecer a realidade em si das coisas. Já para o empirismo (Bacon, Locke, Berkeley, David Hume), a razão, com seus princípios, procedimentos e suas ideias, é adquirida por nós através da experiência.

Hegel (1770-1831) criticou o inatismo, o empirismo e o kantismo; pois, segundo ele, essas correntes não compreenderam que a razão é histórica. A razão não está na História, ela é História. A razão não está no tempo; ela é o tempo. Para o empirista, a realidade “entra” em nós pela experiência. Para o inatista, a verdade “entra” em nós pelo poder de uma força espiritual que a coloca em nossa alma. A razão, diz Hegel, não é nem exclusivamente razão objetiva (a verdade está nos objetos) nem exclusivamente subjetiva (a verdade está no sujeito), mas é unidade necessária do objetivo e do subjetivo. A solução de Hegel não foi aceita por todos, mas fundamentando-se nela foi que o pensador Karl Marx (1818-1883) incorporou a tese sobre a unidade necessária do objetivo e do subjetivo e lhe deu um caráter totalmente inovador, ao preconizar a supremacia da realidade histórica (fator objetivo, material) sobre as ideias (fator subjetivo). Para Marx, não são as ideias que criam a realidade objetiva na qual vivemos, mas o contrário. Essa tese ficou conhecida como materialismo histórico e exerceu forte influência na história do pensamento ocidental, inspirando a produção de conhecimento por propor um novo método de se conhecer a realidade histórico-social.

Para o marxismo, os fatos humanos são construções sociais e históricas produzidas não pelo espírito e pela vontade livre dos indivíduos, mas pelas condições objetivas nas quais a ação e o pensamento humanos devem realizar-se. Permitiu às ciências humanas compreender as articulações necessárias entre o plano psicológico e o social da existência humana, entre o plano econômico e o das instituições sociais e políticas; entre todas elas e o conjunto de ideias e de práticas que uma sociedade produz. Graças ao marxismo, as ciências humanas puderam compreender que as mudanças históricas não resultam de ações súbitas e espetaculares de alguns indivíduos ou grupos de indivíduos, mas de lentos processos sociais, econômicos e políticos. A materialidade da existência econômica comanda as outras esferas da vida social e da espiritualidade, e os processos históricos abrangem todas elas. O marxismo trouxe a interpretação dos fenômenos humanos como expressão e resultado de contradições sociais, de lutas e conflitos sociopolíticos determinados pelas relações econômicas baseadas na exploração do trabalho da maioria pela minoria da sociedade. Permitiu compreender, assim, que os fatos humanos são historicamente determinados e que a historicidade, longe de impedir que sejam conhecidos, garante a interpretação racional deles e o conhecimento de suas leis.

No processo de produção do conhecimento, o marxismo criticou o positivismo, fundado por Auguste Comte e em cujo âmbito a obra de Émile Durkheim (1858-1917) representou o momento da fundação da sociologia. O positivismo nasceu como corrente progressista, na medida em que criticava os dogmas religiosos e negava a verdade como algo revelado. Essa corrente defendeu que o único conhecimento válido é o científico e que o mesmo método das ciências exatas (observação, exatidão, neutralidade, objetividade) deveria ser aplicado para as humanas e sociais. Dois exemplos podem

ilustrar esse método: a psicologia positivista fazia do psiquismo uma soma de elementos físico-químicos, anatômicos, fisiológicos, de tal modo que não havia, propriamente falando, um objeto científico denominado “psiquismo”, mas efeitos psíquicos. Por isso, a psicologia considerava-se uma ciência natural próxima da biologia, tendo como objeto o comportamento como um fato externo, observável e experimental. Já a sociologia positivista estuda os fatos sociais observáveis, a soma de ações individuais. Para ela, o indivíduo é elemento observável e causa do social. Desse modo, não havia a sociedade como objeto ou uma realidade propriamente dita, mas como efeito de ações psicológicas dos indivíduos.

Conhecer essas correntes é importante para todo estudante que inicia a sua vida acadêmica, porque a universidade brasileira é o local por excelência no qual acontece a produção do conhecimento. Independentemente do curso, da formação específica ou da futura profissão que tenha escolhido, o estudante universitário necessita adquirir também formação teórica humanista, pois é ela que lhe propiciará compreender a sociedade em que vive e adotar postura crítica sobre ela.

## 6 O SÉCULO XX E A REVOLUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Entre as últimas décadas do século XIX e o ano de 1914, data em que começou a Primeira Guerra Mundial, a grande ciência do século XX já estava estruturada na forma das modernas teorias científicas (que até então não tinham aplicações práticas imediatas), ou seja: a teoria quântica, que foi formulada pelo físico Max Planck (1900); a teoria da relatividade, desenvolvida pelo físico Albert Einstein a partir de 1905; e, em 1908, o biólogo William Bateson lançou os fundamentos da genética. Além disso, as investigações de novos conhecimentos, notadamente nos campos da física e da química, que foram transformadas em tecnologias aplicadas diretamente nos processos industriais e possibilitaram, por exemplo, a produção do automóvel, do avião, do cinema, do rádio (telegrafia sem fio) e o uso do Raio X na medicina.

Se a segunda metade do século XX ficou marcada pelo processo de desenvolvimento acelerado das forças produtivas (trabalho humano, instrumentos de produção e matérias-primas), isso se deveu às teorias científicas concebidas na transição do século XIX para o XX. Portanto, o incessante revolucionamento das forças produtivas, notadamente após 1945 (data das duas bombas nucleares detonadas pelos EUA sobre o Japão), materializou-se por meio de uma tríade científico-tecnológica: a microeletrônica, a microbiologia e a energia nuclear. Desenvolvidos de forma isolada (modelos científicos autônomos) e ao mesmo tempo combinada, os três grandes campos científico-tecnológicos em questão passaram a indicar os amplos caminhos do conhecimento que explicam e transformam, de forma cotidiana e global, o planeta Terra de maneira nunca dantes vista na história da humanidade. Ou, como afirmou o historiador Eric Hobsbawm: “Nenhum período da história foi mais penetrado pelas ciências naturais nem mais dependente delas do que o século XX. Contudo, nenhum período, desde a retratação de Galileu, se sentiu menos à vontade com elas” (HOBSBAWM, 1995, p. 504). Dito de outra forma, ao contrário do impacto científico-tecnológico ocorrido nas últimas décadas do século XIX até 1914, a segunda metade desse século não se sentiu assim tão confortável com as suas descobertas científicas. Eis alguns exemplos dos paradoxos produzidos entre ciência e tecnologia depois de 1945:

(A) No âmbito da microeletrônica: quando o matemático lógico Alan Turing desenvolveu, em 1935, a teoria computacional, ninguém poderia imaginar que no fim do século XX o computador poderia ser transportado numa pequena bagagem de mão. A partir da década de 1970, a microeletrônica possibilitou um alucinante processo de revolucionamento tecnológico dos pequenos objetos/aparelhos pessoais e domésticos

(por exemplo, geladeiras, máquinas de lavar roupas e louças, televisores a cores etc.) que manuseamos atualmente no cotidiano de nossas vidas. Hoje, no início do século XXI, podemos afirmar que os exemplos mais emblemáticos são, possivelmente, os sistemas de multimídia, que incorporam computador portátil, televisão, telefone celular e rádio, conectados a uma rede mundial de bancos de informações, ou seja, são máquinas que possibilitam não só as próprias ligações telefônicas, mas, também, acesso à Internet, à televisão e ao rádio, além de serem, ao mesmo tempo, microcâmeras fotográficas e filmadoras.

O mais impressionante, porém, é a aplicação dos computadores na indústria, na pesquisa científica, nas comunicações, nos transportes, nos meios de informação de massas e nos serviços. As tecnologias derivadas das descobertas científicas manifestaram-se de forma impactante particularmente nos vôos espaciais e nas fábricas automatizadas, nas quais os robôs passaram a substituir em grande quantidade o trabalho humano, ou seja, o trabalho vivo passou a ser superado pelo trabalho mecânico movido por inteligência artificial. Mas, por um lado, se a revolução técnico-científica da microeletrônica, materializada na automação e robotização, possibilita a “libertação do homem da maldição divina do Velho Testamento, segundo a qual ele deveria ganhar o pão de cada dia com o suor do seu rosto” (SCHAFF, 1992, p. 22), por outro, ela produziu um horror econômico que se manifestou no chamado desemprego estrutural, que engendrou nefastas consequências sociais, apesar do imenso incremento na produtividade da riqueza material. As sociedades capitalistas, fundadas na lógica exclusiva da acumulação do capital, não foram capazes de encontrar soluções econômicas, sociais, políticas e culturais que possibilitassem a substituição do trabalho humano tradicional pelos instrumentos robotizados em geral, e uma decorrência disso são as legiões de excluídos e marginalizados dos bens materiais que são fundamentais para a sobrevivência digna dos próprios seres humanos.

(B) No campo da microbiologia: a descoberta da estrutura do DNA (*ácido desoxirribonucleico*) humano, na forma da famosa dupla hélice, pelos cientistas Francis Crick e James Watson (1953), pode ser considerada como uma das conquistas científicas fundamentais do século XX. Depois, em 1973, as pesquisas genéticas avançaram para os DNAs recombinantes, ou seja, que tornaram possível combinar genes de uma espécie com outra. Em 1996, uma outra notícia marcou a história da genética: pesquisadores britânicos (Escócia) anunciaram ao mundo que haviam conseguido conceber artificialmente um mamífero por meio de método científico. Ian Wilmut e seus colegas, entre eles o cientista brasileiro Lawrence Smith<sup>2</sup>, mostraram que era possível reproduzir a vida utilizando células somáticas (células que formam órgãos, ossos e pele), tal como ela se processa naturalmente mediante a fusão entre um óvulo e um espermatozoide. E quando o século XX chegou ao fim, era publicado o primeiro rascunho do genoma humano, cuja decodificação total seria divulgada somente em 2003. Depois, as pesquisas realizariam mapeamento completo do código genético de outros seres vivos, tais como: do rato, da mosca de frutas, de bactérias e do vírus da Aids. Assim, podemos afirmar que a proeza científica que resultou na clonagem da ovelha Dolly e em outras investigações no campo da microbiologia indicam que o século XXI poderá ser aquele em que as atividades humanas serão dominadas pela engenharia genética<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Lawrence Smith concluiu a graduação em Medicina Veterinária, no campus da UNESP (Universidade Estadual de São Paulo) de Jaboticabal (1981), o mestrado pela University of Edinburgh (1984) e o doutorado pela Faculty of Sciences e pelo Institute of Animal Physiology and Genetics (1989), cujo orientador foi Ian Wilmut. Atualmente, é professor titular do Centre de Recherche en Reproduction Animale (Faculté de Médecine Vétérinaire) da Université de Montreal (Canadá). Além disso, é também Professor Colaborador na Faculdade de Engenharia de Alimentos do campus da USP (Universidade de São Paulo) de Pirassununga (SP).

<sup>3</sup> A revolução técnico-científica tem avançado muito nas investigações que combinam a microbiologia com a microeletrônica, mais especificamente na área de neurofisiologia. A neurofisiologia tem como objeto de

Em suma, as pesquisas no âmbito da microbiologia criaram situações que abrem “novas e magníficas perspectivas para o homem na luta contra as doenças congênitas ou na produção de novas variedades de plantas e animais, muito mais resistentes às enfermidades e às condições naturais desfavoráveis” (SCHAFF, op. cit., p. 23). Portanto, seriam essas pesquisas aplicadas à agricultura que possibilitariam, por exemplo, combater de forma sistemática a fome (desnutrição) e as doenças que assolam vastos contingentes da população mundial, notadamente no continente africano (o berço da humanidade). Contudo, as investigações científicas realizadas com material hereditário da vida, particularmente a humana, têm suscitado um intenso debate de caráter ético sobre a pertinência e o futuro de tais pesquisas, pois muitos setores da comunidade mundial temem que as manipulações genéticas possam levar, tal como explorou a ficção científica (principalmente a literatura e o cinema), à criação de um “super-homem” a serviço, por exemplo, de regime políticos totalitários, ou servir, ainda, de subsídio para as ideologias autoritárias que acreditam na ideia de uma pretensa “raça humana pura e superior”. E mais: que haja direcionamento das pesquisas para a reprodução de seres humanos idênticos, tanto do ponto de vista físico como mental, por meio da clonagem.

Apesar do clima de terror que se criou, particularmente pelas exortações feitas por biólogos e autoridades religiosas após o advento da ovelha Dolly, uma questão se impõe: a humanidade deveria interromper as pesquisas no campo da microbiologia em decorrência do fato de que elas acarretam perigo e podem ser usadas de forma abusiva? Nós pensamos que não. Acreditamos que a solução do problema não está na proibição pura e simples do progresso científico que pode beneficiar toda a humanidade. Mas, sim, em estabelecer medidas (procedimentos), decididas nos fóruns mundiais sem a imposição dos interesses defendidos pelas grandes corporações econômicas e militares (por exemplo, o capital financeiro e a indústria bélica), que tenham função preventiva e se oponham, portanto, às consequências negativas de caráter político e social.

(C) Nos domínios da energia nuclear: a revolução técnico-científica que mais causou resistência e polêmica foi aquela inaugurada com as descobertas do físico Otto Hahn em 1939: a fissão nuclear. Dito de outra forma, a energia nuclear ficou irremediavelmente marcada pela tragédia que aterrorizou a humanidade: as duas bombas atômicas que os EUA lançaram sobre o Japão no final da Segunda Guerra Mundial (1939-1945). As bombas atômicas detonadas sobre as cidades de Hiroxima e Nagasaki deixaram, respectivamente, cerca de 100 e de 70 mil mortos debaixo de cada um dos cogumelos de nuvens que se formaram sobre as cidades. Esse trágico episódio que marcou o século XX foi protagonizado pelos Estados Unidos da América com o claro objetivo de exercer, após o fim da Guerra, uma posição política imperialista no mundo.

A propósito, muitos historiadores, como Eric Hobsbawm (1995) em sua obra *Era dos extremos: o breve século XX (1914-1991)*, afirmam que as bombas lançadas sobre o Japão eram desnecessárias, pois a Guerra já estava decidida militarmente em favor dos Aliados (EUA e URSS). Elas teriam sido usadas pelos norte-americanos apenas para demonstrar o seu poderio científico-tecnológico que os transformariam em superpotência econômica e militar mundial após 1945 e, por consequência, transformaram-se num dos maiores crimes cometidos contra a humanidade. Assim, as armas nucleares continuaram a provocar terror na comunidade internacional durante o período da chamada Guerra Fria (1947-1991) em função da corrida armamentista que se estabeleceu entre os ex-aliados EUA e URSS, que lideravam os blocos capitalista e socialista. Durante mais de 40 anos, os dois países (além da Inglaterra, França e China) acumularam uma quantidade de ogivas nucleares, instaladas em mísseis de longo e curto alcance armazenados em silos terrestres,

---

estudo as funções do sistema nervoso. Os estudos da neurociência englobam três áreas principais: a neurofisiologia, a neuroanatomia e a neuropsicologia. As pesquisas nesse campo utilizam eletrodos e computadores (microeletrônica) para estimular e gravar a reação das células nervosas ou de áreas maiores do cérebro.

aviões, navios, submarinos e trens, que tinham uma capacidade de destruição do planeta Terra estimada em cem vezes. O mais trágico, porém, é constatarmos que, para destruir o “planeta azul” (Terra), não seria necessário fazer uso das cem vezes: bastaria uma. Em síntese: a Guerra Fria, com as suas bombas atômicas, deixou o planeta à beira do apocalipse nuclear como, por exemplo, durante o famoso episódio dos mísseis soviéticos instalados em Cuba (1962).

Outro fato alarmante ligado à fissão nuclear ocorreu na região de Chernobyl (Ucrânia, ex-república soviética), em 1986. Desta vez, o acidente nuclear não estava ligado a fins bélicos. Era apenas uma usina que gerava energia elétrica para o consumo da população civil. Mas Chernobyl mostrou, mais uma vez, a capacidade de destruição em massa que a energia nuclear pode causar. Aqui cabe novamente a mesma pergunta: o poder de destruição gerado pelas bombas atômicas deveria levar ao encerramento das pesquisas realizadas no âmbito da energia nuclear? Novamente, a resposta é não. Devemos e podemos continuar com as pesquisas na área de energia nuclear visando exclusivamente os interesses pacíficos que atendam as demandas acertadas de comum acordo por um acordo internacional das nações. Hoje, com certeza, a principal demanda mundial é aquela relacionada com o consumo de energia e as questões ecológicas daí decorrentes. Nesse campo, o exemplo mais gritante é o do petróleo como fonte de energia para os países desenvolvidos ou em vias de desenvolvimento industrial, pois sabemos que só os EUA têm uma frota de cerca de 210 milhões de automóveis e caminhões ligeiros. E, prospectivamente, são alarmantes as estimativas quanto ao consumo de petróleo que o mundo deverá alcançar até 2030: passando dos atuais 80 milhões para algo em torno de 110 milhões de barris por dia. Neste contexto, os derivados do petróleo (gasolina e diesel) lançarão ainda mais poluição, por meio do monóxido e do dióxido de carbono (gás carbônico) na atmosfera terrestre, com graves consequências para o aquecimento global do planeta.

Na busca por novas fontes geradoras de energia limpa, que se processa por meio de uma corrida frenética no âmbito das pesquisas científicas, a energia nuclear ganhou um novo destaque. A revolução energética em curso vem desenvolvendo novas investigações no âmbito da fissão<sup>4</sup> e da fusão<sup>5</sup> controlada de átomos (particularmente com relação ao último campo de pesquisa), ou seja, as novas pesquisas apontam para a possibilidade do uso da energia nuclear da maneira a mais controlada e segura possível. Assim, a energia nuclear, para fins pacíficos, passou a ocupar um lugar de destaque ao lado de outras fontes energéticas limpas, poderosas e praticamente inesgotáveis, tais como: a solar, a geotérmica, as proporcionadas pelas marés dos oceanos, dos ventos e das correntezas das águas dos rios. A propósito, o Brasil é um dos únicos países do mundo que limita em sua Constituição Federal o poder nuclear exclusivamente para fins pacíficos, tal como podemos ler no artigo 26, inciso XXIII, letra a: “Toda atividade nuclear em território nacional somente será admitida para fins pacíficos e mediante aprovação do Congresso Nacional” (Brasil, 1998, p. 34).

A segunda metade do século XX pode ser caracterizada como uma era em que houve uma

[...] espantosa explosão de teoria e prática da informação, novos avanços científicos foram se traduzindo em espaços cada vez menores, numa tecnologia que não exigia qualquer compreensão dos usuários finais. O resultado ideal era um conjunto de botões ou teclado inteiramente à prova de erro, que requeria apenas apertar-se no lugar certo para evitar

---

<sup>4</sup> Reação nuclear, espontânea ou provocada, em que um núcleo atômico, geralmente pesado, se divide em duas partes de massas comparáveis, emitindo nêutrons e liberando grande quantidade de energia.

<sup>5</sup> Reação nuclear em que núcleos leves reagem para formar outro mais pesado, com grande desprendimento de energia.

um procedimento que se movimentava, se corrigia e, até onde possível, tomava decisões, sem exigir maiores contribuições das qualificações e inteligências limitadas e inconfiáveis do ser humano médio. [...] A cobrança nos caixas dos supermercados na década de 1990 tipificava essa eliminação do elemento humano. Não exigia do operador humano mais que reconhecer as células e moedas de dinheiro local e registrar a quantidade entregue pelo cliente. Um *scanner* automático traduzia o código de barras do artigo num preço, somava todos os preços, deduzia o total da quantidade entregue pelo cliente, e dizia ao operador quanto dar de troco. (HOBBSAWM, 1995, p. 509.)

Mas, por outro lado, o revolucionamento tecnológico, que alterou de forma sistemática o cotidiano das pessoas durante o transcurso da segunda metade do século XX, produziu também um substrato psicossocial de desconfiança, na medida em que abalava a confiança dos indivíduos em relação às pesquisas científicas teóricas e aplicadas. Já que para um grande contingente da população mundial os principais produtos tecnológicos gerados pela ciência eram incompreensíveis, imprevisíveis e até mesmo de caráter catastrófico, esse caráter gera um temor compreensível, porque a ciência ajuda a produzir mudanças nas estruturas tradicionais das sociedades e da natureza, cujas consequências ecológicas – como no clima do planeta – ameaçam a própria existência dos homens.

Em suma, os problemas gerados pela revolução técnico-científica não estão nas descobertas científicas proporcionadas pelas pesquisas, mas, sim, na forma pela qual são usadas, na lógica que as relações de produção capitalistas definem como sendo a sua única função, ou seja, a acumulação desenfreada e desregulada do capital (a riqueza material acumulada), controlada quase que exclusivamente pelas grandes empresas multinacionais (em particular, a indústria bélica) e as instituições financeiras mundiais. Longe de ficarmos preocupados com a possibilidade de vivermos em uma sociedade controlada por máquinas movidas por meio de inteligência artificial (tais como: vários tipos de robôs; vírus de computador que ninguém consegue exterminar; aeronaves não tripuladas capazes de matar com autonomia; ou supercomputadores que possam controlar as nossas vidas), devemos empreender lutas políticas e sociais (em âmbitos nacionais e internacionais) contra a ganância e o exclusivismo do capital, com o propósito de transformar as descobertas derivadas da revolução técnico-científica em medidas que possam implementar a sustentabilidade (respeito ecológico) e o bem-estar da humanidade (vida longa e saudável, acesso ao conhecimento e padrão de vida decente).

## **CONCLUSÃO: POR QUE PRECISAMOS DAS CIÊNCIAS HUMANAS?**

A forma de ingresso na universidade brasileira, ao exigir que os jovens, cada vez mais cedo e previamente, decidam sobre essa ou aquela profissão que exercerão no futuro, faz com que a maioria deles rejeite ou ignore a importância das Ciências Humanas para a sua formação. Vivendo em um mundo altamente competitivo, dominado por valores pragmáticos, em que se acredita que tudo precisa ter uma utilidade prática imediata, as pessoas não percebem a importância das Ciências Humanas e desconhecem o seu potencial para lhes proporcionar um juízo crítico sobre o mundo. Como escreveu o sociólogo Marco Aurélio Nogueira (2009), a modernidade não é somente empenho cego em maximizar a racionalidade e a produtividade. É também disseminação do espírito crítico, incremento comunicativo e esforço para que se viva de maneira mais justa e sábia. Entretanto, o aspecto mais instrumental do moderno predomina, e nós vivemos sobrecarregados por ele, deixando-o modelar nossas expectativas e projetos. Esse predomínio cria uma atitude de má vontade com as Humanas e dissemina um senso comum de que elas não servem para nada, exceto fomentar um exercício intelectual

supérfluo. Além disso, cria a falsa ideia de que é fácil dominar os conhecimentos das Ciências Humanas, enquanto os das demais ciências exigiriam muito esforço, inteligência e estudo. Esse é um equívoco, pois compreender as correntes de pensamento, as teorias sobre o Estado, a formação das classes sociais, da ideologia e de tantos outros fenômenos das sociedades humanas é tarefa que exige muitos anos de leitura, de reflexão e de exercício intelectual. Tanto é assim que o estudioso das Humanas não atinge a maturidade intelectual tão rapidamente quanto o das outras ciências, âmbito nas quais é cada vez mais comum que pesquisadores muito jovens consigam atingir projeção, enquanto o tempo necessário para a formulação de um pensamento próprio na área das humanidades é muito maior, e o caminho bem mais árduo.

O preconceito acabou criando uma muralha separando as Humanas das outras ciências, e os conhecimentos produzidos pelas primeiras ficam fechados em si, em vez de serem incorporados pelas outras, que se especializam cada vez mais. E assim, a ideia de universidade – *universitas* – se perde. A filosofia, por exemplo, em torno da qual todos os demais conhecimentos gravitavam, e que na Idade Média foi um dos primeiros saberes a se constituir em faculdade, hoje é vista pelo pensamento pragmático como um conhecimento sem importância, uma vez que, nessa perspectiva, só é importante o que tem utilidade prática imediata. Entretanto, é de se indagar: não é importante e útil compreendermos os fundamentos do mundo em que vivemos? As relações entre grupos, classes, etnias? A conflituosa convivência entre os povos e países? Quais ciências nos proporcionarão essa compreensão e as ferramentas para projetarmos uma perspectiva de futuro, senão as Humanas? Novamente citando Marco Aurélio Nogueira,

[...] precisamente porque vivemos em ambientes complexos, dinâmicos e fragmentados, as Ciências Humanas tornaram-se estratégicas. A razão crítica por elas cultivada deveria ser amplamente disseminada, de modo a ajudar que cidadãos e profissionais sejam mais do que meros receptores ou aplicadores de conhecimentos e adquiram recursos intelectuais abrangentes. [...] que sejam pessoas capazes de compreender o mundo em que vivem, traduzi-lo em termos compreensíveis para todos e organizá-lo tendo em vista uma ideia de comunidade política democrática. (NOGUEIRA, 2009, p. A2.)

Desse modo, a universidade, tal como hoje se organiza, se tem cumprido o seu papel ao formar cientistas, o faz de forma incompleta, pois, ao veicular conhecimentos segmentados, não lhes proporciona uma formação ampla, humanista e política da sociedade. Não lhes proporciona, enfim, a formação que desde a Grécia Antiga é aquela necessária para se viver na *pólis*, isto é, na cidade, entendida como agrupamento humano, locus de realização da coletividade humana. Fragmentada em especializações e dominada por valores pragmáticos, a universidade tem formado quadros para realimentar essa visão predominante de mundo. Nesse sentido, a universidade brasileira contemporânea, vazia como está dos conhecimentos de humanidades, carente de pensamento crítico, de força criadora, tem deixado de exercer uma das suas principais funções: pensar a sociedade e formular projetos amplos e coletivos para ela. Algumas das suas características atuais são bastante preocupantes: voltada para si própria, fechada em seus estreitos muros corporativos, cada vez mais fragmentada em áreas especializadas que não dialogam entre si, praticando a especialização do saber entre os alunos de forma cada vez mais precoce, submetida a uma lógica cujo princípio parece ser mais caracterizado pela certificação do que pela formação humana ampla. Por isso, concluímos este texto defendendo que, além de formar cientistas e especialistas, a universidade brasileira forme também intelectuais, pois intelectuais são aqueles capazes de interpretar o mundo em que vivem, criticá-lo e projetar perspectivas de futuro para a sociedade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARISTÓTELES. *Política*. Trad. Mário da Gama Kury. 2. ed. Brasília: Ed. da Universidade de Brasília, 1988.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. *Constituição da República Federativa do Brasil: 1988 – texto constitucional de 5 de outubro*. Brasília: Coordenação de Publicações, 1998.
- HOBBSAWM, Eric. *Era dos extremos: o breve século XX (1914-1991)*. Trad. Marcos Santarrita. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- NOGUEIRA, Marco Aurélio. Para compreender o mundo. *O Estado de S. Paulo*. São Paulo, 23 de maio, 2009, p. A 2.
- SCHAFF, Adam. *A sociedade informática*. Trad. Carlos Eduardo Jordão Machado *et al.* 3. ed. São Paulo: Ed. da UNESP, 1992.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AGOSTINHO, Aurélio. *De magistro*. Trad. Angelo Ricci. São Paulo: Abril Cultural, 1973.
- ANDERSON, Perry. *Passagens da Antiguidade ao feudalismo*. Trad. Telma Costa. 2. ed. Porto: Afrontamento, 1982.
- AQUINO, Tomás de. *Suma teológica*. Primeira Parte (Questões 1-49). 2. ed. Trad. Alexandre Corrêa. Caxias do Sul: Sulina, 1980.
- \_\_\_\_\_. *Ética a Nicômacos*. Trad. Mário da Gama Kury. 4. ed. Brasília: Ed. da Universidade de Brasília, 2001.
- BOURDIEU, Pierre. “O campo científico”. In: ORTIZ, Renato (Org.). *Pierre Bourdieu*. 2. ed. São Paulo: Ática, 1994, p. 122-155.
- BRECHT, Bertolt. *A vida de Galileu*. São Paulo: Abril Cultural, 1977.
- BURKE, Peter. *Cultura popular na Idade Moderna*. Trad. Denise Bottman. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.
- \_\_\_\_\_. *Uma história social do conhecimento: de Gutenberg a Diderot*. Trad. Plínio Dentzen. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.
- CARDOSO, Ciro Flamarion. *Uma introdução à história*. S. Paulo: Brasiliense, 1981.
- FERREIRA Jr., Amarílio; BITTAR, Marisa. O marxismo como referencial teórico nas dissertações de mestrado em educação da UFSCar (1976-1993). *Cadernos CEMARX*, Campinas (UNICAMP), n. 2, v. 1, p. 65 - 71, 2005.
- FRANCO Jr., Hilário. *A Idade Média: nascimento do Ocidente*. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1988.
- GRAMSCI, Antonio. Apontamentos para uma introdução e um encaminhamento ao estudo da filosofia e da história da cultura. In: \_\_\_\_\_. *Cadernos do cárcere*. Trad. Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1999, v. 1.
- HILL, Christopher. *Origens intelectuais da revolução inglesa*. Trad. Jefferson Luís Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1992.
- LE GOFF, Jacques. *Os intelectuais na Idade Média*. Trad. Maria Júlia Goldwasser. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1989.
- LOWY, Michael. *Ideologias e ciência social*. São Paulo: Cortez, 1985. Capítulo 2 (Positivismo), p. 35-55.
- MARX, Karl. Prefácio para a crítica da economia política. In: *Marx-Engels. Obras Escolhidas*. Lisboa: Avante!; Moscou: Progresso, 1982, p. 529-533, t. I.
- NETTO, José Paulo. Relendo a teoria marxista da história. In: SANFELICE, José Luís; LOMBARDI, J. Claudinei; SAVIANI, Dermeval (orgs.) *História e história da educação*. Campinas: Autores Associados, 1998, p. 50-64.
- PLATÃO. *A república*. 5. ed. Trad. Maria Helena da Rocha Pereira. Porto: Fundação Calouste Gulbenkian, 1987.

- RONAN, Colin A. *História ilustrada da ciência: das origens à Grécia*. Trad. Jorge Enéas Fortes. Rio de Janeiro: Zahar, 1987, v. I.
- RONAN, Colin A. *História ilustrada da ciência: Oriente, Roma e Idade Média*. Trad. Jorge Enéas Fortes. Rio de Janeiro: Zahar, 1987, v. II.
- \_\_\_\_\_. *História ilustrada da ciência: da Renascença à Revolução Científica*. Trad. Jorge Enéas Fortes. Rio de Janeiro: Zahar, 1987, v. III.
- RONAN, Colin A. *História ilustrada da ciência: a ciência nos séculos XIX e XX*. Trad. Jorge Enéas Fortes. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1987, v. IV.
- ROSSI, Paolo. *Os filósofos e as máquinas: 1400-1700*. Trad. Federico Carotti. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.
- SCHAFF, Adam. *História e verdade*. Trad. M. Paula Duarte. São Paulo: Martins Fontes, 1987.
- SWEEZY, Paul M.; DOBB Maurice *et al.* *Do feudalismo ao capitalismo*. Trad. Manuel Vitorino Dias Duarte. Lisboa: Dom Quixote, 1971.

## INTRODUÇÃO À FILOSOFIA

José Edison Ferreira<sup>1</sup>

### 1 CONCEITO DE FILOSOFIA: ACEPÇÃO AMPLA E ESTRITA

#### 1.1 Considerações iniciais a respeito do emprego das várias acepções que o termo “filosofia” comporta

Quando se inicia o estudo de uma nova disciplina, a pergunta que se faz inevitavelmente e com toda razão é: o que ela vem a ser e qual o motivo de sua inserção na grade curricular do curso em questão? Ou ainda, a pergunta mais incisiva feita pela mentalidade pragmática, dominante na época atual: qual é, ao final de contas, sua utilidade?

Daí a necessidade e a preocupação legítima de uma breve caracterização da disciplina e também a justificativa convincente do propósito que animou a elegê-la como uma disciplina indispensável à formação intelectual que se almeja. Mas, antes de qualquer consideração acerca do caráter da Filosofia, torna-se conveniente proceder a um levantamento das várias acepções que este termo comporta, uma vez que o mesmo padece de uma considerável inflação de significados, oriundos do seu emprego na linguagem coloquial do cotidiano. Com efeito, num pequeno esforço de memória, pode-se constatar a ambiguidade que sofre esse vocábulo devido aos múltiplos significados que lhe são atribuídos nos mais diversos contextos que envolvem a atividade humana ordinária.

Assim, por exemplo, quando alguém se depara com outra pessoa dotada de um estilo de vida a destoar, de alguma forma, da maneira de viver e de se comportar da maioria das pessoas, é comum empregar a expressão “filosofia de vida” para designar esse modo de ser meio extravagante em relação ao padrão tacitamente prestabelecido. Em outro contexto do cotidiano, não raro de se constatar, o emprego do termo “filosofia” pode ser identificado quando alguém se refere a um conjunto de princípios, a nortear a política de uma determinada instituição, por meio da expressão: “esta é a ‘filosofia’ que a caracteriza, em relação às demais, em sua atuação”. E ainda, de um modo mais corriqueiro e um tanto vago, vê-se empregado o termo “filosofia” para designar uma espécie de devaneio inconsequente de alguém a respeito de um assunto trivial qualquer.

Escusado dizer que não se trata de desqualificar e nem mesmo de censurar os empregos, acima mencionados, desse termo, uma vez que se prestam admiravelmente para a comunicação do senso comum, a despeito de toda a ambiguidade que encerra. É a esse conjunto de significações da palavra “filosofia” que se entende pela designação de *acepção ampliada* do termo ora em apreço.

#### 1.2 Acepção estrita do termo Filosofia

Claro está que o significado da palavra Filosofia, entendida enquanto uma disciplina estudada nos currículos escolares, quer do ensino médio, quer do superior e

---

<sup>1</sup> Mestre em Filosofia pela USP (Universidade de São Paulo) e professor do Departamento de Filosofia da UFPA (Universidade Federal do Pará).

atualmente, também, em algumas escolas do ensino fundamental, guardadas, obviamente, as respectivas faixas etárias e de cognição, não deve ser confundido com as acepções empregadas pela linguagem coloquial nas mais diversas situações de nossa vida diária, pois não se trata do estudo nem do estilo de vida particular de determinadas pessoas, âmbitos que, de resto, não devem interessar, em princípio, ao domínio público (tendo em vista sua natureza privada), e muito menos ao conhecimento e ao saber acadêmico, cuja característica se reveste da pretensão de uma certa universalidade.

Desse modo, torna-se imperioso que se proceda então a um ajuste semântico de modo a assegurar uma compreensão unívoca e precisa do termo “filosofia”, na sua acepção estrita, isto é, no seu sentido rigorosamente próprio, a despeito da dificuldade e da temeridade de unificar, em torno de um mesmo conceito de Filosofia, concepções tão diversas e, até mesmo, em alguns casos, conflitantes, dos vários filósofos, ao longo dos vinte e seis séculos do pensamento filosófico ocidental.

Numa tentativa de assegurar uma compreensão satisfatória do estudo da filosofia aos iniciantes, Magalhães Vilhena dedica algumas páginas de seu *Pequeno manual de filosofia* (VILHENA, 1956) para caracterizar essa peculiar forma de pensar que consiste, resumidamente, na “tarefa de levar o homem a pensar seu próprio pensamento”. Quer dizer, a torná-lo (o pensamento) consciente de si mesmo. Ou, em outras palavras, a proceder a uma reflexão absoluta, entendendo-se por “reflexão” um voltar-se sobre si mesmo, já que por “flexão” entende-se um “voltar-se”, um “curvar-se”, e o prefixo “re” indica movimento para trás, logo, “sobre si mesmo”.

A filosofia caracteriza-se, além disso, segundo o autor mencionado, pelo esforço racional de “elucidação das ideias” (leia-se “dos conceitos”), como também pelo “espírito crítico”, no sentido analítico mais profundo. O pensar filosófico implica: o “livre-exame”, entendido como a investigação desvincilhada das tutelas dos poderes temporal e espiritual (do Estado e da Igreja); a “autonomia mental”, concebida como a maneira de pensar por conta própria, independente de qualquer autoridade que não seja a própria razão; e a “insaciável curiosidade”, isto é, o estado de permanente perplexidade diante do mundo. Além disso, a filosofia procura abarcar as questões essenciais, que merecem ser pensadas pelo pensamento mais elevado, na sua integral conexão, tais como: o conhecimento, a verdade, os pressupostos da ciência, as regras lógicas do pensar, as implicações das ações humanas, o eventual valor estético das manifestações artísticas, a legitimidade das leis vigentes, o estatuto da política, as relações de poder, a liberdade, o exercício da cidadania – todas elas, vale dizer, discutidas a partir de uma matriz de pensamento que as unifica num núcleo comum.

Quanto à pergunta sobre a utilidade da filosofia, que por vezes se ouve, comporta implicitamente uma suspeita em relação à sua eficácia, ou mesmo a ideia de sua falta de compromisso para com o mundo dos homens (identificada pelo filósofo francês contemporâneo, Gilles Deleuze), que nos incitam, a nós, estudiosos da filosofia, a respondê-la de modo contundente, a julgar pelo teor de ironia que a própria pergunta encerra. Mas, após justificá-la negativamente, ao afirmar que ela, a filosofia, não se presta a referendar nenhum dos poderes constituídos, nos adverte que, sem ela, o pensamento encontrar-se-ia ainda mais rebaixado do que já se encontra; pois, apesar de a filosofia não ter o poder, e nem mesmo a vocação para impedir a proliferação do engodo, da mistificação, do sofisma, a nos espreitar por meio de interesses escusos, sem o crivo da filosofia o pensamento ardiloso triunfaria ainda mais fácil e impunemente do que já faz, uma vez que este se encontra enraizado, quer no âmbito do pensar do senso comum, quer também no meio acadêmico-científico.

Dito de uma forma mais abrupta, filosofia é a disciplina que mais diretamente diz respeito à vida como um todo, porquanto a maneira de o homem se posicionar no mundo, tendo ou não consciência disso, depende das diversas formas de julgar, que podem ser

resumidas em quatro modalidades distintas, as quais serão contempladas pelo respectivo programa.

## 2 CONCEITO DE JUÍZO E SUAS MODALIDADES

### 2.1 Conceituação e critérios de distinção das diversas modalidades de juízo

Entendendo-se por *conceito* o que se explica por si mesmo, à diferença de *noção*, que se entende somente pelo contexto no qual se encontra empregada, pode-se, então, conceituar o juízo como o ato de atribuição, ou de negação, de um predicado a um sujeito, ou a inserção, em caso de um juízo afirmativo, do *sujeito* na classe do *predicado*. Na sua forma mais econômica e abstrata, pode-se representá-lo pela fórmula  $S \text{ é } P$ , ou encarnado em exemplos como os seguintes: o ferro (sujeito) é um metal (predicado); ou a laranja (sujeito) é uma fruta (predicado). Assim, entende-se pelo ato de julgar a operação mental que consiste na inclusão de um único elemento, ou de um conjunto deles, dotados de uma mesma característica em comum, numa classe que os unifica, no caso do juízo afirmativo.

O juízo comporta diferentes modalidades, segundo os diferentes critérios a serem adotados. Assim, podem-se distinguir, de uma maneira geral, segundo a maneira da inserção do sujeito na classe do predicado, duas modalidades de juízo: o juízo **analítico** e o juízo  **sintético**. Pelo primeiro, entende-se aquele em que o predicado já se encontra contido no próprio sujeito, de modo a explicitar apenas o que já é sabido anteriormente em relação ao próprio sujeito em questão. Como, por exemplo, “todos os corpos são extensos”, pois quem sabe o que é um corpo sabe, conseqüentemente, que é algo extenso; ou ainda: “a reta é uma sucessão de pontos na mesma direção”, uma vez que quem sabe o que é uma reta, já sabe que esta consiste na sucessão de pontos numa mesma direção. Em outras palavras, trata-se de um juízo estéril, do ponto de vista da aquisição do conhecimento, uma vez que não acrescenta nada de novo ao já sabido anteriormente.

Contrariamente, por juízo  **sintético** entende-se o juízo no qual o predicado não se encontra implícito no próprio sujeito. Isso quer dizer que o predicado acrescenta algo novo, ainda não sabido, em relação ao sujeito em questão. Nesse caso, trata-se de um juízo fecundo, na medida em que concorre para um aumento do teor de conhecimento adquirido: como, por exemplo “o calor dilata os corpos”, pois não está contido no conceito de calor que este dilata necessariamente os corpos.

Um outro critério a ser adotado, de acordo com a Lógica Formal, é o que classifica os juízos segundo a **quantidade**, a **qualidade**, a **relação** e a **modalidade** propriamente dita. Assim, do ponto de vista da quantidade, os juízos podem ser **universais**, **particulares** e **individuais**. Por exemplo: Todos os homens são mortais (universal); alguns homens são brasileiros (particular); João é casado (individual). Do ponto de vista da **qualidade**, os juízos podem ser **afirmativos**, **negativos** e **infinitos**. Por exemplo: Maria é religiosa (afirmativo); o átomo não é um elemento simples (negativo); os pássaros não são mamíferos (infinito, porque os pássaros podem ser tudo o mais, menos pertencerem à classe dos mamíferos). Do ponto de vista da **relação**, os juízos podem ser **categóricos**, **hipotéticos** e **disjuntivos**. Por exemplo: o ferro é um metal (afirmação categórica, pois sobre ela não cabe nenhuma dúvida); se Paulo é paraense, então ele é brasileiro (hipotético, porque a afirmação depende de uma condição previamente estabelecida); Teresa é brasileira, ou italiana, ou argentina (disjuntivo, porque pode ser qualquer uma destas alternativas). E finalmente, do ponto de vista da **modalidade**, os juízos podem ser **problemáticos**, **assertórios** ou **apodíticos**. Por exemplo: Maria pode ser professora (problemático, porque Maria pode ou não ser, de fato, uma professora); a água ferve a 100 graus centígrados (**assertório**, já que de fato isto ocorre mas não há uma necessidade exclusivamente lógica para que ocorra, pois se trata de uma mera constatação empírica); o

todo é maior do que a parte (**apodítico**, porque sendo o todo, deve necessariamente ser maior que a parte).

Mas, valendo-se ainda de outro critério para a classificação dos juízos – de acordo com o seu **conteúdo** –, pode-se classificá-los em três espécies distintas: o juízo **teorético**, o juízo **ético**, o juízo **estético** e o juízo **normativo-jurídico**.

Por juízo **teorético** deve-se entender o juízo de realidade, isto é, o juízo que corresponde à realidade tal como ela é, e não como ela deveria ser. É assim que as ciências, ao se valerem dessa modalidade de juízo, podem produzir um conhecimento efetivo da realidade estudada.

Por juízo **ético** deve-se entender um juízo de valor, que incide tão-somente sobre nossas ações, e não sobre a realidade, nem mesmo sobre o comportamento animal, de modo que, contrariamente ao juízo teorético, diz respeito não ao que *é*, mas ao que *deve ser*.

Por juízo **estético** entende-se o juízo emitido acerca do valor artístico, ou não, de uma determinada obra de arte, caracterizado pelo prazer desinteressado que ela pode proporcionar ao sujeito emitente.

Finalmente, por juízo **normativo-jurídico**, entende-se o juízo capaz de aferir se uma determinada ação praticada pelo homem está ou não de acordo com o direito positivo, isto é, com o conjunto de leis vigentes. Em outras palavras, se a ação praticada está ou não de acordo com a legalidade.

São essas as quatro modalidades de juízo, que permitem ao homem se posicionar diante da vida e que merecem, por isto, por parte da Filosofia, toda a preocupação e especial atenção para poder proporcionar uma reflexão mais qualificada em torno das questões essenciais que mais diretamente afetam as atividades humanas.

### **3 JUÍZO TEORÉTICO, OU DE REALIDADE: FUNDAMENTAÇÃO E LEGISLAÇÃO PRÓPRIA**

#### **3.1 Teoria do conhecimento: o processo cognitivo e seus elementos constitutivos**

As características e o estatuto do juízo teorético ou de realidade, bem como as regras que os presidem são objetos da disciplina filosófica denominada Teoria do Conhecimento.

Mas antes do estudo dessa disciplina, permita, em relação aos mais céticos quanto à sua utilidade, uma leve provocação inicial: quantos anos são dedicados à escolaridade, desde a mais tenra idade até a culminação da titulação acadêmica, que é o pós-doutorado? Senão vejamos: dois anos de Jardim I e II; oito anos de Fundamental; três anos de Ensino Médio; quatro anos de Ensino Superior; dois anos de Mestrado: quatro anos de doutorado; e um ano de pós-doutorado. Somando todos esses anos perfazem o período de 22 anos de aprendizagem. Se perguntarmos a um pós-doutor o que ele procurou adquirir durante todo esse tempo de estudo, a resposta será a mais óbvia: “adquirir conhecimento”. E se perguntarmos a ele o que vem a ser conhecimento, provavelmente a resposta será dada a título de exemplos: “conhecimento é o de física, de matemática, de química, de história, de geografia etc.”. Mas, para se saber se estas disciplinas constituem mesmo espécies de conhecimento, torna-se necessário primeiramente saber o conceito de conhecimento, para só depois podermos identificar suas mais diversas espécies.

Não é estranho que tantas pessoas altamente especializadas nas suas respectivas áreas de conhecimento não saibam o que vem a ser o que procuraram adquirir durante grande parte de suas vidas? Se essa é uma das questões essenciais, que, como foi dito anteriormente, permite ao homem se posicionar diante da vida, é somente a Filosofia que possibilita o esclarecimento pleno por meio de seu conceito.

Para tanto, torna-se necessário, primeiramente, observar atentamente, como nos recomenda Johannes Hessen, um ex-professor da Universidade de Colônia, na Alemanha, o que se passa durante todo processo cognitivo, para que se possa identificar os elementos essenciais, isto é, indispensáveis, porque constitutivos, sem os quais o conhecimento propriamente dito não se consuma plenamente. Após a identificação dos referidos elementos, o próximo passo consiste em descrever como eles se inter-relacionam no fluxo contínuo do processo de cognição para se compreender, afinal, o conceito de conhecimento, uma vez que o conceito é o que unifica a multiplicidade das variedades possíveis em torno de uma mesma classe – no caso, a classe do *conhecimento*.

O estudo de qualquer disciplina requer o domínio das respectivas terminologias por meio das quais as ideias se fazem expressar com fidelidade. Com a Filosofia não é diferente. Assim, o adjetivo “essenciais”, empregado no parágrafo anterior, é derivado do substantivo *essência*, que significa *quididade*, isto é, aquilo que faz com que determinada coisa seja o que é, sob pena de se um desses elementos faltarem a coisa deixará de ser, de existir – contrariamente ao *acidente*, outro termo do linguajar filosófico, que designa aqueles elementos contingentes, isto é, não necessários, que podem ocorrer, ou não, sem que determinada coisa venha a deixar de ser, ou de existir, nas suas ausências. Por exemplo, para se conceituar o animal “cavalo”, há que se levar em conta apenas os elementos essenciais que o constituem, como o fato de ser quadrúpede, mamífero, herbívoro etc., desconsiderando, a título de acidentes, os elementos não necessários, mas apenas contingentes, de ser eventualmente da cor branca, de ser manso, veloz etc. E no exemplo dado anteriormente, a propósito do conhecimento, pôde-se observar que o fato de ser de química, ou de física, ou de história etc., não são elementos indispensáveis, porquanto contingentes, uma vez que não concorrem para o conhecimento conceitual, sem o qual não é possível o reconhecimento das demais espécies.

É digno de nota, para efeito de uma melhor compreensão desses termos, o estabelecimento de um paralelo entre a gramática e a ontologia, isto é, o estudo da autêntica realidade. Com efeito, assim como no nível gramatical o *adjetivo* recai, obrigatoriamente, sobre o *substantivo*, ao qualificá-lo, não podendo, pois ser aplicado isoladamente, o mesmo ocorre com o *acidente*, que recai, necessariamente, sobre a categoria de *substância*, no *plano ontológico*, isto é, da *autêntica realidade*. Daí ser possível entender como a linguagem pode, enquanto representação da realidade, corresponder a esta, eventualmente, quando empregada com o devido rigor.

Seguindo então as recomendações do autor supracitado, logo uma dificuldade se impõe, qual seja, a de como observar o conhecimento, enquanto gênero, se este não se dá à observação, já que o gênero é apenas um ente mental, isto é, uma classe que unifica uma porção de casos particulares dotados de uma mesma característica em comum.

Por exemplo: a fruta não existe efetivamente, pois é apenas um gênero mental que não pode ser observado; o que existe efetivamente é a manga, o abacaxi, a banana etc. Como também não podemos observar o homem, entendido enquanto gênero humano, mas somente os indivíduos Pedro, Paulo, Maria, João etc.

Para superar essa dificuldade inicial, cumpre reconhecer que basta a observação de um conhecimento em particular, como, por exemplo, “o calor dilata os corpos”, “a água é constituída de  $H_2O$ ”, ou, então, “a soma dos ângulos internos do triângulo é igual a 180 graus”, para que todos os elementos essenciais possam ser identificados, uma vez que, enquanto tais, devem ocorrer em todos os conhecimentos possíveis.

Estrategicamente, é recomendável que se proceda primeiro pelo reconhecimento dos elementos acidentais, mesmo sabendo que serão desconsiderados para efeito da conceituação do próprio conhecimento, a fim de se tornar mais facilmente identificáveis os elementos essenciais. Nos exemplos acima mencionados, podem-se reconhecer os elementos acidentais, como o fato de serem de física, de química e de matemática, respectivamente, pois nem todos os conhecimentos são destas espécies. Portanto, não se

pode conceituar conhecimento pelos seus acidentes. Dito em outras palavras, essas espécies de conhecimento correspondem aos acidentes porque podem ou não ocorrer, sem que o conhecimento deixe de ser o que é.

A seguir, a observação deverá incidir sobre os elementos essenciais, que constituem todo e qualquer conhecimento, independente de que espécie for. À primeira vista, parece bem mais difícil reconhecer os elementos essenciais. Todavia, pelo simples fato de se considerar todos os exemplos mencionados como espécies de conhecimento, tudo indica que já há uma forma de pré-saber do que venha a ser o conhecimento, ainda que não se saiba, entretanto, o que ele é, em termos conceituais, que abarcam, enquanto a unidade da multiplicidade, todos os casos particulares possíveis.

O que há de essencial em qualquer um dos exemplos citados e que vale para os demais é o fato de ser sempre *conhecimento a respeito de algo*. Este “algo”, em Teoria do Conhecimento, é designado por *objeto*. É bem verdade que na linguagem coloquial não se faz muita cerimônia ao empregar ora um termo, ora outro, ou, mais frequentemente, “coisa”, simplesmente como se eles fossem sinônimos. Posteriormente, quando a oportunidade se oferecer, poderá se compreender a razão dessa distinção, para efeito de rigor acadêmico, a ser cultivado.

Se todo conhecimento implica um objeto a ser conhecido, este objeto é, pois, um dos elementos essenciais que não pode faltar, sob pena de não haver conhecimento algum.

Outro elemento essencial é o *sujeito*, pois ainda que haja objetos a serem conhecidos, sem um sujeito cognoscente para conhecê-los, também o processo do conhecimento não haverá de se consumir efetivamente. Analogamente, como no caso anterior, também no cotidiano não se faz muita reserva em empregar o termo “sujeito”, “indivíduo” ou “pessoa” como sinônimos, para designar esse “alguém” como *conhecedor* (isto, como agente do processo cognitivo). Mas, na Teoria do Conhecimento, é mister que se faça também essa distinção, na medida em que o sujeito do conhecimento deve-se considerar como constituído de uma estrutura mental pura, governada apenas pelos princípios lógicos, tais como o princípio de identidade, ou de não-contradição, que não permite que o pensamento se contradiga para consigo mesmo, por exemplo: “isto é uma caneta e não é uma caneta ao mesmo tempo”. Esses princípios lógicos, que constituem a estrutura mental do sujeito, devem ser considerados independentemente dos processos psíquicos, como sentimentos, emoções, crenças e preconceitos, que constituem mais propriamente a individualidade de cada um, responsável, quando não controlada, pela projeção subjetiva sobre o objeto.

Uma das questões mais importantes, tratadas pela Teoria do Conhecimento, consiste exatamente na discussão sobre a possibilidade ou não de se evitar essa projeção subjetiva, que é própria do indivíduo, sobre o objeto, a fim de que este possa ser apreendido na sua própria objetividade, isto é, tal como o é efetivamente. Todo esforço concentra-se então na tentativa de impedir essa projeção indevida como se fizesse parte das propriedades dos objetos estudados.

Mas esses dois elementos até agora identificados como essenciais a todo conhecimento – o sujeito e o objeto – não são polos separados entre si. Pelo contrário, só há, rigorosamente falando, *sujeito para um objeto*, e reciprocamente, de modo que ambos encontram-se numa *correlação*, pois não há um sem o outro.

Cabe, entretanto, somente ao sujeito inaugurar essa correlação, uma vez que este é dotado de um ato de intencionalidade que lhe caracteriza como o polo efetivamente ativo de todo o processo do conhecimento, cuja ação recai sobre o objeto a ser conhecido. Em outras palavras, fora dessa correlação há os homens e as coisas. Estas só se tornam objetos desde que um sujeito as vise com a intenção de conhecê-las.

Embora necessários, esses dois elementos não são suficientes para que o conhecimento se constitua enquanto tal. É preciso que o sujeito, após apreender seu

respectivo objeto, emita um juízo tal como o objeto é, vale dizer, sem projetar, sobre o mesmo, sua subjetividade, para que o juízo emitido possa corresponder plenamente ao objeto em questão. A essa modalidade de juízo denomina-se juízo *teorético*, ou *juízo de realidade*, porquanto pretende conhecer a realidade *tal como ela é* – e não como *deveria ser*, o que seria próprio apenas do juízo de valor, que deve ser evitado para não comprometer a objetividade pretendida pelo conhecimento verdadeiro.

Já que esse adjetivo (“verdadeiro”) foi empregado para qualificar o *conhecimento*, torna-se indispensável indagar o que vem a ser finalmente a *verdade*, palavra tão empregada e desgastada na linguagem ordinária do nosso cotidiano.

Se o juízo se constitui, juntamente com o sujeito e o objeto, num elemento essencial para a efetivação do conhecimento, entretanto também ele não é suficiente, na medida em que nem todo juízo se constitui em conhecimento de fato se este não estiver de acordo com as propriedades do objeto a ser conhecido. É esse acordo entre o *juízo emitido pelo sujeito*, de um lado, e *as propriedades do objeto*, de outro, que se entende por *verdade*, segundo a disciplina Teoria do Conhecimento, tal como esse conceito fora concebido pela Filosofia Moderna. Contudo, atualmente, tal correspondência está sendo objeto de discussão. Para alguns, essa pretensa adequação é mesmo ilusória, como pretende o pensamento hermenêutico contemporâneo, na medida em que tudo não passaria de interpretações da realidade, susceptíveis de outras tantas, a julgar pela falência da própria razão em alcançar uma verdade definitiva, sem contestação posterior; ou então, pelos menos céticos em relação à possibilidade de se atingir a verdade, esta seria possível desde que seja concebida como um consenso obtido por um diálogo qualificado por sujeitos especializados no assunto. De qualquer forma, ainda parece triunfar, a despeito dessas críticas demolidoras, a ideia de que a verdade é a condição indispensável para se dispor a produzir um conhecimento efetivo da realidade na qual o homem se posiciona e atua.

Ainda em relação ao juízo, cumpre reconhecer que o mesmo só se constitui enquanto tal graças ao recurso da **linguagem**, seja a verbal, na maioria dos casos, seja a linguagem matemática, mais apropriada às Ciências Exatas e Naturais. Assim, a linguagem também se constitui num elemento essencial no processo cognitivo, não só porque se caracteriza como uma espécie de matéria-prima na elaboração do juízo, mas sobretudo porque, além de se prestar como um meio de comunicação, ela se caracteriza mais precisamente como elemento *constitutivo do próprio pensamento*, uma vez que *não é possível pensar sem os préstimos da linguagem*. Isto significa que *a linguagem decide a maneira e a forma de pensar*. Por exemplo, tomando-se como objeto de estudo o fenômeno social da “pichação” dos muros e paredes, esse mesmo objeto constituir-se-á em diferentes objetos para um sociólogo, para um psicólogo, para um antropólogo, ou ainda para um semiólogo que estude as variedades de linguagens possíveis, pois cada um desses cientistas domina uma linguagem específica de sua respectiva ciência, fazendo com que o resultado dos conhecimentos produzidos em cada uma delas seja devido ao conjunto de conceitos e de categorias concernentes a cada ciência em particular. Era isso que se tinha em mente quando se afirmou que o *objeto do conhecimento* não se confunde com as *coisas*, pois aquele é, de certa maneira, *plasmado pela linguagem que o próprio sujeito domina, pensa e mobiliza*, a título de conhecimento.

Uma vez reconhecidos os elementos essenciais indispensáveis ao processo do conhecimento, pode-se então conceituar o conhecimento, independentemente de suas mais variadas espécies, como:

O processo cujo <i>sujeito</i> apreende as propriedades do <i>objeto</i> e as reelabora em um <i>juízo</i> , constituído por uma determinada <i>linguagem</i> a se adequar plena e fielmente ao objeto em questão.
--

Isso posto, cumpre indagar agora sobre os problemas mais relevantes acerca da essência da linguagem, o que será objeto da próxima subunidade deste tópico.

### 3.2 Filosofia da linguagem: problema da significação e da comunicação

Uma vez reconhecida a importância da linguagem no processo do conhecimento, cumpre agora investigar os problemas, a ela inerentes, levantados pela reflexão filosófica acerca de uma das principais características que distingue o homem dos animais, qual seja, a capacidade de instituir *signos* para representar simbolicamente a realidade.

Dentre as várias questões que envolvem o estudo da linguagem, podem-se destacar as questões da significação e a da comunicação. Ainda que o estudo dessas questões não esgotem o estudo da filosofia da linguagem, são, no entanto, das mais relevantes para a compreensão do estatuto e da natureza da linguagem verbal, objeto específico da ciência denominada Linguística, já que há inegavelmente outras modalidades de linguagem não-verbais, das artes, por exemplo, que são objeto de uma ciência mais abrangente denominada Semiologia.

A questão concernente à significação foi levantada desde a Antiguidade, pelo célebre diálogo de Platão, intitulado *Crátilo*, dedicado ao estudo da natureza da linguagem. Nesta obra, o filósofo já discutia essa questão por meio de duas teses contrárias, a do personagem Crátilo, que empresta o nome ao próprio diálogo, segundo o qual os nomes conviriam às coisas por natureza, isto é, necessariamente, uma vez que não poderiam ser de outro modo dados à própria natureza que constituem as respectivas coisas; e a tese defendida pelo outro interlocutor do diálogo, de nome Hermógenes, que concebia os nomes como de caráter exclusivamente arbitrário e convencional, porque bem poderiam ser outros quaisquer, sem que as coisas designadas deixassem de ser concebidas por meio deles.

Já na abertura da Idade Moderna, vários estudiosos franceses da linguagem, sobretudo das questões gramaticais, também se debruçaram sobre a questão da significação, como se pode constatar pela seguinte passagem da obra de Arnauld e de Lancelot, intitulada *Gramática Geral e Racional*, publicada em Paris em 1660, em que se lê:

Até aqui consideramos na fala apenas aquilo que ela tem de material, e que é comum, pelo menos quanto aos sons, aos homens e aos papagaios. Resta-nos examinar o que ela tem de espiritual, que faz uma das maiores vantagens do homem sobre todos os outros animais, e que é uma das maiores provas da razão: é o uso que dela fazemos para significar nossos pensamentos, é essa invenção maravilhosa de compor a partir de 25 a 30 sons essa variedade infinita de palavras, as quais não têm nada nelas mesmas de semelhança àquilo que se passa em nosso espírito, mas que nem por isso deixam de revelar aos outros todos os segredos desse último e de transmitir àqueles que nele não podem penetrar tudo o que concebemos, e todos os diversos movimentos de nossa alma. Assim, podem-se definir as palavras: sons distintos e articulados, dos quais os homens fizeram signos para significar seus pensamentos. (Apud MICHEL, s. d., p. 28.)

Consta também em um dos artigos da famosa Enciclopédia, redigida por vários pensadores, filósofos, intelectuais e cientistas, ilustrados, um verbete acerca da linguagem e do problema da significação, em particular, tal como se pode constatar nesta outra pequena passagem da referida Enciclopédia:

Todas as línguas têm uma mesma meta que é a voz – é como o espírito e o corpo da linguagem [...] Distinguimos nas línguas o espírito e o corpo, o objeto comum que elas se propõem e o instrumento universal de que elas

se servem para exprimi-lo; numa palavra: os pensamentos e os sons articulados. (Apud MICHEL, s. d., p. 29.)

Mas é na obra de Géraud de Cordemoy, intitulada *Discurso Físico da Palavra*, publicada em 1666, que se encontra a solução dada à questão da significação nos moldes do pensamento da época:

Uma das principais coisas dignas de consideração referente a esses signos é que não possuem nenhuma conformidade com os pensamentos que unimos a eles por instituição [...] Vejo tão pouca semelhança entre todos esses movimentos da cabeça, da boca ou da mão e tudo que eles transmitem que não posso deixar de admitir como eles nos dão facilmente à inteligência de uma coisa que eles representam tão mal [...] Mas, o que me parece mais admirável nisso é que essa extrema diferença, existente entre esses signos e os nossos pensamentos, marcando-nos aquela existente entre nosso corpo e nossa alma, permite-nos ao mesmo tempo conhecer todo o segredo de sua união. Pelo menos parece-me que essa estreita união, fruto da instituição dos homens, entre certos movimentos exteriores e nossos pensamentos é... a mais bela maneira de conceber aquilo em que consiste verdadeiramente a união do corpo e da alma. Além disso, é evidente que é dessa relação tão necessária, que o Autor da natureza mantém entre o corpo e a alma, que proveio a necessidade de produzir signos para comunicar os pensamentos (Apud MICHEL, s. d., p. 30.)

Assim, longe de resolver o problema da significação, o pensamento lingüístico do século XVII nada mais faz do que remeter esta questão para a Teologia, cuja resposta satisfizes plenamente a sua época, já que a linguagem humana haveria também de refletir a própria natureza humana, concebida até então, de um lado, pelo corpo, entendido, de resto, do mesmo modo que todos os demais corpos, como algo extenso, delimitado por uma figura e ocupando um lugar no espaço, e, de outro lado, pela alma, cuja designação só poderia ser expressada por meio de metáforas, como “um sopro”, “uma flama” etc.

Se essa resposta era compatível com a mentalidade e com o horizonte intelectual nos quais se exercitava o pensamento, para o saber laico e científico a mesma não pode ser reconhecida como uma solução satisfatória, na medida em que repousa num mistério, próprio do pensamento dogmático, sem possibilidade de uma comprovação que pudesse passar pelo crivo do critério de cientificidade.

A questão da **comunicação** também foi objeto de preocupação por parte dos pensadores da Idade Moderna, especialmente por John Locke, filósofo inglês, que procurou respondê-la em sua obra *Ensaio sobre o Entendimento Humano*, publicado em 1769. Nela, o autor procura demonstrar como não é suficiente para a produção da linguagem a emissão de sons articulados. “É preciso que [estes] se transformem em sinais de ideias” (Locke, 1973, p. 221). E mais além, considerando as palavras como sinais sensíveis, instituídos por imposição voluntária, isto é, livremente, o filósofo afirma que, na sua mais imediata significação, as palavras só constituem sinais sensíveis de ideias para quem as utiliza; pois, não sendo o significado algo de natural, somente a crença numa relação secreta entre as palavras do sujeito falante e as ideias dos outros pode explicar o mistério da comunicação. Em outras palavras, é por meio da noção de *uso* que o autor encontra a chave para o esclarecimento do problema da comunicação:

[...] o uso comum, por um tácito acordo, atribui certos sons a certas ideias em todas as linguagens, limitando assim o significado deste som que, a menos que uma pessoa o aplique à mesma ideia, ele não fala corretamente [...]. (LOCKE, 1973, p. 225)

A lição da “bela fala”, decorrente do próprio uso ordinário da linguagem, encontraria a garantia da univocidade da significação, isto é, a estabilidade semântica

sedimentada através do emprego constante, no linguajar diário, do mesmo som aplicado à mesma ideia, de modo a tornar possível a comunicação entre os homens por meio da linguagem verbal. Assim, o som articulado ao significado, ou seja, a ideia ao som unida por convenção pôde explicar o mistério da comunicação.

O problema é que, como no caso da questão anterior (a da significação), a solução encontrada para a questão da comunicação, se satisfizesse ao pensamento da sua época, não preenche as condições de cientificidade do pensamento atual, porquanto as regras que possibilitaram a aplicação do mesmo som à ideia correspondente por convenção não são explicitadas. Portanto, ambas as questões, a da significação e a da comunicação, permanecem sem respostas e a exigir – do pensamento científico, no caso, da Linguística – uma solução suscetível de ser comprovada.

O linguista Ferdinand Saussure procurou responder a essas duas questões, entre outras, em sua obra *Curso de Linguística Geral*, publicada em 1916, postumamente, graças às anotações das suas aulas pelos seus alunos. Contudo, a despeito de todo seu esforço e empenho, e embora ele tenha ajudado a fundar a própria ciência da linguagem, ambas as soluções por ele encontradas parecem também não satisfazer o ideal científico, como observa Lahud (s.d.), baseando-se na seguinte passagem da mencionada obra de Saussure:

O papel característico da língua frente ao pensamento não é criar um meio fônico material [som] para a expressão das ideias, mas servir de intermediário entre o pensamento e o som, em condições que sua união conduza necessariamente a delimitações recíprocas de unidades [fonemas]. O pensamento, caótico por natureza, é forçado a precisar-se ao se decompor [em ideias]. Não há, pois, nem materialização do pensamento, nem espiritualização de sons; trata-se, antes, de fato, de certo modo misterioso do pensamento-som implicar divisões e da língua elaborar suas unidades [...]. (SAUSSURE, 1969, p.131)

E quanto ao problema da comunicação, a solução encontrada por Saussure também parece não satisfazer aos critérios de cientificidade exigidos por quem pretende esclarecê-lo em obediência às normas da produção científica. É o que transparece na forma breve e concisa da seguinte passagem: “a língua é um tesouro depositado no cérebro”. Cabe, então, perguntar por quem? Se por Deus, a resposta recai também no âmbito da Teologia e não no da Ciência. Se é imposto pela ordem social, a solução recai sobre uma solução sociológica positivista, de discutível mérito científico. Logo, ambas as questões permanecem ainda em aberto à espera de uma solução que possa satisfazer plenamente os padrões determinados pela ciência, de um modo geral, e da Linguística, em particular, como ciência da linguagem.

### 3.3 Lógica

A palavra *lógica*, tanto quanto a palavra *filosofia*, padece de uma inflação de significados, que requer, preliminarmente, um ajuste semântico, a fim de se evitar ambigüidades, que são causa de inúmeros equívocos. Com efeito, este termo é empregado, por exemplo, quando se questiona a *falta de sentido* de alguma intervenção verbal: “Isto que você está falando não tem lógica”; ou na acepção de *clareza* do que está sendo dito: “É lógico que é assim!”; ou ainda, no sentido de *coerência*: “Isto que você está dizendo tem lógica”.

Todas essas acepções com que o termo *lógica* é empregado na linguagem coloquial, também como ocorre com o termo *filosofia*, prestam-se muito bem para a comunicação diária, na qual seu significado é compreendido facilmente pelos interlocutores pelo

contexto em que se move a conversação. Mas, em se tratando da disciplina filosófica, o termo *lógica* deve ser entendido como:

O estudo dos procedimentos, métodos e princípios que concorrem para distinguir o raciocínio correto do incorreto.

Dois exemplos podem esclarecer como constatar essa distinção:

Todos os homens são invertebrados  
Sócrates é homem  
Logo, Sócrates é invertebrado

Todos os homens são vertebrados  
Sócrates é vertebrado  
Logo, Sócrates é homem.

No primeiro silogismo, todas a primeira proposição, como também a conclusão, são materialmente falsas, mas a despeito de sua falsidade, o raciocínio é absolutamente correto. E, contrariamente ao primeiro, no segundo silogismo o conjunto das premissas é materialmente verdadeiro, mas o raciocínio é inegavelmente incorreto.

Isto se explica porque a Lógica, enquanto uma das disciplinas filosóficas, trata exclusivamente da *correção ou da incorreção do raciocínio*, e não da verdade ou da falsidade material das premissas, entendidas como um conjunto de proposições num argumento ou raciocínio.

Em tempo, vale lembrar que uma *ideia* (no sentido em que se usará esse termo, adiante), em si mesma, também não é verdadeira nem falsa, como, de resto, a imagem percebida pelos sentidos. *Somente no juízo é que pode residir a verdade ou a falsidade*. Assim, a ideia de “ferro” não é mais verdadeira que a ideia de “bruxa”, já que ambas são inegável e tão-somente ideias. Porém, quando se afirma que “a bruxa é uma fruta”, neste caso é o juízo emitido que é falso e, quando se afirma que a “bruxa é um ente fictício”, é o juízo que é verdadeiro. Da mesma maneira, quando se afirma que “o ferro é um alimento”, o juízo é falso e, quando se afirma que “o ferro é um metal”, o juízo é verdadeiro.

Outra questão muito importante tratada pela Lógica diz respeito à existência das **falácias**, entendidas como raciocínios incorretos, mas psicologicamente persuasivos, quer dizer, o efeito por elas produzido no discurso é considerado equivocadamente como correto.

As falácias mais conhecidas são *argumentum ad baculum* (recurso à força); *argumentum ad hominem* (argumento contra o homem, isto é, contra a pessoa e não contra seus argumentos); *argumentum ad ignorantiam* (argumento pela ignorância, isto é, quando a proposição é admitida como verdadeira porque ainda não foi provada sua falsidade); *argumentum ad misericordiam* (quando se apela à piedade, ou à compaixão, para se aceitar o argumento); e *argumentum ad verecundiam* (apelo à autoridade de quem argumenta).

Outra questão relevante em termos lógicos diz respeito aos dois tipos de argumentos: o dedutivo e o indutivo. No primeiro caso, um raciocínio dedutivo é válido ou correto quando suas premissas, se forem verdadeiras, fornecem razões suficientes para a conclusão. Em caso contrário, premissas e conclusões deverão ser identificadas como inválidas.

Quanto ao raciocínio indutivo, na medida em que suas premissas não oferecem provas convincentes da verdade, não será, a rigor, nem válido nem inválido, mas apenas provável. Isto ocorre porque, no caso do procedimento dedutivo, parte-se do todo para as partes, por exemplo: “Se todos os homens são bípedes, e João também é homem, então ele também será necessariamente bípede”. Mas no caso do procedimento indutivo, o movimento do raciocínio é o inverso, isto é, parte-se de casos particulares para, daí, concluir o universal. Por exemplo, experimenta-se se o calor dilata um, dois, três, vários corpos e chega-se, a seguir, na conclusão de que o calor dilata todos os corpos, embora

não se tenham experimentado todos os casos. Logo, a margem de probabilidade de acerto não é segura como no caso do procedimento dedutivo.

Essas e outras questões são tratadas com mais detalhes e precisão nos Manuais de Lógica, sobretudo no intitulado *Introdução à Lógica*, de autoria de Irving M. Copi.

## 4 JUÍZO ÉTICO: FUNDAMENTAÇÃO E LEGISLAÇÃO PRÓPRIA

### 4.1 Caracterização e fundamentação de suas regras específicas

Antes do início do quarto item deste texto, relativo às questões de ordem ética, torna-se conveniente que se faça uma referência ao tópico anterior, por meio de uma comparação entre as duas modalidades de juízo, ou seja, o teórico, ou de realidade, e o juízo de valor, em termos éticos.

Com efeito, no processo cognitivo, o sujeito cognoscente (do conhecimento) deve evitar a projeção de sua subjetividade (emoções, sentimentos, crenças etc.) para poder apreender a realidade tal como ela é, e não como ela deveria ser, de acordo com os seus desejos, evitando assim qualificá-la por meio de juízos de valor, que não condizem com a constituição dessa realidade, como, por exemplo, o juízo: “água é um líquido incolor, insípido e inodoro”. Tal juízo corresponde àquilo que nossos sentidos, do tato, da visão, do paladar e do olfato, respectivamente, acusam, já que, pelo conhecimento da Química, o objeto do conhecimento, no caso, a água, é constituída de H<sub>2</sub>O. Ou ainda, este outro exemplo: o juízo de valor “a temperatura ambiente está quente e desagradável” condiz não com a própria realidade, porque se trata de um juízo que é uma projeção subjetiva do indivíduo que está a senti-la assim, quando na verdade a temperatura medida por meio de um termômetro poderia estar acusando, nesse caso, a casa dos 30° na escala centígrada. Em outras palavras, o juízo de realidade ou teórico impõe-se a todos porque é um juízo que afere a realidade tal como ela é, e não como nós a sentimos e a qualificamos.

Ao contrário do juízo de realidade, o juízo **ético** comporta um *valor* em sua própria constituição. Essa modalidade de juízo pode incidir somente sobre as ações humanas, e não sobre os fenômenos naturais, porque estes ocorrem ou não, necessariamente, segundo um determinismo causal; e também não sobre o comportamento dos animais, porque estes agem por instinto e porque somente aquelas são suscetíveis de receberem os qualificativos de boa, má, meritória, deplorável etc.

Por mais indesejável ou desejável que um determinado fenômeno ocorra ou não, o julgamento de valor, nesses casos, é de certo modo inofensivo. Porém, quando se trata das ações humanas, o juízo de valor, no plano ético, não é nada inofensivo, porque diz respeito exclusivamente às ações humanas. Claro está que nem todas as ações praticadas pelos homens encerram um teor ético, como, por exemplo, sentar-se numa cadeira ou em outra quando disponíveis. Mas quando, por exemplo, é jogado um pedaço de papel qualquer no chão, esta ação é suscetível de ser julgada eticamente, porque tem uma implicação social, isto é, se alguém se dá ao direito de jogar um pedaço, outros também poderão se dar ao mesmo direito, e, conseqüentemente, a própria vida encontrar-se-á comprometida em sua integridade. Assim, embora somente as ações humanas possam ser julgadas eticamente, essas atuações não concernem apenas as relações sociais, mas também as relações ambientais, objeto da Bioética, disciplina que reflete sobre as implicações das ações humanas sobre o meio ambiente, tão em voga hoje em dia pela gravidade em que se encontra.

Mas a questão principal que se impõe é: por que somente as ações humanas podem ser julgadas eticamente? A resposta é que só o homem pode escolher, antes de agir, embora seja inegável, também, que as ações humanas são condicionadas por diversos fatores, de caráter histórico, econômico, social, psíquico, genético etc. Sendo

assim, outra questão há também de se impor, qual seja, a de como assegurar um juízo de valor justo para nossas ações, se elas não obedecem às mesmas regras que presidem os juízos teóricos e que permitem aferir a realidade tal como ela é objetivamente.

Como já foi visto, o juízo teórico possui uma legislação prévia, que lhe é própria e que inclui princípios como: a não-projeção das impressões pessoais sobre o objeto do conhecimento; a obediência aos princípios lógicos que organizam e sistematizam de forma coerente os conhecimentos esparsos; e a observação dos objetos no espaço e no tempo. Tal legislação assegura a possibilidade de uma comprovação suscetível de ser reconhecida por toda a comunidade científica, com base em uma teoria científica, previamente estabelecida e apta para iluminar o modo científico de proceder.

No caso do juízo ético, este também se encontra presidido por uma legislação prévia, cujas regras diferenciam-se daquelas que regem o conhecimento. Todavia, o modo rigoroso de se julgar o mérito ou o demérito das ações humanas inclui evitar, analogamente ao juízo de realidade, a projeção de preconceitos, crenças religiosas, preceitos morais, próprios de cada civilização e de cada sociedade, em particular, para se aferir o valor exclusivamente *ético* das ações.

Cumpra, agora, explicar qual é o fundamento sobre o qual se sustenta o juízo de ordem ética. Dito de forma bombástica: é a *liberdade da vontade*, fundada, por sua vez, na *autonomia da razão*<sup>2</sup>. A emissão do juízo de valor, no plano ético, tem como fundamento, diferentemente do juízo teórico, a liberdade da vontade porque uma ação só pode encerrar um valor se for produto de uma decisão livre da vontade, ou seja, isenta de um condicionamento externo à própria vontade, como, por exemplo, o receio de uma eventual punição, ou a espera de uma virtual recompensa. Essa vontade é designada como *autônoma* (do grego *auto*, que significa próprio; e de *nomos*, que quer dizer lei) porque é *a vontade que dá a si mesma a sua própria lei a ser cumprida*. Contrariamente, a vontade *heterônima* é movida por *motivações externas*, alheias, portanto, a si mesma enquanto vontade.

A pergunta que normalmente se faz então é: como agir eticamente em nome de uma vontade absolutamente livre, a ponto de dar a si sua própria lei, ou melhor, de estabelecer por conta própria o dever a ser cumprido? O livre-arbítrio não se caracteriza pelo grau mais elevado da liberdade, como pode parecer. Pelo contrário, constitui o grau mais inferior da liberdade, uma vez que consiste em escolher algo, podendo, igualmente, escolher outro, sem qualquer justificativa ou razão. Em outras palavras, o livre-arbítrio corresponde ao momento de hesitação da escolha, quando não há uma razão determinante, que obrigue a vontade a recair sobre uma das alternativas. Qualquer que seja o móvel da escolha, como uma inclinação inconsciente, uma escolha aleatória, constitui-se num sinal incontestável de que não se teve o pleno domínio da decisão eventualmente tomada. Logo, essa razão não pode ser considerada livre na sua aceção mais rigorosa.

Contrariamente, uma decisão só poderá se configurar como absolutamente livre se obedecer rigorosamente os ditames da *razão prática*, isto é, a instância prescritiva que legisla sobre as ações humanas, por mais contraditório que possa parecer à primeira vista. A explicação para tal aparente paradoxo é a seguinte: como poderá uma ação ser considerada livre se obedecer a uma inclinação qualquer, inconsciente, que o sujeito ético não domine? Mas não se deve confundir a “razão” de cada um, em particular, com a

---

<sup>2</sup> Aqui o autor se refere à concepção do filósofo Immanuel Kant. Autonomia, do grego *autos* (mesmo) + *nomos* (lei). Segundo Immanuel Kant, a autonomia da razão é a capacidade de o sujeito agir de forma totalmente livre, categórica, sem quaisquer interferências externas a ela. A autonomia designa a independência da vontade em relação qualquer objeto de desejo ou desejo e a sua capacidade de determinar-se em conformidade com a sua própria lei: a razão. Cf. KANT, Immanuel. *Crítica da razão prática*. Trad. Artur Morão. Lisboa: Edições 70, 1999. (Nota do organizador do livro.)

razão prática, entendida como uma faculdade constituída de uma *estrutura*, cujos princípios asseguram uma vigência de caráter *universal*, isto é, que devem ser, por todos, reconhecidos.

Para esclarecer melhor essa delicada questão, um outro exemplo se prestará para tanto, qual seja: o dever de não matar. Pode-se obedecer-lhe temendo uma punição (a prisão), em caso de transgressão da lei positiva, ou esperando uma recompensa, talvez na vida pós-morte, como nos ensina a religião. Agindo assim, estaria procedendo-se legalmente, isto é, de acordo com as leis vigentes, consignadas no código penal, no primeiro caso, ou de acordo com os mandamentos religiosos, mas não necessariamente de modo ético. É óbvio que esse procedimento (de não matar) pode coincidir com o Direito, a Religião, a Moral, e a própria Ética. Porém, é preciso, a bem do rigor, reconhecer a distinção fundamental entre o procedimento de caráter ético e os demais.

Assim, o que há de distinguir o mérito ético do dever de “não matar” das demais motivações é a intenção, o ânimo interior, de não praticar tal ação em respeito única e exclusivamente ao dever, que nos é imposto pela própria razão, não pelo receio da punição, ou pela espera de uma recompensa, ou, simplesmente, ainda, por estar obedecendo a um preceito moral imposto do exterior à consciência por uma autoridade que não a própria razão, quer pelo código jurídico penal, quer pelos mandamentos religiosos, quer ainda pelos preceitos morais ensinados e impostos pela família e pela sociedade, sem que o sujeito ético os reconheça como um dever a ser colocado em prática pela vontade autônoma. Em outras palavras, aquele que obedece cegamente aos ditames que não aos da própria razão, por mais nobres que sejam, não pode agir eticamente, simplesmente porque a vontade que o move não é livre para escolher, isto é, não é autônoma, mas heterônoma, ou seja, condicionada por motivos alheios à própria razão. Ou ainda, dito de uma forma mais econômica: não devemos matar porque a razão é a única soberana para nos impor o cumprimento do dever pelo dever, incondicionalmente. É o que diz o grande pensador alemão Gotthold Lessing, em sua obra intitulada *Natan o sábio*, publicada em 1779: “a homem nenhum deve ser imposto o que deve fazer” (LESSING, 2009). Obviamente, ele estava se referindo ao homem enquanto sujeito autônomo, que sabe, portanto, o dever a ser cumprido sem que autoridade alguma, além da razão, precise lhe impor a maneira correta de agir eticamente.

A seguinte máxima, de autoria de Kant, é haurida do reconhecimento da soberania da razão para legislar sobre os deveres: “Age de maneira tal que o motivo que te leva a agir possa ser reconhecido como uma lei universal.” (KANT, 1997)

A liberdade assim conquistada é, no entanto, onerada, como diz o filósofo francês contemporâneo Jean-Paul Sartre, da responsabilidade de escolher para si como se estivesse escolhendo por toda a humanidade. E não há outra maneira de o homem se eximir dessa responsabilidade, uma vez que ele é inteiramente responsável pelos seus próprios atos, consistindo a má-fé na transferência da referida responsabilidade para outrem.

Essa concepção de ética é denominada de humanística, tendo como princípio fundamental nunca tratar o homem como *meio*, mas sempre como um *fim em si mesmo*. Vale dizer que não se deve sacrificar homem algum mesmo em nome do suposto bem de toda a humanidade, pois seria contraditório sacrificar a própria humanidade em si mesma, já que esta não é uma entidade abstrata, uma vez que se encontra encarnada em cada homem individualmente. É o que diz esta outra máxima, concebida também pela visão iluminista: “Age sempre de tal maneira que trates a humanidade em ti e nos outros como um fim e jamais como um meio.”

## 4.2 Distinção entre ética e moral

A questão da distinção entre ética e moral, por ser muito controversa, tem sido objeto de muita discussão por parte dos especialistas. Alguns autores, especialmente de manuais escritos para principiantes, consideram a Ética como uma disciplina da Filosofia (como, de resto, ela o é) cujo objeto de estudo consiste na reflexão sobre a moral, a fim de investigar a legitimidade, ou não, de seus preceitos. Se é verdade que não cabe, a essa disciplina, estabelecer as regras morais de conduta, a reflexão sobre as mesmas também parece não caracterizar com rigor a própria Ética.

Quando questões dessa natureza se impõem à reflexão, reclamando uma resposta convincente e justificada, o procedimento mais apropriado consiste no recurso à etimologia, visando um referencial seguro para a tentativa de correção de eventuais desvios.

Com efeito, o termo *ética* deriva do vocábulo grego *ethos*, que significa *costume*, como também o termo latino *mos*. Contudo, não se deve entender por costume um mero hábito contraído pelos indivíduos em sua vida privada. Costume deve-se entender, precipuamente, como *morada* onde o homem habita, isto é, o conjunto de regras de convívio social, que caracteriza o modo de ser do homem, à diferença do animal, que age por instinto para satisfazer suas necessidades de alimentação, descanso, sexo etc. Os homens também as têm, porém o modo de satisfazê-las depende dessas regras instituídas convencionalmente, isto é, não-naturais. Daí porque, para os gregos, não havia uma distinção entre ética e política, uma vez que esta deriva de *polis*, a cidade-Estado (leia-se, hoje, o estado social) na qual, quando regida por leis justas e plenamente integradas, se forjava o autêntico cidadão. Assim, viver eticamente era integrar-se plenamente na vida social, sem o recurso suplementar dos preceitos morais. Era o que o filósofo grego Aristóteles designava pelo termo *zoon politicon*, isto é, literalmente “animal político”. Se hoje essa expressão pode soar pejorativamente, para os gregos significava, rigorosamente, viver de acordo com as regras de convívio social, *modus vivendi* que distingue os homens dos animais.

Como toda civilização que alcança sua plenitude conhece posteriormente sua decadência, com a Grécia e a Roma antigas não foi diferente. Com a derrocada do regime republicano e o ressurgimento das formas monárquicas de governar, fruto de um dilaceramento do tecido social de classes e de castas, a ética se apartou da política, e a vida social, o *habitat* por excelência do homem, tornou-se sua perdição. Daí a necessidade do surgimento dos preceitos morais impostos do exterior para o interior das consciências, quer pela família, quer pela religião, de modo a tentar regenerar, desde então, individualmente as pessoas.

Torna-se conveniente, portanto, fazer uma distinção entre *eticidade* e *moralidade*, entendendo-se esta última como um conjunto de valores que varia de civilização para civilização, de sociedade para sociedade e de classe social para classe social, ao longo da história dos homens. Isto é, a moralidade é relativa a cada momento e lugar. Quanto à eticidade, ou simplesmente *ética*, trata-se do conjunto de valores de validade universal (embora nem toda civilização, sociedade, classe social, ou mesmo os indivíduos os reconheçam enquanto tal).

Por exemplo, a questão do homossexualismo, da virgindade, da poligamia etc. não têm uma implicação ética, mas apenas eventualmente moral, dependendo do aceite ou não por parte de determinada civilização ou sociedade. Mas a pedofilia tem, esta sim, uma implicação ética inquestionável, na medida em que a criança não é autônoma para decidir sobre sua sexualidade nem, acima de tudo, para ser inteiramente responsável pelos seus próprios atos.

Se algumas civilizações ou sociedades ainda não reconheceram os direitos da mulher como seres iguais aos homens, não é o caso, entretanto, de se impor a elas o reconhecimento dos referidos direitos, por força ou coação, porque a vontade de respeitá-los não seria autônoma, vale dizer, não seria ética. Sendo assim, só com o escoar do tempo

histórico, vivido por cada civilização, poderão ou não os valores éticos universais serem finalmente cultivados.

### 4.3 Ética e atividade científica

Outra questão extremamente controversa diz respeito às implicações éticas da atividade científica. O ideal cientificista da neutralidade das ciências, que remonta ao século XVII, época da constituição das ciências modernas, movido quer pela busca da verdade pela verdade, quer pelo conhecimento em si mesmo, e que implicava valores incontestáveis, tais como a integridade do cientista e a sua erudição, tem sua explicação, como nos ensina Lucien Goldman, no reconhecimento do contexto histórico em que fora concebido, quando se tornou imperioso libertar o saber da tutela da religião e do Estado. Ainda que se possa contestar esse ideário, consagrado, posteriormente, pelo pensamento positivista, uma vez que a produção científica é, nos dias atuais, quase que totalmente subvencionada pelo Estado, ou pelas grandes empresas e fundações, cumpre reconhecer, a bem do rigor, uma distinção entre *condicionamento*, em termos epistemológicos, e *neutralidade*, em termos éticos e/ou ideológicos.

A vasta e surrada literatura sobre o mito da neutralidade científica, admitida hoje quase por unanimidade e transformada em cânone para avaliar e julgar as atividades científicas, via de regra, se refere à ciência de modo geral, sem mencionar a distinção entre as ciências exatas e naturais e as ciências humanas. Ou, se o faz, ao nível epistemológico, não chega a explorar devidamente a especificidade dos respectivos objetos (os fenômenos naturais e os sociais) e dos juízos de realidade, para efeito de avaliação das implicações éticas dessas atividades.

Embora seja indiscutível o condicionamento a que o conhecimento científico está submetido epistemologicamente, devido a fatores culturais, de ordem histórica, o apelo ideológico é quase nulo no caso das ciências exatas e naturais, como a matemática, a física e a química, entre outras, à diferença das ciências humanas, nas quais o apelo e envolvimento ideológico são bem mais fortes e intensos.

Assim é que num juízo teorético como “a água é constituída de H<sub>2</sub>O” ou “a soma dos ângulos internos do triângulo é igual a 180°” não há implicação ético-ideológica alguma. O que pode haver de implicação dessa ordem recai não sobre o conhecimento em si, mas sobre a *escolha* ou a *prioridade* do objeto a ser estudado. Por exemplo, deve-se estudar as patologias que atingem a grande maioria das pessoas de baixa renda, ou gastar uma quantia considerável para se estudar uma patologia raríssima que afeta apenas alguns indivíduos privilegiados, embora mereçam também eles a atenção do serviço de saúde? Deve o Estado patrocinar a pesquisa para explorar o espaço sideral, ou destinar essa verba para a saúde e a educação?

Essas sim são questões de caráter ético. Mas no fato de o conhecimento científico proporcionar a tecnologia para a construção de aviões, quando isso se torna prioritário, não há implicação ética do próprio conhecimento produzido. Todavia, o uso que se faz do avião pode ser questionado eticamente, pois a mesma aeronave tanto pode se prestar para jogar uma bomba atômica quanto para salvar vítimas em regiões de recursos médicos precários.

De resto, a questão do rigor e da verdade do conhecimento decide-se, ao final das contas, no âmbito exclusivamente científico, não no plano ético ou ideológico.

Contra a maioria das opiniões que não admitem a neutralidade do conhecimento científico, em nome da teoria marxista, uma breve passagem de um artigo redigido pelo próprio Marx, publicado na *Gazeta de Colônia de nº 79*, parece contrariar a posição frente a essa questão dos seus pretensos seguidores:

E se os indivíduos isolados não digerem a filosofia moderna e morrem de uma indigestão filosófica, isso não é um argumento contra a filosofia, como também a explosão de uma caldeira que faz ir pelos ares os passageiros não é um argumento contra a mecânica.

## 5 JUÍZO ESTÉTICO: CARACTERIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA DA RAZÃO DA AUSÊNCIA DE UMA LEGISLAÇÃO

### 5.1 Conceito de arte, modalidades artísticas e questões relativas à estética

O termo *arte* comporta também várias acepções, que carecem de ser explicitadas, a bem do rigor acadêmico. Para tanto, torna-se necessária a retomada da trajetória histórica que envolve as modificações desse conceito, a fim de entendermos as razões dessas diferentes acepções.

A filósofa Marilena Chauí traça esse itinerário, em linhas gerais, no seu livro dedicado ao estudo da Filosofia no Ensino Médio, intitulado *Convite à Filosofia* (CHAUÍ, 1995). Retomando esse percurso rastreado pela autora, verifica-se que o termo *arte* deriva do vocábulo latino *ars*, cujo significado remonta, por sua vez, ao termo grego *techné*, entendido como toda atividade humana baseada em regras previamente estabelecidas, como a arte da política, da guerra, da medicina etc.

Para Platão (séc. IV a.C. ), todas essas atividades eram concebidas como *techné*, incluindo também as artes judicativas produtoras do conhecimento, já que a produção deste também implica a obediência de uma legislação prévia, como já foi demonstrada no Tópico 3. Porém Aristóteles, também no mesmo século, não reconhecia a produção do conhecimento como *techné*, porque, segundo ele, esta produção versava sobre a ordem do que é *necessário*, sendo que a *techné* operava somente na ordem do *contingente* ou do *possível*. Mas, dentro dessa mesma ordem, o filósofo fazia outra distinção: entre *práxis* e *poíesis*, isto é, entre *ação* e *fabricação*, respectivamente, reservando o emprego do termo *techné* para designar as *artes* ou *técnicas da fabricação*, e as *ciências da ação* para designar a *política* e a *ética*. Plotino (séc. III d.C.), por sua vez, ao operar uma distinção entre teoria e prática, diferenciava as artes que de certa maneira corrigem a natureza, como a medicina e a agricultura, das artes que se valem apenas dos materiais extraídos da natureza, como o barro e as fibras, para a fabricação do artesanato, e as diferenciava das artes teóricas, como a música e a retórica.

Durante a Idade Média, o filósofo cristão São Tomás de Aquino também se valeu da distinção entre as artes manuais e as do espírito, em consonância com a religião cristã, que valoriza as artes espirituais em detrimento das manuais, por ser a alma imortal, e o corpo, perecível. Somente a partir do Renascimento, diz a filósofa, é que se passou a valorizar ambas as modalidades de arte, já que também as artes manuais, como a arquitetura, a escultura e a pintura, implicam o trabalho do espírito, graças aos conhecimentos de anatomia, de perspectiva, proporção e harmonia. Mas apenas no final do séc. XVII e início do XVIII é que se passou a fazer uma distinção entre arte e técnica, entendendo a primeira como a atividade produtora exclusivamente da beleza, e a segunda como produtora do que é útil.

Atualmente, porém, essa distinção encontra-se novamente rasurada, tendo em vista que o *design* industrial encerra tanto um valor artístico quanto de utilidade, embora o valor estético se encontre subordinado à funcionalidade do objeto. Com isso, provocou-se uma valorização estética da produção em série, quer dizer, não apenas de um objeto único, mas da produção em larga escala, por exemplo, de móveis, vestuário, utensílios domésticos etc.

Graças ao desenvolvimento tecnológico, tornou-se possível também a reprodução daqueles objetos de arte absolutamente singulares e únicos, como quadros dos grandes mestres da pintura, e a conseqüente perda da *aura* que os envolvia em virtude de sua unicidade, perda essa reconhecida pelo filósofo alemão contemporâneo Walter Benjamin (1969), no seu famoso artigo intitulado *A obra de arte no tempo de suas técnicas de reprodução*. Com isso, abriu-se uma discussão em torno dos efeitos do poder de reprodução das obras de arte, na medida em que, por um lado, ele propicia uma democratização do acesso às mesmas sem que seja preciso se deslocar para os diversos países que abrigam os valiosos acervos artísticos, e, por outro, as reproduções pecam pelas eventuais alterações do original, quer pela distorção da pigmentação das cores, do recalçamento da textura da tela pintada etc., atributos que seriam absolutamente não-reproduzíveis pelas técnicas mais refinadas, como pretendem os mais puristas.

Há, porém, outras modalidades de arte, como o cinema, a fotografia, a discografia, que são frutos já da própria reprodução tecnológica. Nesses casos, não tem sentido falar da perda da *aura* das obras de arte dessas modalidades, já que faz parte de sua própria constituição o processo de reprodução em série das mesmas, sem que, com isso, o valor estético que encerram se encontre comprometido.

Por falarmos em reprodução, ou cópia da obra de arte, torna-se oportuno considerarmos um outro conceito, muito a propósito, que é o de *mimesis*, cujo significado é imitação, mas que foi interpretado equivocadamente por mera cópia da realidade. Esse conceito aristotélico significava algo bem diferente de uma simples cópia. A rigor, o que Aristóteles entendia por *mimesis*, na sua obra *Arte Poética* (ARISTÓTELES, 1959), era a *representação artística das ações humanas*: não como os homens agem efetivamente, mas como *deveriam agir*, de acordo com o caráter de cada personagem em determinada situação idealizada.

Feito esse reparo conceitual a respeito do equívoco mencionado, é preciso dele se lembrar para que não se incorra no mesmo equívoco de julgar determinada obra de arte pela maior ou menor fidelidade ao modelo original, como se *arte* devesse reduzir-se e limitar-se a uma simples cópia da realidade.

Também muito a propósito, deve-se ter em mente a distinção fundamental entre o belo *artístico* e o belo *natural*, pois aquele se caracteriza pelo trabalho do espírito sobre a matéria, enquanto este não deve sua aparição à intervenção humana e, por isso, não encerra valor artístico algum.

## 5.2 Caracterização e justificativa da ausência de uma legislação própria

A questão estética fundamental em relação à obra de arte é: como aferir o valor estético, por meio de um juízo, se não há uma legislação prévia a prescrever as regras a serem obedecidas no ato do julgamento?

Como já foi esclarecido anteriormente, em se tratando dos juízos teoréticos e éticos, ambos estão submetidos a uma legislação que lhes é própria, sob pena de se incorrer em erros de julgamento, em caso de transgressão das prescrições estabelecidas. Mas, no que tange ao estatuto do juízo estético, este se caracteriza por não se reger por regra pré-estabelecida alguma, uma vez que, por sua própria natureza, a arte é o domínio da liberdade da imaginação, no sentido de que é o artista quem cria, no ato de criação, suas próprias regras (se tratar-se, obviamente, de um artista original). Isto não implica, de resto, que o artista deva ignorar as técnicas, a linguagem, a gramática e a sintaxe próprias das respectivas modalidades de arte, herdadas da tradição artística correspondente.

O filósofo alemão Immanuel Kant (1774), em sua obra intitulada *Crítica da Faculdade de Julgar*, afirmava ser o juízo *de gosto* todo aquele suscetível de proporcionar um prazer desinteressado, isto é, nada que pudesse envolver qualquer interesse ou motivação

além da fruição, do deleite, da própria beleza artística. Ainda que se possa admitir, com Kant, que o juízo estético é, por sua natureza, desinteressado, que a arte é suscetível de proporcionar uma satisfação compartilhada por todos, contudo, torna-se preciso frisar que o valor estético não se afere simplesmente pelo gosto, entendido do ponto de vista puramente subjetivo, pois, se assim o fosse, o valor da arte estaria reduzido única e exclusivamente à subjetividade de quem julga. Daí porque se devem reconhecer critérios de natureza também objetiva para o julgamento do valor artístico, sem que, com isso, a arte deixe de tocar nossa sensibilidade, mesmo se alguma delas possa não ser apreciada pelo público em geral, embora encerrando um considerável valor estético. Isso ocorre devido ao seu caráter polissêmico, que comporta uma multiplicidade de sentidos que nenhuma leitura crítica pode, por princípio, esgotar.

Cabe, no entanto, ao crítico talentoso saber explicitar os eventuais méritos ou deméritos estéticos, baseando-se na composição estrutural que o artista se propôs a realizar. Tarefa árdua e difícil, embora o exercício de rigor possa também ser bem-sucedido, mesmo não se tratando de uma ciência do belo – desde que a estética não venha a se tornar uma camisa-de-força, no sentido de se constituir numa instância prescritiva, traindo, assim, a vocação da arte, como o domínio da liberdade do pensamento e da imaginação criadora. Sendo a arte, talvez mais do que qualquer outro objeto de reflexão, o domínio em que o sensível se encontra indissolúvelmente unido ao espírito, somente ela tem a destinação de celebrar e de sacralizar a vida.

## 6 JUÍZO NORMATIVO-JURÍDICO

### 6.1 Caracterização e fundamentação do juízo normativo-jurídico

Esta modalidade de juízo possui também uma legislação própria, consignada pelos diversos códigos, como o civil, o penal, o tributário, entre outros. Assim, o juízo normativo-jurídico julga as ações humanas quando suscetíveis de serem enquadradas nos respectivos códigos, identificando sua eventual legalidade ou ilegalidade, de acordo com o direito positivo, isto é, o direito vigente.

Mas como a legalidade não se confunde com a legitimidade, ainda que as ações praticadas devam se conformar com as leis vigentes, sob pena de o agente vir a ser punido judicialmente, a Filosofia do Direito procura refletir, sobretudo, sobre a legitimidade das leis instituídas. Historicamente, a maneira de se contestar o valor das leis positivas variou de acordo com o horizonte cultural de cada civilização ou sociedade. Assim, na Grécia Antiga, em uma tragédia intitulada *Antígona*, de autoria do poeta trágico Sófocles, a personagem que empresta o nome à tragédia contesta, em nome do direito sagrado garantido pelas leis divinas, a legitimidade de um édito real que negava o direito de seu irmão ser sepultado como todo cidadão, devido a ter transgredido as leis da cidade.

Na abertura da Era Moderna, a maneira de se contestar ou de se legitimar o Direito Positivo foi a de submetê-lo ao crivo do Direito Natural, concebido, cada um a seu modo, pelos jusnaturalistas, como Grotius e Pufendorf, entre outros. É bem verdade que uma eventual contestação do direito positivo não se dava aberta e diretamente, mas só pelo fato de se conceber um referencial baseado numa concepção da natureza humana, todas as leis vigentes poderiam julgadas legítimas ou não, na medida em que se coadunassem ou se distanciassem dos princípios do Direito Natural, hauridos da própria natureza humana, concebida à luz natural da razão.

Mas, como atualmente a crença na infalibilidade da razão se revelou infundada, já que em seu nome concepções excludentes e contraditórias foram excogitadas sem fundamento sustentável, a própria concepção de *natureza humana* se tornou motivo de suspeição, o que ocorreu, consequentemente, também com a ideia de um direito natural

que se prestasse como o referencial a ser respeitado. Daí falar-se, agora, de uma hermenêutica para se interpretar o espírito da letra da lei, para além do que ela prescrever literalmente, no ato do julgamento das ações eventualmente praticadas sob suspeita.

Para concluir este estudo introdutório da Filosofia, com a palavra então, finalmente, o leitor: tem, ou não, a Filosofia um compromisso com a vida e com o mundo?

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARISTÓTELES. *Arte retórica e arte poética*. São Paulo: Difel, 1959.
- CHAUÍ, M. *Convite à filosofia*. São Paulo: Ática, 1995.
- KANT, I. "Analítica do belo". In: *Os pensadores*. Vol. XXV. São Paulo: Abril Cultural, 1974.
- \_\_\_\_\_. *Crítica da razão prática*. Lisboa: Edições 70, 1997.
- LAHUD, Michel. "Alguns mistérios da linguística". In: *Almanaque*, n.º 5. São Paulo: Brasiliense, s. d.
- LESSING, Gotthold Ephraim. *Nathan el sabio*. Madrid: Akal, 2009.
- LOCKE, J. "Ensaio sobre o entendimento humano". Coleção *Os pensadores*. Vol. XVIII. São Paulo: Abril Cultural, 1973.
- SAUSSURE, F. *Curso de linguística geral*. São Paulo: Cultrix, 1969.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BENJAMIN, W. "A obra de arte no tempo das suas técnicas de reprodução". In: *Sociologia da arte IV*. Rio de Janeiro: Zahar, 1969.
- COPI, Irving M. *Introdução à lógica*. São Paulo: Mestre Jou, 1978.
- COTRIM, G. *Fundamentos de filosofia: história e grandes temas*. São Paulo: Saraiva, 2001.
- CUNHA, J.A. *Filosofia: iniciação à investigação filosófica*. São Paulo: Atual, 1992.
- HESSEN, J. *Teoria do conhecimento*. Coimbra: Armênio Amado, 1987.
- JAKOBSON, R. *Linguística e comunicação*. São Paulo: Cultrix, 1969.
- MARTINS, Aranha; M. L e Martins M. H. *Filosofando*. São Paulo: Moderna, 1997.
- MORENTE, M. G. *Fundamentos de filosofia*. São Paulo: Mestre Jou, 1979.
- PLATÃO. "Teeteto e Crátilo". In: *Diálogos*. Belém: Edufpa, 2001.
- VILHENA, Vasco de Magalhães. *Pequeno manual de filosofia*. 2 ed. ref. e ampl. Lisboa: Sá da Costa, 1956.

## FILOSOFIA, SOCIEDADE E POLÍTICA

José Carlos da Silva<sup>1</sup>

### 1 A FILOSOFIA E A UNIVERSIDADE

Do início da década de 1980, e durante todo o período de luta pela redemocratização do país até a atualidade, a Filosofia, enquanto uma forma de conhecimento da realidade, vem ocupando um lugar cada vez maior na educação básica e na universidade, em seus currículos e programas. Para além das especialidades presentes na instituição universitária, a Filosofia é uma disciplina que reaviva o espírito universitário, trazendo-lhe uma compreensão mais ampla do saber e de sua vinculação com a ação dos homens na sociedade em que estão inseridos.

Como afirma Gusdorf (1979, p. 22), “a Universidade (*Universitas*) evoca a unidade e a universalidade, a unidade de intenção e a convergência de que devem congregiar os testemunhos da verdade, reagrupados na corporação universitária”, portanto, uma de suas características é a busca comum do conhecimento, da verdade.

Na Universidade, deve-se buscar uma verdade não dogmática, mas que seja fruto da pesquisa e do livre debate. Não se trata da posse da verdade por círculos estreitos e isolados de especialistas em seus “feudos” em disputas recíprocas por espaço e reconhecimento. Como diz Gramsci (1978), na discussão científica, já que se pressupõe que o interesse seja a pesquisa da verdade e o verdadeiro progresso da ciência, demonstra ser mais avançado quem se coloca em um ponto de vista “crítico”, o único fecundo na pesquisa científica. Portanto, a busca constante da verdade, do conhecimento, de uma forma crítica, e no diálogo recíproco entre os vários pesquisadores e administradores, constitui, além de um dos seus principais objetivos, uma presença inequívoca do “espírito” filosófico na Universidade. Neste sentido, a filosofia reaviva na comunidade universitária a consciência de si mesma, diferenciando-a das demais instituições de ensino superior.

Na sua vivência diária de análise, produção e difusão de um saber e cultura filosóficos, científicos e artísticos críticos, os membros da Universidade (mestres, acadêmicos e administradores) têm, historicamente, lutado para recuperar o valor e a prática universitária, evitando, assim, que ela passe a produzir e oferecer à sociedade apenas migalhas de saber. Com isso, a Universidade vem formando intelectuais e dirigentes melhor capacitados a viver, compreender e agir na sociedade concreta em que estão inseridos, e não apenas se dedicar a especialidades e a formar meros especialistas em algum ramo da ciência, da arte, da tecnologia ou de uma determinada profissão. A filosofia, mais do que uma especialidade entre as demais, tem contribuído para a consciência crítica do saber, da Universidade, das suas funções sociais e do que eles representam na sociedade.

### 2 ORIGEM, CONCEITO E CARACTERÍSTICAS DA FILOSOFIA

---

<sup>1</sup> Mestre em Filosofia pela PUC (Pontifícia Universidade Católica) de Campinas, doutor em Educação pela UFSCar (Universidade Federal de São Carlos) e professor da UFMS (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul).

Surgida muito antes da Universidade, a Filosofia e o significado do vocábulo remonta à Grécia de aproximadamente entre o final do século VII e o início do século VI a.C. A palavra *filosofia* é composta pela união de dois vocábulos gregos: *philo* (amor, amar, amizade) e *sophia* (sabedoria, saber), portanto, etimologicamente, a palavra significa *amor à sabedoria, amizade pelo saber*. Esta nova forma de pensar e buscar o conhecimento da realidade teve, como primeiro representante, Tales de Mileto (uma cidade pertencente às colônias gregas da região da Jônia). Entretanto, foi Pitágoras de Samos (séc. V a.C.) o primeiro a empregar a palavra filosofia para designar este tipo específico de atividade intelectual. Ele não se considera um sábio, mas apenas um amigo, um amante da sabedoria. Assim, pode-se concluir que o praticante da filosofia não é um sábio (*sophos*), não possui todo o conhecimento, a verdade da realidade. Reconhecendo os seus limites e a sua ignorância, o filósofo reafirma o seu desejo e a constante busca do saber. Neste sentido, a filosofia assume uma atitude de busca do saber, do conhecimento da realidade.

Inicialmente, a filosofia surgiu como uma cosmologia, uma tentativa de dar uma explicação racional sobre a origem e a organização do mundo. Essa forma de conhecimento especulativo surgiu nas cidades-Estados (*pólis*) gregas, uma sociedade escravocrata e exploradora do trabalho da maioria da população; uma organização social que desprezava o trabalho manual e valorizava o ócio, a política, o tempo livre dos *cidadãos*, isto é, de uma minoria, consagrando a divisão entre trabalho manual e intelectual. Este modo de produção da vida e de organização social escravocrata permaneceu durante todo o período de desenvolvimento mais fértil das filosofias grega e romana na Antiguidade. E nele, o tempo livre foi indispensável para o desenvolvimento da cultura, da arte e da atividade contemplativa, a atividade dos primeiros filósofos na *pólis*.

Nesse período inicial de sua existência, muito conhecido como pré-socrático, houve a passagem de uma concepção mitológica e religiosa grega para as primeiras tentativas de se elaborar uma concepção crítica e científica de mundo. Buscava-se uma compreensão e explicação racional da realidade com base na observação imediata dos fenômenos e na capacidade intuitiva daí derivada. Nos dizeres de Jean-Pierre Vernant:

O nascimento da filosofia, na Grécia, marcaria assim o começo do pensamento científico – poder-se-ia dizer simplesmente: do pensamento. Na escola de Mileto, o *logos* ter-se-ia pela primeira vez libertado do mito como as escaras caem dos olhos do cego. Mais do que uma mudança de atitude intelectual, do que uma mutação mental, tratar-se-ia de uma revelação decisiva e definitiva: a descoberta do espírito. Seria por isso que vão procurar no passado as origens do pensamento racional. O pensamento verdadeiro não poderia ter outra origem senão ele próprio. É exterior à história, que só pode, no desenvolvimento do espírito, dar a razão de obstáculos, de erros e de ilusões sucessivas. Tal é o sentido do “milagre” grego: pela filosofia dos jônios reconhece-se a Razão intemporal encarnada no tempo (VERNANT, 1990, p. 441-442).

Com a descoberta do *Logos* (Razão e Palavra) e da sua universalidade na constituição da cultura, os gregos nos mostram, a partir do século VI a.C., os rumos e a natureza da filosofia no Ocidente. Com a cosmologia dos filósofos jônios, a filosofia busca a origem da ordem cósmica problematizando racionalmente a natureza, e apenas nela encontram o real. Interessa à filosofia imergir nas profundezas do real para encontrar as razões de sua existência, aclarar e distinguir as noções de natural, de humano, de divino.

Constituída historicamente enquanto uma forma de conhecimento diferente dos saberes míticos e religiosos e da opinião (*doxa*), a filosofia, que com os pré-socráticos (Tales de Mileto, Anaximandro, Anaxímenes, Pitágoras, Heráclito de Éfeso, Parmênides e Zenão de Elea, Empédocles e Anaxágoras) investigava os fenômenos da natureza, passa, a partir de Sócrates, a suscitar uma inquietação espiritual, a investigar e analisar racionalmente e metodologicamente os fenômenos relativos à vida humana, à sociedade e

ao mundo em geral, buscando explicá-los e interpretá-los através do desvendamento de sua verdade. Embora tenha se originado na Grécia, as formas de compreensão do real e os procedimentos lógicos elaborados pelos gregos forneceram a base racional sobre a qual se estruturou toda a cultura na Europa Ocidental (ciência, política, ética, arte etc.), a qual chegou até nós por intermédio da colonização do Brasil pelos portugueses (Rodrigo, 2009, p. 108).

A sugestão de Rodrigo (2009) de leitura e análise de uma parte da obra *O Banquete*, do filósofo grego Platão (428-427 a.C. ), em que Sócrates discursa sobre o amor e identifica a filosofia com o desejo da sabedoria, é tão interessante que o diálogo é reproduzido na íntegra logo abaixo.

- Tenta então, continuou Sócrates, também a respeito do Amor, dizer-me: o amor é amor de nada ou de algo?

- De algo, sim.

- Isso então, continuou ele, guarda contigo, lembrando-te *de que* é que ele é amor; agora, dize-me apenas o seguinte: será que o Amor, aquilo *de que* ele é amor, ele [o amor] o deseja ou não?

- Perfeitamente – respondeu o outro.

- E é quando tem isso mesmo que deseja e ama que ele [o amor] então deseja e ama, ou quando não tem?

- Quando não tem, como é bem provável – disse Agatão.

- Observa bem, continuou Sócrates, se em vez de uma probabilidade não é uma necessidade que seja assim; o que deseja, deseja aquilo de que é carente, sem o que não deseja, se não for carente. É espantoso como me parece, Agatão, ser uma necessidade; e a ti?

- Também a mim – disse ele.

- Tens razão. Pois porventura desejaria quem já é grande ser grande, ou quem já é forte ser forte?

- Impossível, pelo que foi admitido.

- Com efeito, não seria carente disso o que justamente *é* isso.

- É verdade o que dizes.

- Se, com efeito, mesmo o forte quisesse ser forte, continuou Sócrates, e o rápido, ser rápido, e o sadio, ser sadio – pois talvez alguém pensasse que nesses e em todos os outros casos semelhantes os que são tais e têm essas qualidades desejam o que justamente têm, e é para não nos enganarmos que estou dizendo isso – ora, para esses, Agatão, se atinas bem, é forçoso que tenham no momento tudo aquilo que têm, quer queiram, quer não, e isso mesmo, sim, quem é que poderia desejá-lo? Mas quando alguém diz: “Eu, mesmo sadio, desejo ser sadio, e mesmo rico, ser rico, e desejo isso mesmo que tenho”, poderíamos dizer-lhe: “Ó homem, tu que possuis riqueza, saúde, e fortaleza, o que queres é também no futuro possuir esses bens, pois no momento, quer queiras quer não, tu os tens; observa então se, quando dizes “desejo o que tenho comigo”, queres dizer outra coisa senão isso: “quero que o que tenho agora comigo, também no futuro eu o tenha”. Deixaria ele de admitir?

- Agatão, dizia Aristodemo, estava de acordo.

- Disse então Sócrates: – Não é isso então amar o que ainda não está à mão nem se tem, o querer que, para o futuro, seja isso que se tem conservado consigo no presente?

- Perfeitamente, disse Agatão.

- Esse então, como qualquer outro que deseja, deseja o que não está à mão nem consigo, o que não tem, o que não é ele próprio e o de que é carente; tais são mais ou menos as coisas de que há desejo e amor, não é?

- Perfeitamente – disse Agatão.

(203a a 204b)

- E quem é seu pai – perguntei-lhe – e sua mãe?

- É um tanto longo de explicar, disse ele; todavia, eu te direi. Quando nasceu Afrodite, banquetearam-se os deuses, e entre os demais se encontrava também o filho de Prudência, Recurso. Depois que acabaram de jantar, veio para esmolar do festim a Pobreza, e ficou pela porta. Ora, Recurso, embriagado com o néctar - pois vinho ainda não havia -, penetrou o jardim de Zeus e, pesado, adormeceu. Pobreza, então, tramando em sua falta de recurso engendrar um filho de Recurso, deita-se ao seu lado e pronto concebe o Amor. Eis porque ficou companheiro e servo de Afrodite o Amor, gerado em seu natalício, ao mesmo tempo que, por natureza, [ficou] amante do belo, porque Afrodite também é bela. E por ser filho, o Amor, de Recurso e de Pobreza, foi esta a condição em que ele ficou. Primeiramente ele é sempre pobre, e longe está de ser delicado e belo, como a maioria imagina, mas é duro, seco, descalço e sem lar, sempre por terra e sem forro [alforria, libertação], deitando-se ao desabrigo, às portas e nos caminhos, porque tem a natureza da mãe, sempre convivendo com a precisão. Segundo o pai, porém, ele é insidioso com o que é belo e bom, corajoso, decidido e enérgico, caçador terrível, sempre a tecer maquinações, ávido de sabedoria e cheio de recursos, a filosofar por toda a vida, terrível mago, feiticeiro, sofista: e nem imortal é sua natureza, nem mortal, e no mesmo dia ora ele germina e vive, quando enriquece; ora morre e de novo ressuscita, graças à natureza do pai; e o que ele consegue sempre lhe escapa, de modo que nem empobrece o Amor nem enriquece, assim como também está no meio da sabedoria e da ignorância. Eis, com efeito, o que se dá. Nenhum deus filosofa ou deseja ser sábio - pois já é -, assim como se alguém mais é sábio, não filosofa. Nem também os ignorantes filosofam ou desejam ser sábios; pois é nisso mesmo que está o difícil da ignorância, no pensar, quem não é um homem distinto e gentil, nem inteligente, que lhe basta isso. Não deseja, portanto, quem não imagina ser deficiente naquilo que não pensa lhe ser precioso.

- Quais então, Diotina - perguntei-lhe -, os que filosofam, se não são nem os sábios nem os ignorantes?

- É o que é evidente desde já - respondeu-me - até a uma criança: são os que estão entre esses dois extremos, e um deles seria o Amor. Com efeito, uma das coisas mais belas é a sabedoria, e o amor é amor pelo belo, de modo que é forçoso o amor ser filósofo e, sendo filósofo, estar entre o sábio e o ignorante. E a causa dessa sua condição é a sua origem: pois é filho de um pai sábio e rico e de uma mãe que não é sábia, e pobre. (PLATÃO, 1972, p. 37s; 41s)

Este excerto do *Banquete* de Platão deixa mais claro, nas falas de Sócrates, as características da filosofia grega e procura explicar o conceito de filosofia enquanto amor à sabedoria, indo, portanto, muito mais adiante do sentido etimológico da palavra. Neste diálogo, Platão, nas palavras de Sócrates, demonstra um esforço para mostrar que a filosofia adota uma atitude crítica diante do conhecimento da realidade. Nele, desenvolve uma reflexão, uma retomada, um movimento de volta sobre si mesmo, sobre os entendimentos, conceitos, significados e explicações que estão presentes no senso comum das pessoas, e procura, através do esforço da análise e da crítica racional, chegar a um novo patamar de conhecimento do mundo, desenvolvendo uma atitude muito peculiar à filosofia.

A atitude filosófica inicia-se dirigindo essas indagações ao mundo que nos rodeia e às relações que mantemos com ele. Pouco a pouco, porém, descobre que essas questões se referem, afinal, à nossa capacidade de conhecer, à nossa capacidade de pensar.

Por isso, pouco a pouco, as perguntas da Filosofia se dirigem ao pensamento: o que é pensar, como é pensar, por que há o pensar? A Filosofia torna-se, então, o pensamento interrogando-se a si mesmo. Por

ser uma volta que o pensamento realiza sobre si mesmo, a Filosofia se realiza como reflexão. (CHAUI, 1997, p. 14)

A reflexão filosófica, que inicialmente se voltava para as questões cosmológicas, passa, a partir dos sofistas e de Sócrates, a adquirir uma preocupação constante com uma investigação filosófica do mundo humano, dos problemas sociais, éticos, políticos, buscando explicá-los e interpretá-los através de um método que possa auxiliar no desvendamento de sua verdade.

### 3 FILOSOFIA: CONHECIMENTO E SOCIEDADE NA GRÉCIA ANTIGA

Saber racional, lógico, intencional, especulativo, geral, situado historicamente, reflexivo, crítico, radical e metodologicamente constituído, a filosofia, enquanto parte constitutiva da cultura grega e Ocidental, possui um caráter essencialmente político e busca realizar-se, em sua sabedoria, na reforma da *pólis*. A partir dos sofistas, de Sócrates e com Platão e Aristóteles, ela passa a ficar preocupada com o mundo humano, com a vida do homem na *pólis*. Percebendo que a *pólis*, em seu pluralismo, deve ser feita pela educação comum e indispensável, Platão, na *República*, defende “no plano da cidade *uma Paideia* que forma a juventude na virtude e prepara os mais dignos ao exercício de uma soberania conforme a justiça” (VERNANT, 1990, p. 169).

O homem, além de racional, é claramente denominado por Aristóteles como um animal político. É na cidade de Atenas, democrática, manufatureira, comerciante, que os gregos descobrem, no mesmo período, a história, a política, a filosofia, sob uma nova perspectiva. Aqui, onde todos os cidadãos são livres e iguais, a virtude política depende de uma filosofia e de uma pedagogia fundada na razão, e só assim, formando bons cidadãos, adequados à vida na cidade.

Neste período, os gregos já pensavam e levantaram boa parte das temáticas, nexos e problemas que constituem o conteúdo do que nós chamamos de filosofia, a consciência histórica dos homens. Contribuindo para uma vida racional, ética e política na *pólis*, a filosofia e os filósofos se preocupam com o pensar, o dizer e o fazer as coisas da cidade.

Constituída em uma sociedade contraditória e dividida em classes, a filosofia e a cultura gregas eram privilégios das classes economicamente dominantes e politicamente dirigentes, consolidando-se aí a divisão do trabalho. Aos futuros dirigentes deve-se ensinar a filosofia, isto é, o *pensar* crítico e sistemático (conhecer), o *fazer* (arte da guerra) e o *dizer*, a arte da palavra, do raciocínio e do discurso lógico tão necessário à arte da política, preparando-os para viver e decidir sobre os destinos de suas vidas na cidade. Aos demais membros da *polis* era necessário apenas o trabalho, a incompreensão crítica e profunda da realidade e, por fim, a resignação à dominação das classes dominantes.

Na *pólis* grega, principalmente em Atenas, onde a democracia era valorizada, os cidadãos, homens livres, se reuniam em assembleia na praça pública para discutir diretamente os problemas e os destinos da cidade. Com isto, a *palavra* estava diretamente associada à *política*, ao poder, e por isso se tornou relevante entre os gregos o seu domínio. O discurso e seu conteúdo passaram a ser tão importante que surgiu uma constante polêmica entre Sócrates, Platão e os sofistas em torno do conhecimento e da verdade contida nos discursos e usos correntes da palavra. O uso da linguagem era fundamental para debater, argumentar, convencer os demais cidadãos na assembleia e, dessa maneira, direcionar politicamente a cidade e adquirir os benefícios do poder.

Neste contexto, os sofistas – geralmente homens viajados, conhecedores de várias culturas, da gramática, do raciocínio lógico e da arte da oratória –, em troca de um bom pagamento, se dedicavam a ensinar a arte da retórica aos cidadãos para que eles alcançassem sucesso político, fama e dinheiro na *pólis* grega. Contra eles e os políticos, Sócrates e Platão travaram diversos embates, o que inclusive levou Sócrates a um

juízo que o condenou à morte. Sócrates e Platão buscavam desmascará-los, procurando ver e mostrar o invisível, o conceito universal, além da aparência presente na multiplicidade do mundo sensível, histórico-social, criticando a vulgaridade, a mera utilidade e o limite do conhecimento dos sofistas diante da verdade.

Com a cidade, a ordem política destacou-se da organização cósmica; aparece como uma instituição humana que é o objeto de uma indagação inquieta, de uma discussão apaixonada. Nesse debate, que não é somente teórico, mas no qual se afronta a violência de grupos inimigos, a filosofia intervém com plena competência. A “sabedoria” do filósofo designa-o para propor os necessários remédios à subversão que provocaram os começos de uma economia mercantil. Pede-se-lhe que defina o novo equilíbrio político suscetível de reencontrar a harmonia perdida, de restabelecer a unidade e estabilidade sociais, pelo “acordo” entre elementos cuja oposição dilacera a cidade. Mas, no pensamento político do filósofo, a transformação mental não se evidencia menos do que seu pensamento cosmológico. Separadas, natureza e sociedade constituem igualmente objeto de uma reflexão mais positiva e mais abstrata. A ordem social, tornada humana, presta-se a uma elaboração racional do mesmo modo que a ordem natural tornada *physis*. (VERNANT, 1990, p. 463)

Utilizando o diálogo como base para a investigação filosófica, através da ironia e da maiêutica, Sócrates buscava a verdade, levava os seus interlocutores a descobrirem a verdade que se encontrava em si mesmos. A livre discussão, o debate e o confronto de posições contraditórias afirma “uma nova noção de verdade: verdade aberta, acessível a todos e que fundamenta em sua própria força demonstrativa os seus critérios de validade” (VERNANT, 1990, p. 482). Sob o tribunal da razão, a filosofia assume uma atitude de crítica radical das crenças, dos valores, das ideias, dos conceitos, dos costumes habitualmente aceitos, inconscientes, isto é, do senso comum que prevalece e orienta a ação dos homens, converte a filosofia à política, à ética e à pedagogia, preocupando-se com a educação ou formação integral do homem e com a sua felicidade na cidade. Nessa polêmica entre Sócrates e os sofistas na distinção do argumento falso do verdadeiro, Platão mostra na obra *Sofista* as características dos sofistas e de seus discursos. Uma parte deste diálogo, sugerida por Rodrigo (2009) e citada logo abaixo, mostra claramente a diferença entre filósofos e sofistas.

ESTRANGEIRO - [...] Possuímos, na verdade, para exprimir vocalmente o ser, dois gêneros de sinais.

TEETETO - Quais?

ESTRANGEIRO - Os nomes e os verbos, como os chamamos.

TEETETO - Explica tua distinção.

ESTRANGEIRO - O que exprime as ações, nós chamamos verbo.

TEETETO - Sim.

ESTRANGEIRO - Quanto aos sujeitos que executam essas ações, o sinal vocal que a eles se aplica é um nome.

TEETETO - Perfeitamente.

ESTRANGEIRO - Nomes apenas, enunciados de princípio a fim, jamais formam um discurso, assim como [também não formam um discurso] verbos enunciados sem o acompanhamento de um nome.

TEETETO - Eis o que eu não sabia.

ESTRANGEIRO - É que, certamente, tinhas outra coisa em vista, dando-me, há pouco, teu assentimento; pois o que eu queria dizer era

exatamente isso: enunciados numa sequência como esta, eles não formam um discurso.

TEETETO – Em que sequência?

ESTRANGEIRO – Por exemplo, *anda, corre, dorme* e todos os demais verbos que significam ação; mesmo dizendo-os todos, uns após os outros, nem por isso formam um discurso.

TEETETO – Naturalmente.

ESTRANGEIRO – E se dissermos ainda: *leão, cervo, cavalo* e todos os demais nomes que denominam sujeitos executando ações, há, ainda aqui, uma série da qual jamais resultou discurso algum; pois, nem nesta, nem na precedente, os sons proferidos indicam nem ação, nem inação, nem o ser, de um ser, ou de um não-ser, pois não unimos verbos aos nomes. Somente unidos haverá o acordo e, desta primeira combinação, nasce o discurso, que será o primeiro e mais breve de todos os discursos.

TEETETO – Que entendes com isso?

ESTRANGEIRO – Ao dizer *o homem aprende*, não reconheces ali um discurso, o mais simples e o primeiro?

TEETETO – Para mim, sim.

ESTRANGEIRO – É que, desde esse momento, ele nos dá alguma indicação relativa a coisas que são, ou se tornaram, ou foram, ou serão, não se limitando a nomear, mas permitindo-nos ver que algo aconteceu, entrelaçando verbos e nomes. Assim, dissermos que ele *discorre*, e não somente que *nomeia*, e, a esse entrelaçamento, demos o nome de *discurso*.

TEETETO – Justamente.

ESTRANGEIRO – Assim, do mesmo modo que, entre as coisas, umas concordam mutuamente, outras não, assim, também nos sinais vocais, alguns deles não podem concordar, ao passo que outros, por seu mútuo acordo, criaram o discurso.

TEETETO – Perfeitamente exato.

ESTRANGEIRO – Mais uma pequena observação.

TEETETO – Qual?

ESTRANGEIRO – O discurso, desde que ele é, é necessariamente um discurso sobre alguma coisa; pois sobre o nada é impossível haver discurso.

TEETETO – Certamente.

ESTRANGEIRO – Não será necessário, também, que ele possua uma qualidade determinada?

TEETETO – Sem dúvida.

ESTRANGEIRO – Tomemos, pois, a nós mesmos por objeto de nossa observação.

TEETETO – É o que devemos fazer.

ESTRANGEIRO – Vou pronunciar diante de ti um discurso, unindo um sujeito a uma ação por meio de um nome e de um verbo; e tu dirás sobre o que é esse discurso.

TEETETO – Se puder, assim farei.

ESTRANGEIRO – “Teeteto está sentado” será um longo discurso?

TEETETO – Não; aliás, bem curto.

ESTRANGEIRO – Cabe-te, pois, dizer: a propósito de quem e sobre o que ele discorre?

TEETETO – Evidentemente, a propósito de mim e sobre mim.

ESTRANGEIRO – E este?

TEETETO – Qual?

ESTRANGEIRO – “Teeteto, com quem agora converso, voa.”

TEETETO – Aqui, ainda, só há uma resposta possível: a propósito de mim e sobre mim.

ESTRANGEIRO – Mas cada um desses discursos tem, necessariamente, uma qualidade.

TEETETO – Sim.

ESTRANGEIRO – Que qualidade devemos, pois, atribuir a um e outro?

TEETETO – Poderemos dizer que um é falso, outro verdadeiro.

ESTRANGEIRO – Ora, aquele que, dentre os dois, é verdadeiro, diz, sobre ti, o que é tal como é.

TEETETO – Claro!

ESTRANGEIRO – E aquele que é falso, diz outra coisa que aquela que é?

TEETETO – Sim.

ESTRANGEIRO – Diz, portanto, aquilo que não é.

TEETETO – Mais ou menos.

ESTRANGEIRO – Ele diz, pois, coisas que *são*, mas *outras*, que [não] aquelas que são a teu respeito; pois, como dissemos, ao redor de cada realidade há, de certo modo, muitos seres e muitos não-seres.

TEETETO – Certamente.

ESTRANGEIRO – Assim, o último discurso que fiz a teu respeito deve, em primeiro lugar, e tendo em vista o que definimos como a essência do discurso, ser, necessariamente, um dos mais breves.

TEETETO – Pelo menos é o que resulta de nossas conclusões de há pouco.

ESTRANGEIRO – Deve, em segundo lugar, referir-se a alguém.

TEETETO – Certamente.

ESTRANGEIRO – Ora, se não se refere a ti, não se refere, certamente, a ninguém mais.

TEETETO – Evidentemente.

ESTRANGEIRO – Não discorrendo sobre pessoa alguma, não seria então, nem mesmo um discurso. Na verdade demonstramos que é impossível haver discurso que não discorra sobre alguma coisa.

TEETETO – Perfeitamente exato.

ESTRANGEIRO – Assim, o conjunto formado de verbos e de nomes, que enuncia, a teu respeito, o *outro* como sendo o *mesmo*, e o *que não é* como *sendo*, eis, exatamente, ao que parece, a espécie de conjunto que constitui, real e verdadeiramente, um discurso falso.

TEETETO – É pura verdade.

ESTRANGEIRO – E, então? Não é evidente, desde já, que o pensamento, a opinião, a imaginação, são gêneros suscetíveis, em nossas almas, tanto de falsidade como de verdade?

TEETETO – Como?

ESTRANGEIRO – Compreenderás mais facilmente a razão se me deixares explicar em que eles consistem e em que diferem uns dos outros.

TEETETO – Explica.

ESTRANGEIRO – Pensamento e discurso são, pois, a mesma coisa, salvo que é ao *diálogo interior e silencioso da alma consigo mesma* que chamamos *pensamento*.

TEETETO – Perfeitamente.

ESTRANGEIRO – Mas a corrente que emana da alma e sai pelos lábios em emissão vocal não recebeu o nome de discurso?

TEETETO – É verdade.

ESTRANGEIRO – Sabemos, além disso, que há, no discurso, o seguinte...

TEETETO – O que?

ESTRANGEIRO – Afirmção e negação.

TEETETO – Sim, sabemos.

ESTRANGEIRO – Quando, pois, isto se dá na alma, em pensamento, silenciosamente, haverá outra palavra para designá-lo, além de *opinião*?

TEETETO – Que outra palavra haveria?

ESTRANGEIRO – Quando, ao contrário, ela se apresenta, não mais espontaneamente, mas por intermédio da sensação, este estado de espírito poderá ser corretamente designado por *imaginação*, ou haverá outra palavra?

TEETETO – Nenhuma outra.

ESTRANGEIRO – Desde que há, como vimos, discurso verdadeiro e falso, e que, no discurso, distinguimos o *pensamento*, que é o diálogo da alma consigo mesma, e a *opinião*, que é a conclusão do pensamento, e esse estado de espírito que designamos por *imaginação*, que é a combinação de sensação e opinião, é inevitável que, pelo seu parentesco com o discurso, algumas delas sejam, algumas vezes, falsas.

TEETETO – Naturalmente.

ESTRANGEIRO – Percebes como descobrimos a falsidade da opinião e do discurso bem mais prontamente do que esperávamos, quando, há bem pouco, receávamos perder o nosso trabalho, empreendendo tal pesquisa?

TEETETO – Sim, percebo. (PLATÃO, 1972, p. 195-198)

Neste diálogo em que participam Sócrates, Teodoro Teeteto e um estrangeiro de Eleia, eles procuram caracterizar o discurso e distinguir o discurso falso do verdadeiro. Este diálogo reflete o embate socrático com os sofistas, a defesa da verdade expressa no discurso e a organização político-social da *pólis* com base na justiça.

Também é nessa direção que vai seguir o pensamento de filósofos como Platão, numa versão idealista, até certo ponto utópica, de Estado, principalmente em suas obras *República* e *As Leis*. Como mostra na *República*, ele fundou em Atenas, na Academia, a primeira Escola de filosofia aberta aos alunos, com método de ensino e conteúdos para formar filósofos capazes de dirigir a cidade, reformá-la e estabelecer a justiça, e não uma

confraria fechada a alguns ilustrados. Para ele, a reforma política e o estabelecimento de uma sociedade justa é algo prioritário. Aristóteles, na *Política*, em sua versão realista de Estado, visa não a forma perfeita, mas a forma melhor aqui e agora.

Assim, a reflexão filosófica redireciona suas perguntas para o que era fundamental para os cidadãos gregos, isto é, o pensar, o falar e o agir, cidadãos esses que, na compreensão dos filósofos, deveriam buscar a verdade e a justiça e procurar ser coerentes com elas. Entretanto, como vimos, na Grécia e na Roma Antiga apenas alguns tinham a possibilidade e o tempo livre para desenvolver um trabalho intelectual mais intenso, mais profundo, o que limitava o reconhecimento do direito e da capacidade de todos os homens de exercerem o filosofar de modo mais sistemático, radical e crítico – de buscarem a passagem da *doxa* (opinião) à *episteme* (ciência, filosofia), de compreender melhor o mundo em que se vive para melhor guiar a ação.

Mas será que só algumas pessoas têm o direito e o privilégio de dedicar-se à atividade do filosofar? Na Antiguidade como na atualidade, será que existem apenas alguns privilegiados e iluminados? Será que apenas os “escolhidos” podem perceber e ir além do espanto, da admiração, da perplexidade inicial diante dos fenômenos que, segundo Sócrates (no *Teeteto* de Platão), é o que dá origem ao pensar filosófico? Será que todos os homens são capazes de filosofar e compreender profundamente o seu mundo e, se necessário, lutar para reconstruí-lo?

#### 4 FILOSOFIA, SOCIEDADE E POLÍTICA: DO SENSO COMUM AO SENSO CRÍTICO

O filósofo e político italiano Antonio Gramsci (1891 – 1937) em seu rico, fecundo e oportuno trabalho, desenvolve um modo crítico e revolucionário de viver e filosofar que muito contribui com respostas originais às questões postas logo acima. Ele procura desenvolver a *filosofia da práxis*. Essa filosofia original, imanente, historicista, criada, fundada e construída por Marx, “resultado e coroamento de toda a história precedente” (Gramsci, 2001, p. 264-265), particularmente da filosofia clássica alemã, da economia clássica inglesa e da literatura e prática política francesa, é explicitada por ele nos *Cadernos* 10 e 11.

Ele parte da afirmação de que a filosofia está presente em todos os homens e não apenas em alguns especializados, culturalmente distintos dos demais. Logo, segundo Gramsci, “deve-se destruir o preconceito, muito difundido, de que a filosofia seja algo muito difícil, pelo fato de ser a atividade intelectual própria de uma determinada categoria de cientistas especializados ou de filósofos profissionais e sistemáticos” (GRAMSCI, 1989, p. 8). Pelo simples fato de todos os homens pensarem, terem uma linguagem, um senso comum, um bom senso e uma religião, possuem um modo de ver e de agir que pode ser chamado de filosofia, mesmo que espontânea. Portanto, todos os homens são filósofos.

Com essa afirmação Gramsci procura combater a concepção de que a filosofia seja algo reservado somente a iniciados, a especialistas. Ele mostra que é necessário uma atitude que rompa com esses preconceitos muito difundidos (consciente ou inconscientemente) na sociedade fundada na divisão social do trabalho, os quais têm tido um papel político conservador. Tiveram um papel mantenedor da sociedade escravista, assim como têm tido essa função em toda sociedade de classes, fundada na exploração do trabalho, seja na Antiguidade, na medievalidade, na modernidade e nas atuais sociedades marcadas pelo modo de produção capitalista.

Após demonstrar que todos os homens são filósofos, ainda que a seu modo, inconscientemente [...] passa-se ao segundo momento, ao momento da crítica e da consciência, ou seja, ao seguinte problema: é

preferível pensar sem disto ter consciência crítica, de uma maneira desagregada e ocasional, isto é, “participar” de uma concepção de mundo “imposta” mecanicamente pelo ambiente exterior, ou seja, por vários grupos sociais nos quais todos estão automaticamente envolvidos desde a sua entrada no mundo e consciente [...] ou é preferível elaborar a própria concepção de mundo de uma maneira crítica e consciente e, portanto, em ligação com este trabalho do próprio cérebro, escolher a própria esfera de atividade, participar ativamente na produção da história do mundo, ser o guia de si mesmo e não aceitar do exterior, passiva e servilmente, a marca da própria personalidade? (GRAMSCI, 1989, p. 8-9)

Como somos sempre membros de um coletivo, pertencemos sempre a um grupo e com ele partilhamos nosso modo de ser e de pensar, acabamos sendo “homens-massa”:

Quando a concepção do mundo não é crítica e coerente, mas ocasional e desagregada [...]. Criticar a própria concepção do mundo, portanto, significa torná-la unitária e coerente e elevá-la até o ponto atingido pelo pensamento mundial mais desenvolvido, significa criticar toda a filosofia até hoje existente, na medida em que ela deixou vestígios consolidados na filosofia popular. (GRAMSCI, 1989, p. 9)

Isto contribui para a elevação cultural, para uma nova interpretação e intervenção do mundo, superando o senso comum, e para caminhar rumo à construção de uma consciência mais crítica aos setores conservadores da sociedade que desejam manter a população de seu país cada vez mais alienada, mais confusa, para facilitar o seu domínio.

Mas como passar de um modo de vida e de uma concepção de mundo ingênua, preconceituosa, incoerente, contraditória, desagregada, imposta mecanicamente, confusa, restrita, passiva, acrítica, que todos os homens têm em seu senso comum, para uma concepção e uma ação crítica, sem preconceitos, metódica, coerente, ordenada intelectualmente, ampla, unitária, consciente de nossa historicidade? Recorrendo a Sócrates, mas ultrapassando-o, pois o homem não pode ser compreendido em sua simples individualidade, mas, apenas, como constituído e constituinte da história da humanidade, nosso pensador diz que:

O início da elaboração crítica é a consciência daquilo que somos realmente, isto é, um “conhece-te a ti mesmo” como produto do processo histórico até hoje desenvolvido, que deixou em cada pessoa uma infinidade de traços recebidos “sem benefício do inventário” [sem saber sua origem]. Deve-se fazer, inicialmente, este inventário. (GRAMSCI, 1989, p. 9)

Por que iniciar o ato de filosofar fazendo um inventário crítico sobre a nossa concepção de mundo, nossos valores, nossa cultura, nossas ações, isto é, sobre nós mesmos enquanto sujeitos historicamente determinados? Porque somente inventariando os homens, como produtos e sujeitos de um processo histórico, de uma determinada formação social, podemos conhecer os caminhos que os mesmos percorreram na constituição de si mesmos, de seus modos de pensar, a sua cultura, e de seus modos de agir, a sua política. É na sua política concreta que encontramos a verdadeira filosofia, e não vice-versa.

Se queremos recriar ou criar uma nova cultura, devemos saber que tipo de “homens-massa” nós somos, qual é o nosso senso comum, o que realmente ele significa, os seus limites, carências, contradições, se dele podemos extrair algum bom senso, enfim, como chegamos a ser o que somos, e submetemo-nos a uma crítica radical, filosofando propriamente dito, considerando que, como diz Gramsci (1989, p.10), “a filosofia é a crítica e a superação da religião e do senso comum e, neste sentido, coincide com ‘bom senso’, que se contrapõe ao senso comum”.

Com a reflexão, com a tomada de consciência pelos “simples” de que, para solucionar os problemas que fazem parte do seu mundo, é necessário usar a racionalidade, não cair numa irracionalidade instintiva, superar as paixões, as violências, e perceber a necessidade de uma ação consciente, aparece o bom senso. “Este é o núcleo sadio do senso comum [...] e que merece ser desenvolvido e transformado em algo unitário e coerente.” (GRAMSCI, 2001, p. 98) Portanto, não se pode descartar nem separar a filosofia, propriamente dita, do senso comum popular.

É importante realçar a historicidade da nossa cultura e da filosofia. No dizer de Silva (2008), toda filosofia tem uma história, um passado, e responde aos problemas colocados pela realidade numa determinada época, em uma sociedade concreta. Ela não é mera abstração ou especulação metafísica. Assim como inicialmente vimos alguns aspectos relevantes da filosofia grega antiga, sabemos que a atividade filosófica desenvolveu-se juntamente com a história da sociedade: na Idade Média teve um papel subalterno e de auxílio à teologia, mas com o renascimento e a modernidade a filosofia acompanhou as principais mudanças sociais, criou novas bases para as ciências, rediscutiu a sociedade, a moral, a política, o homem e conquistou novos espaços. No século XXI, particularmente no Brasil, a filosofia vem ganhando um significativo espaço na sociedade e nas escolas, sejam elas de ensino básico ou superior.

Considerando sua historicidade, o que se encontra não é a filosofia em geral, mas a existência de *filosofias*, de diversas concepções de mundo, isto é, sistemas e correntes filosóficas, frutos de ações e reflexões coletivas, erigidos no curso dos séculos, cujos fragmentos constituem o nosso modo de pensar e de agir. Dentre elas, pode-se escolher uma para guiar a ação ou, baseado no senso comum, agir de modo contraditório com aquela concepção que se diz seguir. Isto pode se verificar individualmente, mas também na vida coletiva das grandes massas. Este último caso revela contrastes existentes na própria sociedade. Portanto:

Isto significa que um grupo social, que tem uma concepção própria do mundo, ainda que embrionária, que se manifesta na ação e, portanto, descontínua e ocasionalmente, isto é, quando tal grupo se movimenta como um conjunto orgânico toma emprestada a outro grupo social, por razões de submissão e subordinação intelectual, uma concepção que lhe é estranha; e aquele (o primeiro) afirma por palavras esta concepção, e também acredita segui-la, já que a segue em “épocas normais”, ou seja, quando a conduta não é independente e autônoma, mas submissa e subordinada. É por isso, portanto, que não se pode descolar a filosofia da política, ao contrário, pode-se demonstrar que a escolha e a crítica de uma concepção do mundo são, também elas, fatos políticos. (GRAMSCI, 2001, p. 97)

Preocupado com a libertação das classes subalternas, proletários e camponeses, em relação à dominação e exploração do capital, Gramsci percebe a necessidade de estas classes dominadas romperem com o senso comum, uma consciência contraditória, que possui elementos “conservadores” e “progressistas”, imposta por razões de subordinação econômica. Como diz Gramsci:

Também nessa esfera devem-se distinguir diversos estratos: os fossilizados, que refletem condições de vida passadas, e que são, portanto, conservadores e reacionários; e os que são uma série de inovações, frequentemente progressistas, espontaneamente determinadas por formas e condições de vida em processo de desenvolvimento e que estão em contradição (ou apenas são diferentes) da moral dos estratos dirigentes. (GRAMSCI, 1968, p.185)

Fruto de uma relação social contraditória, a consciência dos homens expressa a contradição *capital versus trabalho* que se faz presente no processo social capitalista. Os

traços “conservadores” ou “reacionários” do senso comum se manifestam como o fatalismo, o individualismo, a religiosidade, a acriticidade, a parcialidade, o anacronismo, a a-historicidade de suas concepções de homem e de mundo. Assim, para extirpar a opressão social e se libertar, as classes subalternas precisam romper com essa concepção de mundo imposta pelas classes dominantes, a qual, historicamente, tem tido a função de cimentar e perpetuar o sistema de dominação social. É preciso desenvolver um pensamento “progressista”, isto é, que tenha uma visão histórica, dialética, de conjunto, coerente, não idealista, que permita uma maior e melhor compreensão da realidade.

Este senso comum, de interesse das classes dominantes, espalha-se e plasma-se na consciência das classes dominadas através da escola, dos meios de comunicação e da religião, entendida como concepção de mundo que orienta uma ação. Sendo assim, é preciso enfrentar essa visão de mundo contrária aos reais interesses dos dominados. Como fazer aflorar em suas consciências os seus interesses, ainda inconscientes e acobertados por tal concepção de mundo? Como guiar as massas até uma consciência crítica, uma concepção de mundo e uma ação coerente, profunda e unitária dos processos sociais?

Somente haverá uma ação consciente e coerente, unitária, quando houver a superação da contradição entre prática e teoria, entre a ação e a concepção de mundo que a orienta, isto é, quando existir uma nova cultura, uma concepção de mundo crítica, que a guie, que lhe mostre o rumo e a tire da passividade, do conformismo que submete a maioria, os subalternos, ao modo de viver e pensar adequados ao modo de produção capitalista. É necessário um novo conformismo que possa ser também um instrumento de libertação. Para isso é relevante a “luta cultural (e não só cultural) que é necessário travar para que os homens se conformem segundo o conformismo racional, isto é, adequado à necessidade, ao mínimo esforço para obter um resultado útil”. (GRAMSCI, 1968, p. 30) A difusão de uma nova cultura ligada à vida prática, real, dos homens, traz um novo “conformismo”, se apresenta como um novo senso comum renovado, que desvelando a realidade histórico-social concreta possa guiar a vida dos subalternos e possibilitar a “construção” de uma nova vida.

Para que isto ocorra, é necessário explicitar a filosofia implícita na ação dos sujeitos individuais e na ação dos grupos sociais. Isto é possível de se conseguir através de um processo dialético, materialista histórico, de crítica da concepção de mundo imposta pelas classes dominantes às classes subalternas, de sua superação e de construção de uma nova concepção de mundo, crítica, unitária, depurada das fragmentações, falseamentos e enganos impostos pela ideologia dominante. No entanto, é necessário que esta nova concepção se transforme em um novo senso comum, recriado, um novo patamar intelectual-moral das amplas massas, para que, na medida em que age e transforma o mundo, possa reconstruir, também, uma nova consciência teórica que não esteja em contradição com a sua ação, mas que possa, também, elevar a um nível crítico a transformação prática do mundo em que vive.

Para a derrocada do senso comum, vulgar, imposto historicamente pelas classes dominantes, e a elevação dos subalternos, os simples, a uma forma superior de cultura e de concepção de mundo, é necessário, segundo Gramsci (1968, p.13), “criar uma unidade ideológica entre o superior e o inferior, entre os ‘simples’ e os intelectuais”, uma nova relação pedagógica de educação popular que não se dá somente na escola mas, principalmente, no partido. Essa nova relação pedagógica, que visa romper a hegemonia das classes dominantes e criar um novo bloco social hegemônico, só pode ocorrer se os intelectuais se tornarem organicamente vinculados à massa, estudando, elaborando e organizando coerentemente as concepções, os princípios e os problemas postos na atividade prática desta mesma massa. Através desta atividade intelectual, cria-se um novo movimento intelectual, filosófico, que visa desenvolver um novo bloco cultural e social. Gramsci (1968, p. 14) conclui que “só através deste contato é que uma filosofia se torna

'histórica', depura-se dos elementos intelectualistas de natureza individual e se transforma em 'vida'.

O filósofo especialista torna-se, numa visão da filosofia da práxis, um intelectual orgânico que busca estabelecer uma nova hegemonia, a das atuais classes dominadas, unificando-as através de uma elevação intelectual e moral que transforme o seu modo de sentir e agir, de uma ideologia revolucionária – entendida aqui no sentido mais amplo de concepção de mundo que traz consigo uma moral e uma política – que, criticamente, faça o desmonte do edifício ideológico opressor, o coloque em profunda crise e permita, aos simples, quebrar o bloco das forças dominantes e estabelecer um novo bloco social sob o comando das classes populares. Desse modo:

A compreensão crítica de si mesmo é obtida, portanto, através de uma luta de “hegemonias” políticas, de direções contrastantes, primeiro no campo da ética, depois no da política, atingindo, finalmente, uma elaboração superior da própria concepção do real. A consciência de fazer parte de uma determinada força hegemônica (isto é, a consciência política) é a primeira fase de uma ulterior e progressiva autoconsciência, na qual teoria e prática se unificam. [...] Eis porque se deve chamar a atenção para o fato de que o desenvolvimento político do conceito de hegemonia representa, além do progresso político-prático, um grande progresso filosófico, já que implica e supõe necessariamente uma unidade intelectual e uma ética adequada a uma concepção do real que superou o senso comum e tornou-se crítica, mesmo dentro de certos limites ainda restritos. (GRAMSCI, 1989, p.16)

Historicamente, para o desenvolvimento da filosofia da práxis e da luta pela hegemonia, é necessário que haja intelectuais orgânicos e partidos políticos proletários de tipo inovador, pois, como diz o filósofo:

Autoconsciência crítica significa, histórica e politicamente, criação de uma elite de intelectuais: uma massa humana não se “distingue” e não se torna independente “por si” sem se organizar (em sentido amplo) e não há organização sem intelectuais, isto é, sem organizadores e dirigentes, [...] pessoas “especializadas” na elaboração conceitual e filosófica. [...] Deve-se sublinhar a importância e o significado que têm os partidos políticos, no mundo moderno, na elaboração e difusão das concepções do mundo, na medida em que elaboram essencialmente a ética e a política adequadas a ela, isto é, em que funcionam quase como “experimentadores” históricos de tais concepções. Os partidos selecionam individualmente a massa atuante, e esta seleção opera-se simultaneamente no campo prático e teórico [...]. Por isso podemos dizer que os partidos são os elaboradores das novas intelectualidades integrais e totalizadoras [it. = *totalitarie* ], isto é, o cadinho incandescente da unificação de teoria e prática entendida como processo histórico real. (GRAMSCI, 1989, p. 17)

Ora, se a construção de uma nova sociedade se torna uma exigência, torna-se necessária uma concepção de mundo que seja coerente com essa necessidade, que não seja metafísica, que na política efetive concretamente a relação entre teoria e prática, que una historicamente filosofia e política. E essa é a concepção gramsciana de filosofia da práxis. É neste sentido que, em seu pensamento dialético, Gramsci afirma que tudo é política e que a filosofia, além da consciência da vida, interfere nos rumos da sociedade e é a própria vida que se realiza historicamente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHAUI, Marilena. *Convite à filosofia*. 6. ed. São Paulo: Ática, 1997.
- GUSDORF, Georges. "A filosofia e a universidade." In: Encontro nacional de professores de filosofia, São Paulo, 1978. *A filosofia e o ensino da filosofia: teses e debates apresentados no encontro nacional de professores de filosofia*. São Paulo: Convívio, 1979.
- GRAMSCI, Antonio. *Caderno 11 (XVIII), 1932-1933: introdução ao estudo de filosofia*. Trad. e ed. Paolo Nosella. São Carlos: UFSCAR, 1989.
- \_\_\_\_\_. *Cadernos do cárcere*. Vol. 1, Ed. e trad. Carlos Nelson Coutinho; co-edição, Luis Sérgio Henrique e Marco Aurélio Nogueira. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.
- \_\_\_\_\_. *Concepção dialética da história*. Trad. Carlos Nelson Coutinho. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.
- \_\_\_\_\_. *Literatura e vida nacional*. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1968.
- PLATÃO, "O Banquete". In: \_\_\_\_\_. *Diálogos*. Coleção: *Os pensadores*. São Paulo: Abril Cultural, 1972.
- PLATÃO. "Sofista". In: \_\_\_\_\_. *Diálogos*. Coleção: *Os pensadores*. São Paulo: Abril Cultural, 1972.
- RODRIGO, Lúcia Maria. *Filosofia em sala de aula: teoria e prática para o ensino médio*. Campinas: Autores Associados, 2009.
- SILVA, José Carlos. *O ensino de filosofia da educação nos cursos de pedagogia na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul*. Tese (doutorado em Educação). São Carlos: UFSCar, 2008.
- VERNANT, Jean-Pierre. *Mito e pensamento entre os gregos: estudos de psicologia histórica*. Trad. Hayganuch Sarian. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

## FILOSOFIA DA CIÊNCIA

Elizabeth de Assis Dias<sup>1</sup>

### INTRODUÇÃO

Os filósofos de um modo geral sempre pretenderam ter uma compreensão mais adequada do que vem a ser a ciência, de quais são seus procedimentos e métodos e de como ela chega a seus resultados. Esta pretensão remonta à Antiguidade, uma vez que já encontramos, aí, as primeiras preocupações teóricas acerca dos fundamentos da ciência. Essas reflexões foram realizadas, no quadro geral de uma Metafísica, de uma Lógica ou de uma Teoria do conhecimento, mas a rigor não podemos dizer que exista propriamente uma filosofia da ciência, nesse período, pois a ciência em seu sentido mais restrito e preciso, tal como a conhecemos hoje, ainda não se havia constituído.

Aristóteles, em sua *Metafísica* e em seus escritos lógicos, principalmente em sua obra *Segundos Analíticos*, oferece-nos diversas reflexões sobre a ciência. Nessa obra ele pretende estabelecer os critérios que uma disciplina deve satisfazer para receber a designação de conhecimento científico. Diz o filósofo:

Julgamos conhecer cientificamente cada coisa, de modo absoluto e não, à maneira sofisticada, por acidente, quando julgamos conhecer a causa pela qual a coisa é, que ela é a sua causa e que não pode essa coisa ser de outra maneira. (ARISTÓTELES, 2005, p. 253)

Segundo esta afirmação famosa de Aristóteles, um campo do saber que tiver a pretensão de ser científico deverá, em primeiro lugar, conhecer a *causa* que explica a natureza do que se propõe a estudar; deste modo, só é possível o conhecimento científico de uma coisa se conhecemos o nexo que a une a uma causa. Em sua *Física* (2009), Aristóteles nos esclarece que “as causas se dizem em quatro sentidos”: como *matéria* (causa *material*); como *quididade* (causa *formal*, a forma ou configuração dada à matéria); como *princípio do movimento* (causa *eficiente*); e como *fim* (causa *final*). Então, qual ou quais desses sentidos dizem respeito à causalidade científica? O autor nos esclarece que é por todas essas espécies de causa que a ciência conhece a natureza de uma coisa.

Em segundo lugar, aquilo que é objeto de conhecimento científico deverá ter um comportamento *regular*, que não admite variação, ou seja, é algo que se dá *necessariamente*, isto é, aquilo que não pode ser de outro modo. Aristóteles exclui, assim, do âmbito da ciência, as coisas que são contingentes, isto é, que podem ser de outra maneira. “Não há demonstração nem ciência, em sentido absoluto, das coisas percíveis.” (ARISTÓTELES, 2005, p. 268) Trata-se, portanto, de uma ciência que tem por objeto um ser necessário e eterno.

A *causalidade* e a *necessidade* são, portanto, na visão de Aristóteles, as características fundamentais do conhecimento científico. Se esses dois traços não se fizerem presentes em um campo de estudo, temos apenas um conhecimento acidental, à maneira sofisticada, que pretende fazer-se passar por ciência, sem possuir a qualificação para tal.

Os antigos filósofos podiam muito bem procurar determinar as condições que um conhecimento da natureza deveria satisfazer a fim de que pudesse ser verdadeiramente qualificado de científico, mas a única maneira de sabermos o que realmente é a ciência requer que antes ela seja *constituída*.

---

<sup>1</sup> Doutora em Filosofia pela Unicamp (Universidade Estadual de Campinas) e professora da UFPA (Universidade Federal do Pará).

É somente a partir de Galileu Galilei que podemos vislumbrar uma nova ordem de conhecimento que ficou conhecida como *ciência moderna*, ou mais precisamente, *ciência físico-matemática*, e que irá possibilitar a constituição de uma Filosofia da Ciência como disciplina autônoma. Mas como surgiu esta nova ordem de conhecimento, que irá suscitar uma reflexão autônoma sobre ela?

É consenso, entre historiadores e filósofos da ciência, que o termo *ciência moderna* designa uma nova ordem de conhecimento que surgiu com a revolução galileiana do século XVII. Mas, como devemos entender esta revolução que deu origem à ciência moderna? Ou melhor, qual foi o caráter desta revolução preconizada por Galileu? E como devemos entender o seu fruto, a ciência moderna?

O termo “revolução científica”<sup>2</sup>, de acordo com Thomas Kuhn, designa o momento, na história de uma ciência, em que um antigo paradigma<sup>3</sup>, tido como verdadeiro, é substituído por um novo, devido ao fato de o antigo não ser mais capaz de resolver determinados problemas com os quais ele se defronta. No entender de Kuhn, esta revolução tinha como núcleo uma transformação na astronomia, e, portanto, na forma de se conceber o universo: a concepção de que o céu era imóvel, de que a terra estava parada no centro do universo e de que o sol e os planetas giravam em torno da terra foi substituída pela concepção galileiana de que todos os astros do espaço celeste se moviam e de que a terra também se movia – e, mais ainda, de que a terra se movia em torno do sol, juntamente com os outros planetas.

Alexandre Koyré, em sua obra *Estudos Históricos do pensamento científico*, diz que o nome de Galileu está indissolúvelmente ligado à Revolução Científica do século XVII e considera esta revolução como uma das mais profundas do pensamento humano. A seu ver, ela teve como consequência uma radical transformação intelectual, da qual a ciência moderna é o fruto. O autor caracteriza a atitude mental ou intelectual da ciência moderna através de dois traços que se completam, a saber: “a destruição do Cosmo” e “a geometrização do espaço”. (KOYRÉ, 1982, p. 154-155) A “destruição do Cosmo” significa a dissolução da concepção de mundo aristotélica, na qual há uma separação entre terra e céu. O cosmo, entendido como o todo ordenado, constituído de terra e céu, é concebido como constituído de uma estrutura finita (começa na terra e termina na abóbada celeste), cuja ordenação obedece a uma hierarquia (do menos perfeito para o mais perfeito), e do ponto de vista ontológico é entendido como qualitativamente diferenciado, ou seja, os elementos que compõem este cosmo possuem uma essência que define a sua natureza e o lugar que devem ocupar no mesmo. Esta concepção de *cosmo* é substituída pela concepção de um *universo aberto, infinito, unificado e regido pelas mesmas leis universais*. As mesmas leis que explicam os fenômenos terrestres também explicariam os celestes.

A “geometrização do espaço” significa a substituição da concepção de espaço cósmico qualitativamente diferenciado e concreto pela concepção de espaço homogêneo e abstrato da geometria euclidiana. Nesta visão, o universo, que inclui terra e céu, deve ser entendido como um “livro escrito em caracteres matemáticos.” (GALILEU, 1987, p. 119)

Para caracterizar a Ciência moderna, tomaremos como referência principal a obra de Galileu *O ensaiador*. Esta obra foi escrita em forma de carta a Vicenzo Cesarini, e nela se discute a origem dos cometas. A importância desta obra não está na hipótese defendida por Galileu acerca da origem dos cometas, que é falsa, mas na crítica detalhada ao método tradicional de tratar os fenômenos naturais e na defesa de novos métodos. Galileu desloca o eixo da polêmica sobre os cometas para a discussão metodológica, o debate é sobre os procedimentos científicos tradicionais empregados pelos jesuítas. Neste debate podemos

---

<sup>2</sup> Para um maior aprofundamento da Revolução científica moderna em Kuhn ver sua obra *A revolução copernicana* (KUHN, 1990).

<sup>3</sup> Quando tratarmos do pensamento de Kuhn, esclareceremos os significados do termo paradigma para este autor.

vislumbrar a concepção de uma nova ordem de conhecimento, que se passou a denominar de ciência moderna.

Em primeiro lugar, Galileu definiu como objeto de investigação de sua ciência os aspectos *constantes, quantificáveis e mensuráveis* da natureza (“os acidentes primários e reais”), ou seja, aqueles aspectos *passíveis de tratamento matemático*. A natureza define-se precisamente pela sua possibilidade de ser pensada matematicamente. Galileu considera que, ao contrário dos aspectos *qualitativos*, como cores, odores, sabores, cheiros, as sensações em geral, que só possuem uma existência assegurada pela *subjetividade* perceptiva, os aspectos *quantitativos* participam necessariamente do conceito de *corpo físico*, tratando-se de atributos “residentes realmente na matéria”, que não podem ser eliminados. São eles: forma, figura, número, contato e movimento. Assim, a natureza não é mais vista como um enigma a ser desvendado, mas como quantidade de movimento, velocidade etc., ou seja, como *relações quantitativas entre fenômenos*.

Portanto, [...] concebo uma matéria ou substância corpórea, como termo e aspecto daquela ou outra substância, grande ou pequena em relação a outras, colocada naquele ou neste lugar, naquele ou neste tempo, movimento ou parada, em contato ou não com outro corpo, como sendo única ou poucas ou muitas, nem posso imaginá-la de forma alguma separada destas condições [...] (GALILEU, 1987, p. 218)

A ciência galileana renuncia às pretensões metafísicas da ciência aristotélica, de buscar os princípios últimos de todas as coisas, para preocupar-se com os aspectos da natureza que podem ser objetivamente controláveis e quantificáveis. O que importa à ciência moderna não é conhecer a *natureza* da substância, mas sua *função* (ideia de *funcionalidade*).

Galileu escolheu a *matemática* como a *linguagem* de sua ciência, a linguagem que expressaria as relações quantitativas existente entre os fenômenos. Diz ele:

A filosofia encontra-se escrita neste grande livro que continuamente se abre perante nossos olhos (isto é, o universo), que não se pode compreender antes de entender a língua e conhecer os caracteres com os quais está escrito. Ele está escrito em língua matemática, os caracteres são triângulos, circunferências e outras figuras geométricas, sem cujos meios é impossível entender humanamente as palavras; sem eles nós vagamos perdidos dentro de um obscuro labirinto. (GALILEU, 1987, p. 119)

Os caracteres em que está escrito o livro da natureza são diferentes daqueles de nosso alfabeto, e nem todos são capazes de ler este livro. Os caracteres do livro da natureza são matemáticos ou geométricos, e só pode lê-los o pesquisador que estuda a natureza. A matemática é a linguagem das representações científicas; ela é a forma de linguagem conceitual. Esta linguagem se distingue da linguagem poética, na medida em que, nesta, cada expressão possui ao mesmo tempo múltiplos sentidos, enquanto que, naquela, cada uma de suas expressões possui apenas um único sentido, pois se trata de relações quantificáveis entre grandezas, que são expressas através de medidas, números, figuras geométricas, equações, teoremas e fórmulas.

A ciência de Galileu reduz e estreita o conceito de *causa*, na medida em que pretende conhecer apenas a *causa eficiente* e deixa de lado as causas finais, formais e materiais da filosofia aristotélica. A causa que esta nova ciência pretende determinar é a causa *próxima* ou *imediata*, ou seja, a que *produz o efeito*. O conceito de causalidade na ciência moderna é liberto da accidentalidade da acepção empírica e do caráter abstrato da interpretação metafísica. A relação causal se dá *entre fenômenos*. Esta relação é universal, necessária e determinada quantitativamente. Assim, quando a ciência descobre as relações causais universais que regem os fenômenos, podemos dizer que ela os *explica*. Explicar, na visão de Galileu, quer dizer *determinar as relações causais existentes entre os fenômenos* e traduzi-las em termos de relações matemáticas.

O sucesso da ciência físico-matemática, engendrada por Galileu, possibilitou, mais tarde (no início do século XX), o surgimento de uma disciplina filosófica que passou a tomar a ciência como objeto de investigação, questionando os seus princípios, fundamentos, estruturas, resultados, condições de validade, procedimentos metodológicos etc. Essa disciplina recebeu, no decorrer dos anos, diversas denominações: Epistemologia, Teoria da Ciência, Filosofia da Ciência, Metaciência.<sup>4</sup>

Os filósofos da ciência de tradição anglo-saxônica compartilharam a ideia de que os grandes avanços científicos, principalmente os da Física, foram alcançados devido à aplicação de regras lógico-metodológicas que possibilitavam um controle mais rigoroso das hipóteses e teorias. A tarefa principal da filosofia da ciência era concebida como a de proporcionar uma teoria do método científico, ou seja, de definir com precisão as regras do método científico de modo a garantir a correta prática científica e o conhecimento válido. Em síntese, o objetivo geral era determinar as regras lógico-empíricas que encerravam o núcleo da racionalidade científica. Esta ideia geral sobre a função do método científico era comum ao empirismo lógico<sup>5</sup> e ao racionalismo crítico<sup>6</sup> de Popper, e foi criticada por uma “nova filosofia da ciência”<sup>7</sup>, que tinha como principal representante Thomas Kuhn, e como pressuposto a ideia de que o conhecimento científico só pode ser entendido se levarmos em conta a sua História.

Considerando que é somente na contemporaneidade que emerge uma teoria da ciência<sup>8</sup> em sentido estrito, pretendemos abordar, de maneira breve, os elementos centrais da concepção de ciência proposta por Karl Popper (1902-1994) e Thomas Kuhn (1922-1996). Nosso objetivo é eminentemente pedagógico; trata-se de uma introdução a questões fundamentais da filosofia da ciência, na perspectiva desses dois filósofos. Não temos a intenção de esgotar a problemática que permeia as suas obras; também foge completamente ao escopo deste texto a avaliação geral da filosofia da ciência de Popper e Kuhn, bem como o exame de seus críticos e seguidores.

## 1 A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA DE POPPER

Em Popper, a epistemologia e a teoria do método científico encontram-se intimamente entrelaçadas, ou melhor, a epistemologia deve ser entendida como a teoria da investigação e descoberta científica. Deste modo, sua análise dos sistemas teóricos se

---

<sup>4</sup> Para um maior aprofundamento sobre essa nomenclatura ver o livro de Robert Blanché intitulado *A epistemologia* (BLANCHÉ, 1983).

<sup>5</sup> Trata-se de uma corrente epistemológica que surgiu na década de 20, que se denominou de Circulo de Viena e tinha como representantes Moritz Schlick, Rudolf Carnap, Otto Neurath, Hans Hahn. O Empirismo lógico é também denominado de Positivismo lógico ou Neopositivismo. Esses filósofos defendiam uma concepção de ciência alicerçada em dois princípios: princípio do empirismo e o princípio do logicismo. O princípio do empirismo estabelece que a única base legítima do conhecimento é a experiência sensível, que somente o dado empírico é capaz de fornecer ao conhecimento um conteúdo. E o princípio do logicismo considera que um enunciado para ter uma validade como científico deve ser passível de ser formulado na linguagem lógica.

<sup>6</sup> Popper entende por racionalista “um homem que deseja compreender o mundo e aprender através da discussão com outros homens”. E por “discutir com os outros” entende “criticá-los; solicitar a crítica deles; e tentar aprender com isso.” (POPPER, 1987, p. 40). O seu racionalismo tem como princípio que tudo está aberto à crítica. A atitude crítica é característica da atitude racional.

<sup>7</sup> Essa denominação “nova filosofia da ciência” destaca sua oposição às principais teses do empirismo lógico e do racionalismo crítico de Popper, que, face a esta nova concepção, passaram a ser consideradas como concepções epistemológicas clássicas ou tradicionais.

<sup>8</sup> Historicamente, os filósofos e cientistas ligados ao Circulo de Viena, na década de 1920, foram os primeiros a tomarem a ciência como objeto de suas reflexões, a realizarem, assim, uma filosofia da ciência propriamente dita.

processa para além da dimensão puramente lógica das relações entre enunciados científicos, atingindo uma dimensão metodológica, que diz respeito à escolha de métodos – análise do método ou do processo próprio da ciência empírica.

Popper, em sua principal obra, *A lógica da pesquisa científica* (POPPER, 1972), nos apresenta os dois problemas epistemológicos que ele considera como fundamentais: o problema da *demarcação científica* e o da *indução*. Podemos dizer que o primeiro problema busca determinar os *limites do conhecimento empírico* e o segundo questiona os *procedimentos metodológicos* da ciência, ao indagar se é possível obtermos um conhecimento de caráter universal a partir da experiência. Vejamos como o filósofo austríaco trata desses dois problemas.

## 1.1 O problema da demarcação científica: ciência e não-ciência

Popper, ao tentar traçar uma distinção entre a ciência e a pseudociência, se defronta com o problema de encontrar um critério que possibilite identificar o discurso científico.

A questão que, no nosso entender, se delineava para Popper era a seguinte: sendo a ciência uma dentre muitas outras atividades com que se ocupam as pessoas, qual seria a marca do seu discurso? Como diferenciar o discurso da ciência daquele dos teólogos, filósofos, poetas e da magia primitiva? Onde se situam as fronteiras entre o discurso da ciência e os outros discursos? A busca de um critério para diferenciar a ciência das outras formas de conhecimento Popper denominou de “problema de demarcação”:

Denomino “problema de demarcação” o problema de estabelecer um critério que nos habilite a distinguir entre as ciências empíricas, de uma parte, e a Matemática e a Lógica, bem como os sistemas “metafísicos”, de outra. (POPPER, 1972, p. 35)

Esse problema foi tratado, de uma certa forma, por muitos filósofos, primeiramente pelos empiristas tradicionais e posteriormente pelos empiristas lógicos.

Os filósofos empiristas, seguindo a linha de Bacon, procuravam encarar o problema da demarcação a partir de suas bases empíricas, só admitindo como científicos os conceitos que derivassem da *experiência*, ou seja, os conceitos que pudessem ser reduzidos a elementos da experiência sensorial (sensações, impressões, percepções, lembranças visuais ou auditivas), estabelecendo, assim, a *observação* e a *indução* como método das ciências empíricas, e o método especulativo como característico da pseudociência e da metafísica.

Popper não poderia aceitar este critério indutivista, uma vez que ele, ao tentar eliminar a metafísica, aniquilaria a própria ciência natural, pois a moderna teoria física, especialmente a teoria de Einstein, que ele toma como base para formular seu critério de demarcação, é “altamente abstrata e especulativa” e encontra-se bastante afastada do que se poderia denominar de “base de observação”. Por outro lado, o critério empirista incluiria, como científicas, pseudociências, como a astrologia, dado o seu grande acervo de evidência empírica baseada na observação.

Os empiristas lógicos, por sua vez, compreendiam o problema da demarcação em termos de problemas relativos ao uso da *linguagem*, ou concernentes ao *significado das palavras*, e seu objetivo era constituir uma linguagem pura, ou seja, uma linguagem livre de todo elemento “metafísico”. Consideravam a metafísica destituída de sentido, ou constituída de pseudoproposições carentes de significado. Eles só admitiam como pertencendo ao âmbito da ciência os enunciados significativos ou dotados de sentido. Estabeleciam, assim, um critério para se distinguir a *ciência* da *metafísica*: o critério da *verificabilidade*. Segundo este critério, um enunciado, para ser considerado científico, deve ser *verificado empiricamente*, isto é, deve indicar quais as observações que o confirmam.

Assim, o *significado de uma proposição* se apresenta como o critério que nos permite distinguir as proposições pertencentes à esfera da ciência das da metafísica. Mas é adequada esta forma de se distinguir esses dois âmbitos do conhecimento?

Popper considera que esse critério não proporciona uma adequada distinção entre ciência e metafísica, porque o requisito radical de verificação empírica não apenas eliminaria os enunciados metafísicos, mas também todo o conhecimento científico-natural, uma vez que *as leis científicas não são passíveis de verificação*. Por que as leis científicas não podem ser verificadas? Para esclarecermos esta questão, faz-se necessário que examinemos a estrutura lógica dos enunciados que exprimem *leis* e a dos enunciados que descrevem  *fatos observados*. Os enunciados que expressam leis, ditos nomológicos, são estritamente *universais*, ou seja, valem para  *todos os casos* em qualquer tempo e lugar. Já os enunciados de observação são *singulares*, descrevem *um fato ou evento* ocorrido em um determinado tempo e em um determinado lugar. Assim, para verificarmos a verdade de um enunciado universal, precisaríamos examinar  *todos os casos envolvidos no universal, os presentes, os passados e os futuros*. Esta verificação é uma tarefa *ad infinitum* e, portanto, impossível. Somente os enunciados singulares são passíveis de verificação; as leis científicas, por serem enunciados universais, não podem ser verificadas.

Ao rejeitar a indução e a verificação como critério de demarcação, Popper, para evitar os erros dos empiristas e positivistas lógicos, irá estabelecer um critério de demarcação que nos possibilite incluir, no domínio da ciência empírica, até mesmo os enunciados não susceptíveis de verificação. Ele irá considerar a *falseabilidade* ou *refutabilidade* como sendo a característica distintiva das teorias científicas. Ou seja, uma teoria para ser considerada científica deverá ser *falseável*. Mas o que Popper entende por falseável e falseabilidade?

As expressões “falseável” e “falseabilidade” têm pelo menos dois sentidos<sup>9</sup>, que devem ser distinguidos para evitarmos mal-entendidos. Primeiro, falseável deve ser entendido num sentido puramente lógico, pois se trata da *relação lógica* entre a *teoria* em questão e a classe dos *enunciados básicos*, que Popper denominou de “falsificadores potenciais”. Num segundo sentido, falseável é utilizado para indicar que uma teoria foi falseada, ou seja, foi “terminantemente” ou “demonstravelmente” falseada.

Popper propôs a falseabilidade como critério de demarcação no primeiro sentido de “falseável”: o sentido puramente lógico de “falseável em princípio”. Desta forma, uma teoria é falseável se existir pelo menos um enunciado básico possível que esteja logicamente em conflito com ela. Por exemplo, podemos dizer que o enunciado “Todos os urubus são negros” é falseável se contradiz o enunciado “Um urubu branco foi visto na região do Ver-o-Peso às 15 horas do dia 18 de novembro de 2009”. Assim, de acordo com o critério de Popper, é possível chegarmos à falsidade de leis e teorias universais tendo por base enunciados de observações singulares. Se afirmamos algo de modo universal, como no enunciado “Todo urubu é negro” e negamos este enunciado universal através de um enunciado particular, como no exemplo acima, em que admitimos a existência de um urubu não-negro (urubu branco), então, por dedução lógica, podemos concluir que há uma contradição.

Vejamos outro exemplo de enunciado falseável no sentido estabelecido por Popper: “Todas as quintas-feiras chove”. Este enunciado é falseável porque é possível se conceber, em princípio, que em uma determinada quinta-feira não choverá. O enunciado “Choverá ou não choverá aqui, amanhã” não é falseável, pois não é possível se conceber um enunciado de observação logicamente possível que possa refutá-lo.

O critério de falseabilidade, proposto por Popper, irá nos possibilitar distinguir as teorias científicas das não-científicas ou pseudocientíficas. As teorias científicas são

---

<sup>9</sup> Popper esclarece esses dois sentidos dos termos falseável e falseabilidade em sua obra *O realismo e objetivo da ciência* (POPPER, 1987, p. 20-22).

passíveis de falseamento, ou melhor, de refutação. Se a observação mostrar que o efeito previsto não ocorreu, a teoria foi refutada, justamente porque é incompatível com certos resultados observados. A teoria que não for refutada por qualquer evento concebível não é científica:

[...] Só reconhecerei um sistema como empírico ou científico se ele for passível de comprovação pela experiência. Essas considerações sugerem que deve ser tomado como critério de demarcação, não a verificabilidade, mas a falseabilidade de um sistema. Em outras palavras, não exigirei que um sistema científico seja susceptível de ser dado como válido, de uma vez por todas, em sentido positivo; exigirei, porém, que sua forma lógica seja tal que torne possível validá-lo através de recurso a provas empíricas, em sentido negativo: deve ser possível refutar, pela experiência, um sistema empírico. (POPPER, 1972, p. 42)

Deste modo, a falseabilidade ou refutabilidade se apresentam como o único critério para determinar o caráter científico dos sistemas teóricos; ou seja, uma teoria que pretenda pertencer ao âmbito da ciência empírica, isto é, que pretenda fazer afirmações sobre o mundo real, factual, deve, em princípio, ser falsável.

## 1.2 O método da ciência

### 1.2.1 O problema da indução

Foi Bacon quem propôs pela primeira vez, de uma maneira sistemática, a indução como método da ciência. Por indução devemos entender uma inferência que conduza de enunciados do tipo dos que descrevem os resultados de observações ou experimentos, para enunciados universais, como hipóteses ou teorias. Popper questiona a validade de tal procedimento, pois no seu entender não há como se justificar a inferência de enunciados universais a partir de enunciados particulares, pois qualquer generalização obtida tendo por base a observação de casos particulares poderá ser falsa. Por exemplo, o fato de termos observado um grande número de pessoas que não gostam de ler não justifica a conclusão de que *todas* as pessoas não gostam de ler. Popper denominou de *problema da indução* a questão da validade ou verdade dos enunciados universais obtidos a partir da experiência. Diz Popper (1972, p. 28): “A questão de saber se as inferências indutivas se justificam e em que condições é conhecida como problema da indução.”

De acordo com a interpretação de Popper, foi o escocês David Hume (1771-1776) quem levantou pela primeira vez a questão do saber se as inferências indutivistas se justificam. No problema da indução de Hume, podem-se discernir dois elementos: um *lógico* e outro *psicológico*.

O problema *lógico* da indução consiste em saber se podemos justificar os raciocínios que, partindo de casos observados, dos quais temos experiência, nos conduzem a outros casos, dos quais não temos experiência. Ou melhor, trata-se de saber se podemos inferir a verdade de uma lei universal a partir da verdade de certos enunciados observacionais.

Hume solucionou este problema mostrando que não existe justificativa para se inferir enunciados universais de enunciados singulares, pois não pode haver um raciocínio válido a partir de enunciados singulares de observação para leis universais da natureza. Não podemos raciocinar validamente do conhecido para o desconhecido, ou daquilo de que se teve experiência, para aquilo de que não se tem experiência. O fato de termos observado o maior número de vezes o sol nascer e pôr-se regularmente não nos garante a regularidade ou a lei do nascer e do pôr-do-sol. Tal solução é aceita por Popper.

Quanto ao problema *psicológico*, consiste em saber por que os cientistas são levados a crer que os casos dos quais não temos experiência poderão conformar-se com aqueles de que temos experiência. Ou melhor, por que muitas pessoas acreditam na validade da indução? A resposta de Hume é que é por causa do “costume ou hábito”, porque somos condicionados pelas repetições e pelo mecanismo da associação de ideias.

Existe uma incompatibilidade entre a solução dada por Hume ao problema lógico e a solução dada ao problema psicológico, pois, ao mesmo tempo que Hume nega validade a uma inferência indutiva, ele a aceita, pois ela continua desempenhando um papel indispensável na vida prática na medida em que vivemos confiando na repetição. Popper (1975, p. 97) constata esta incompatibilidade quando afirma: “[...] Existe aqui um paradoxo. Mesmo o nosso intelecto não funciona racionalmente. O hábito, que é racionalmente indefensável, é [na visão de Hume] a força principal que guia nossos pensamentos e ações.”

Desta forma, Hume abandona o racionalismo, deixando de encarar o homem como um ser racional, para vê-lo como produto do hábito. Popper acredita ter resolvido o paradoxo de Hume. A sua solução nos é dada negativamente – nunca podemos justificar a verdade de uma crença numa regularidade, ou numa lei científica. Ele aceita o argumento lógico de Hume contra a indução. Discorda, porém, com relação à solução psicológica apresentada por ele para o problema. Não é, no seu entender, a observação de repetições que dá origem a uma convicção. A solução de Popper do paradoxo de Hume pode ser resumida nos seguintes termos:

[...] é que não só pensamos racionalmente, e portanto contrariamente ao princípio da indução, estabelecido por Hume como inválido, mas também agimos racionalmente; de acordo com razões e não com a indução. Não agimos baseados em repetição ou “hábito”, mas baseados nas mais bem testadas de nossas teorias, as quais, [...] são aquelas para as quais temos boas justificativas racionais; não, sem dúvida, boas razões para crer que sejam verdadeiras, mas para crer que são as de melhor aproveitamento do ponto de vista de uma busca da verdade ou da verossimilitude – as melhores entre as teorias concorrentes, as melhores aproximações da verdade. (POPPER, 1975, p. 97)

Deste modo, Popper resolve o paradoxo de Hume. Este estava certo ao afirmar que a validade de uma inferência não pode ser justificada logicamente. Mas estava errado em sua associação psicológica, em acreditar que agimos com base no hábito, sendo, este, resultado da pura repetição. O que muitas vezes parece ser indução, para pessoas impressionadas com a “uniformidade da natureza” (por exemplo, o fato de o sol surgir e pôr-se todos os dias), não passa de crenças que podem ser facilmente refutadas pelos fatos. Assim, a indução genuína, por repetição, não existe.

Se não há justificativa para o procedimento indutivo, o que faz com que muitos acreditem que a ciência é indutiva? Ou melhor, o que fomenta a crença na indução, levando os cientistas a se debaterem em busca de dados que confirmem suas teorias?

Primeiramente, a crença errônea na indução é fortalecida, como vimos, pela necessidade de termos um critério de demarcação que nos possibilite estabelecer a diferenciação entre a ciência genuína e a especulação metafísica ou pseudocientífica. O que se tem aceito tradicional e equivocadamente é que só a indução poderia fornecer tal critério. Em segundo lugar, tal crença é reforçada pela ideia de uma ciência que nos conduza a conhecimentos seguros e certos, porque estão assentados em evidência observacional e experimental, ou melhor, em fatos verificados e comprovados, e vem satisfazer o desejo de uma autoridade supra-humana – a autoridade da ciência, que deve estar acima da vontade humana. Em terceiro lugar está o desejo de ver a ciência não como obra de uma inspiração humana, mas como um decalque da natureza, obra mais ou menos mecânica, como se a natureza fosse um livro aberto que devesse ser lido sem preconceitos.

Podemos dizer que há uma crença estabelecida de que a ciência procede da observação para o estabelecimento de teorias, ou seja, indutivamente. Tal crença é um absurdo que ainda é aceito firme e amplamente. A observação não pode preceder a teoria, já que toda observação pressupõe um teoria. A observação é sempre seletiva; para que ela se efetive necessita de um objeto escolhido, de uma tarefa definida, de um interesse, de um ponto de vista, de um problema.

Sempre uma observação é precedida por um interesse em particular, uma indagação, ou um problema – em suma, por algo teórico. Afinal de contas, podemos colocar qualquer indagação em forma de uma hipótese ou conjectura, a que acrescentamos: “É assim? Sim ou não?” Deste modo, podemos afirmar que cada observação é precedida por um problema, uma hipótese (ou seja, o que pudermos chamá-lo); de qualquer modo, por algo que interessa, por algo teórico ou especulativo. Por isto é que as observações são sempre seletivas e pressupõem alguma coisa como um princípio de seleção. (POPPER, 1975, p. 314).

Por outro lado, o que essa crença em uma ciência indutiva não consegue ver é que a ciência não é um sistema de enunciados certos, precisos, bem estabelecidos, tampouco um sistema que avance continuamente em direção a um estado de finalidade. A ciência é produto humano e, como tal, ela é, no entender de Popper, conhecimento no sentido de *doxa* (opinião) e não da *episteme* (saber fundamentado). Tudo são conjecturas, por isso ela jamais pode proclamar haver atingido a verdade. Sua autoridade neste sentido é nula. A ciência com “C” maiúsculo, verificada, “confirmada ou exata”, não existe. O que temos em seu lugar é a ciência como produto do pensamento racional crítico, cheia de fracassos e de limitações tipicamente humanas.

### 1.2.2 A concepção popperiana de método científico

A concepção que Popper tem da ciência e de seus métodos vem-se opor radicalmente ao erro que tradicionalmente se comete ao consolidar a ciência com um conhecimento tão certo quanto possível, sendo a “indução” o elemento capaz de assegurar a verdade desse conhecimento. Para Popper, “não existe um método científico” tal como os empiristas o concebem – para formular uma teoria científica, para averiguar a verdade de uma hipótese científica, tampouco para determinar se uma hipótese é provável ou verdadeira. Ou melhor, não existe um método no sentido de que uma vez aplicado levará com certeza ao êxito.

Segundo Popper, o procedimento dos cientistas para a formulação de teorias obedece ao método científico de propor hipóteses ou conjecturas ousadas e em submetê-las aos mais severos testes, no intuito de refutá-las, que ele denominou de método de conjecturas e refutações ou método hipotético-dedutivo.

Nesse método, os *problemas* constituem o ponto de partida de nossa investigação. Eles se manifestam sempre que nossas teorias nos trazem dificuldades e contradições. Cabe ao cientista encontrar uma resposta ou solução satisfatória para os problemas que lhe impressionam. A teoria científica apresenta-se, assim, como uma tentativa de resolver um problema, de descobrir uma explicação para algum fato ou fenômeno. Em outras palavras, trata-se de oferecer explicações causais dedutivas para um fato, um fenômeno, uma regularidade destacada ou uma notável exceção à regra.

Por *explicação causal* de um fato, Popper entende uma *dedução lógica* que tem por *conclusão* uma *descrição* do fato a ser explicado (*explicandum*), dedução essa cujas premissas (*explicans*) são uma ou mais leis universais (ou leis naturais) e enunciados singulares – as “condições iniciais”.

Desse modo, podemos dizer, por exemplo, que explicamos causalmente o rompimento de um fio por ele ter uma resistência à ruptura igual a um quilo e nele ter-se prendido um peso de dois quilos. Nesta explicação causal encontramos, como partes constituintes: (1) a hipótese – “sempre que um fio é levado a suportar um peso que excede aquele que caracteriza a sua resistência à ruptura, ele se romperá” – que tem o caráter de um enunciado universal ou lei natural e (2) enunciados singulares ou “condições iniciais” – “o peso que este fio suporta é um quilo” e “o peso preso a este fio foi de dois quilos”. Conjugando-se o enunciado universal e as condições iniciais, deduzimos (3) o enunciado singular – “este fio se romperá”. Esse enunciado recebe a denominação de “predição específica” ou singular.

É, portanto, a busca de solução para um problema que conduz o cientista a propor hipóteses e a deduzir a partir delas as consequências lógicas na forma de enunciados passíveis de testes. Estes testes podem ser entendidos como tentativas de refutar a teoria, ou seja, de identificar seus pontos fracos, de modo a rejeitá-la quando falseada.

## 2 A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA DE THOMAS KUHN

Kuhn (1975), contrapondo-se à Epistemologia clássica, procura mostrar que os requisitos lógico-metodológicos são insuficientes para definirem a racionalidade científica. O seu olhar de físico e historiador da ciência, preocupado em examinar o desenvolvimento científico, o levou a observar que muitos cientistas, ao realizarem suas pesquisas, violam cânones metodológicos, propostos tanto pelos empiristas lógicos quanto pelos racionalistas críticos, e que essa transgressão das regras não impediu o êxito de suas pesquisas. Sua análise não pretende determinar quais critérios ou requisitos lógico-empíricos devem ser satisfeitos para que uma disciplina atinja o *status* de ciência. Ele se limita a mostrar como tem sido construída historicamente a cientificidade, ou seja, como uma determinada disciplina, em seu desenvolvimento, atingiu o estágio de ciência madura.

Kuhn, diferentemente do que vinha fazendo a tradição epistemológica, não está preocupado em definir cânones metodológicos, de modo a conferir cientificidade a um saber. Tendo como pano de fundo a história da ciência e atribuindo à sociologia e à psicologia social papel importante em sua abordagem epistemológica, procura olhar a ciência sob outra perspectiva: a da sua prática efetiva, procurando determinar como e por que a ciência opera e as implicações sobre o comportamento dos cientistas para que o trabalho desenvolvido por estes seja exitoso.

### 2.1 A ciência norteada por um paradigma

Kuhn, diferentemente da tradição epistemológica clássica, não parece estar preocupado em definir a racionalidade científica estipulando um critério de demarcação, capaz de distinguir a ciência da pseudociência ou metafísica, tampouco procura definir cânones metodológicos capazes de conferir cientificidade a um saber. Na sua análise histórica, ele pretende desvendar “a estrutura essencial da contínua evolução de uma ciência”. Há assim um padrão, uma estrutura geral de desenvolvimento das diversas disciplinas científicas. Todas elas evoluem de um estágio mais preliminar (primordial) até atingir a sua maturidade científica. Em outras palavras, todas as disciplinas passam, ao longo de seu desenvolvimento científico, por *fases* ou etapas, que vão da *pré-ciência* à *ciência madura*.

Em sua principal obra, *A estrutura das revoluções científicas*, Kuhn considera a aquisição de um paradigma como reveladora do nível de maturidade de uma ciência: “a

aquisição de um paradigma e do tipo de pesquisa mais esotérico que ele permite é um sinal de maturidade no desenvolvimento de qualquer campo científico que se queira considerar". (KUHN, 1975, p. 31)

Precisamos entender qual é o papel desempenhado pelo paradigma no desenvolvimento da pesquisa científica, pois é este que possibilita a uma disciplina entrar em sua fase de pesquisa *convergente e unificada*, denominada de "paradigmática", na qual a pesquisa é desenvolvida sob a batuta de um paradigma.

Antes de atingir essa etapa, considerada pelo autor como de maturidade científica, faz-se necessário que uma disciplina supere sua fase de pré-ciência, seu estágio pré-paradigmático ou de pré-consenso, no qual uma multiplicidade de escolas competem pelo domínio de um campo de estudo determinado. Nessa fase, não há unidade de propósitos investigativos, pois as várias escolas, inspiradas em alguma filosofia em voga, possuem maneiras diversas de conceber o mundo e praticar a ciência. Predomina um intenso debate em torno dos fundamentos de um determinado campo de estudo, marcado por divergências em torno de métodos, problemas e padrões de solução legítimos.

As disputas e divergências entre as escolas em competição entravam o progresso, fazendo com que este praticamente inexistisse nesse período, pois os teóricos se vêem obrigados a reconstruir seu campo de estudos desde os fundamentos, começando pelos primeiros princípios e justificando o uso de cada conceito. Como não há qualquer referencial teórico ou metodológico, bem como regras ou técnicas que norteiem a seleção dos fatos e a escolha de experiências e observações, estas são feitas livremente. Assim, os mesmos fenômenos são descritos e interpretados de maneiras diversas pelos estudiosos. As investigações tendem a andar em círculo, voltando-se sempre aos mesmos pontos. Os resultados das pesquisas realizadas são apresentados em "grandes tratados", nos quais os teóricos relatavam todos os seus procedimentos, os conceitos, princípios e definições utilizados no campo investigado, de modo a justificar o enfoque adotado a todos os possíveis interessados naquele objeto de estudo. Esses relatos são inteligíveis a qualquer pessoa dotada de cultura geral.

A transição da fase de pré-ciência para a da maturidade científica ocorre quando há o triunfo de uma das escolas em competição do período pré-paradigmático, dando fim aos debates e à constante reavaliação dos fundamentos. Podemos dizer que a maturidade científica ocorre com o consenso, com a redução da multiplicidade de teorizações acerca de um campo de estudo à unidade de propósitos investigativos estabelecida pelo paradigma. A pesquisa, neste estágio, torna-se esotérica, os seus resultados são apresentados sob a forma de artigos breves, dirigidos apenas aos colegas de profissão, únicos capazes de ler os escritos, dada a sua especificidade e profundidade.

A emergência de um paradigma e o consenso que ele produz são, pois, as condições para que um campo de estudo atinja o *status* de ciência paradigmática ou de maturidade científica. O conceito de paradigma se apresenta, assim, como fundamental para entendermos como uma ciência inicia sua maturidade. O que Kuhn entende por paradigma? Que ciências já atingiram sua maturidade? Na obra *A estrutura das revoluções científicas*, na qual Kuhn nos apresenta sua noção de paradigma<sup>10</sup>, tal termo não é unívoco e gerou grandes dificuldades e polêmicas entre os seus críticos para o entendimento de sua proposta epistemológica.

Para efeito de nossa análise, iremos tomar o termo *paradigma* nos dois sentidos reconhecidos por Kuhn, em seu "Posfácio de 1969", no qual, respondendo aos seus críticos, tentou eliminar os mal-entendidos acerca do termo. Os paradigmas enquanto norteadores da prática científica devem ser entendidos em dois sentidos diferentes: em

---

<sup>10</sup> O termo paradigma, na obra de Kuhn, não é unívoco. Os críticos do autor têm sido unânimes em acentuar o grande número de diferentes sentidos em que o termo paradigma é usado. Margareth Masterman, em seu artigo "A natureza do paradigma", detectou vinte e um sentidos diferentes desse termo, na obra de Kuhn (ver artigo citado, p. 75-80).

primeiro lugar, em seu sentido mais estrito, o paradigma é uma espécie de “modelo” ou “exemplo” a ser seguido. É este o sentido originário do termo paradigma e mais fundamental para entendermos como uma ciência se constitui. Os paradigmas são “exemplos aceitos na prática científica real”, que fornecem “modelos dos quais brotam as tradições coerentes e específicas de pesquisa científica” (KUHN, 1975, p. 30). O paradigma fornece, assim, ao grupo científico, o modelo de solução de problemas que deverá orientar a sua pesquisa: os cientistas tentarão solucionar novos problemas seguindo esse padrão.

No “Posfácio de 1969”, os paradigmas dessa natureza aparecem sob a denominação de “exemplares”, entendidos como as “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, 1975, p. 232). Para Kuhn, é o estudo dos paradigmas que prepara o estudante de um determinado campo de estudos para ingressar em uma comunidade científica especializada na qual atuará futuramente. Essa educação científica é uma iniciação dogmática a uma tradição preestabelecida de resolver problemas.

O paradigma indica, em segundo lugar, “os compromissos ou adesões conceituais, teóricas, metodológicas e instrumentais” (KUHN, 1975, p. 65) de uma comunidade científica. Este sentido é mais geral, pois envolve todos os “compromissos compartilhados” pelo grupo científico e fornece aos estudiosos de uma ciência amadurecida os parâmetros que irão nortear as formas básicas da investigação científica: “homens cuja pesquisa está baseada em ‘paradigmas compartilhados’ estão comprometidos com as mesmas regras e padrões para a prática científica” (KUHN, 1975, p. 30). No “Posfácio de 1969”, Kuhn denomina “matriz disciplinar”<sup>11</sup> a este sentido mais geral do termo *paradigma*, e o descreve como “a constelação de compromissos do grupo”. (KUHN, 1975, p. 225) Uma matriz disciplinar comporta quatro componentes ou compromissos básicos: “as generalizações simbólicas”, entendidas como os “componentes formais da matriz disciplinar”, que englobam as leis empíricas e definições de fenômenos empíricos; “as crenças em determinados modelos de representação do real”, sejam eles modelos ontológicos do objeto de estudo ou procedimentos heurísticos; os “valores ou normas” que definem a ciência praticada por um determinado grupo e proporcionam a seus membros o sentimento de pertencerem a uma comunidade global; e os “exemplares”, “as soluções concretas de problemas”. Este último componente da matriz disciplinar, que corresponde ao sentido mais específico do termo paradigma, diz respeito aos exemplos aceitos da prática científica real, que fornecem modelos de solução de problemas.

O paradigma, ao definir no âmbito de determinado campo de estudo, os problemas que são reputados legítimos, as soluções exemplares e os procedimentos de investigação a serem utilizados, bem como ao gerar em torno de si um consenso, impõe de forma dogmática a exigência de um “referencial comum” como condição para a maturidade científica, ou seja, para um conhecimento atingir o estágio paradigmático, no qual não há qualquer possibilidade de divergências teóricas e da atitude crítica próprias da fase da pré-ciência.

## 2.2 A natureza da ciência normal

A ciência madura ou paradigmática, denominada por Kuhn de “ciência normal”, inaugura um tipo de pesquisa “mais especializada e esotérica”, voltada para a solução dos

---

<sup>11</sup> Kuhn, no “Posfácio de 1969”, para evitar as ambiguidades do termo paradigma, o substitui por “matriz disciplinar”, e justifica esta nova nomenclatura do seguinte modo: “disciplinar”, porque se refere a uma posse comum aos praticantes de uma disciplina particular; “matriz”, porque é composta de elementos ordenados de várias espécies, cada um deles exigindo uma determinação mais pormenorizada (KUHN, 1975, p. 226).

problemas propostos pelo paradigma. Nesse tipo de pesquisa, o progresso é evidente, pois os cientistas, ao estudarem os problemas científicos com mais profundidade e de maneira mais detalhada, aumentam a eficácia e a competência na resolução de problemas, o que era praticamente impossível na pré-ciência, na medida em que nesta fase os cientistas precisam dedicar boa parte de seu tempo à construção dos fundamentos do seu campo de estudo.

Os problemas científicos, estudados pela ciência normal, se assemelham a “quebra-cabeças”, pois são pensados como dotados de uma solução possível no âmbito do paradigma e sua resolução depende apenas da engenhosidade ou habilidade do cientista.

O paradigma que ele (o cientista) adquiriu graças a uma preparação prévia fornece-lhe as regras do jogo, descreve as peças com que se deve jogar e indica o objetivo que se pretende alcançar. A sua tarefa consiste em manipular as peças segundo as regras de maneira que seja alcançado o objetivo em vista. Se ele falha [...] esse fracasso só revela sua falta de habilidade. (KUHN, 1975, p. 71)

Se o paradigma já define os problemas a serem investigados e as “soluções exemplares” a serem seguidas, o que faz a “ciência normal”? Qual é a natureza de suas pesquisas?

As pesquisas desenvolvidas pela “ciência normal” não visam fazer emergir novas espécies de fenômenos, tampouco a descoberta de novas teorias; geralmente, o grupo científico mostra-se intolerante com os colegas que propõem inovações. Os cientistas desenvolvem suas investigações no sentido de “forçar a natureza a encaixar-se dentro dos limites preestabelecidos e relativamente inflexíveis fornecidos pelo paradigma” (KUHN, 1975, p. 45). Em outras palavras, o grupo científico, em suas pesquisas, se esforça para submeter a natureza aos esquemas conceituais ditados pelo paradigma. Nesta sua tarefa, os cientistas *normais* se propõem a investigar três tipos de problemas: determinar quais fatos são considerados significativos no âmbito do paradigma, estabelecer a concordância dos fatos com a teoria e garantir o rigor e a precisão da teoria. A ciência normal, ao explorar todas as possibilidades do paradigma, progride cumulativamente, pois vai enriquecendo-se de novos fatos, experiências, leis, instrumentos, contribuindo assim para aumentar o alcance e a precisão do paradigma.

Muito embora a ciência normal desenvolva pesquisas convergentes, consensualmente endossadas, visando ampliar o domínio do paradigma e não se mostre interessada na descoberta de novidades, porque estas subvertem seus compromissos básicos, ela é, paradoxalmente, a condição de possibilidade para a emergência do novo. A própria natureza da ciência normal assegura que a novidade não poderá ser suprimida por muito tempo. Em outras palavras, ao concentrar-se em problemas mais esotéricos e ao estudá-los de modo mais minucioso e detalhado, analisando cada pormenor, a pesquisa normal é a única capaz de perceber quando um paradigma falha ou apresenta dificuldades na solução de determinados problemas. Desse modo, são geradas *anomalias*, que indicam a necessidade de se buscar um novo paradigma para nortear a prática científica.

### 2.3 Anomalias, crises e revolução científica

As anomalias, entendidas por Kuhn como os *problemas não resolvidos no horizonte do paradigma*, desencadeiam um período de *crise*, no qual a confiança no paradigma é quebrada e as regras que regem a ciência normal se tornam menos rígidas.

A crise é o prelúdio para a emergência de uma inovação científica que rompe com a tradição existente da prática científica, substituindo-a por uma nova. A este processo de mudança de uma velha tradição paradigmática para outra mais nova, Kuhn denomina de

*revolução científica*. A nova tradição paradigmática não incorpora os resultados exitosos anteriormente alcançados pelo velho paradigma; ao contrário, representa uma total ruptura com o modelo anteriormente em vigor. “Uma revolução”, diz Kuhn, “é uma espécie de mudança envolvendo um certo tipo de reconstrução dos compromissos do grupo” (KUHN, 1975, p. 225).

Com a revolução científica, surgem novos campos de problemas, mudam as soluções exemplares, a visão do mundo e os compromissos compartilhados pela comunidade científica; enfim, é introduzida uma nova maneira de se praticar a ciência. A partir daí, a própria percepção que os cientistas têm da natureza precisa ser reeducada; eles precisam aprender a ver de uma nova forma situações com as quais já estavam familiarizados.

A revolução científica inaugura outra concepção de *progresso* em Kuhn, entendido não de forma cumulativa e homogênea como na ciência normal, mas como um processo que ocorre por meio de *rupturas* entre modos incompatíveis de se praticar a ciência. O progresso assim entendido não possui um plano preestabelecido, não obedece a uma teleologia, tampouco visa uma aproximação da verdade. Trata-se de um processo similar à evolução das espécies de Darwin, no qual há uma “luta pela sobrevivência” entre maneiras alternativas de se praticar a ciência no âmbito da comunidade científica, tendo como resultado final desta disputa a escolha da prática científica que se mostre “mais apta” na resolução de problemas.

A analogia [...] relaciona a evolução dos organismos com a evolução das ideias científicas [...]. O processo [...] descreve como a resolução das revoluções corresponde à seleção pelo conflito da maneira mais adequada de praticar a ciência - seleção realizada no interior da comunidade científica. (KUHN, 1975, p. 215)

Para explicar a natureza das revoluções científicas, Kuhn se utiliza de uma analogia com as revoluções políticas. Estas iniciariam com um sentimento crescente, restrito a uma parcela da comunidade política, de que as instituições existentes se mostram incapazes de solucionar dificuldades e problemas que decorrem do meio para cuja criação elas, em parte, contribuíram. As revoluções científicas, de maneira similar, surgem quando o paradigma deixa de funcionar adequadamente na exploração de algum aspecto da natureza que antes ele era capaz de explicar.

Uma outra analogia entre essas duas revoluções diz respeito às mudanças que elas pretendem realizar. As revoluções políticas pretendem mudar as instituições políticas, mas a estrutura atual de funcionamento dessas instituições proíbe tais mudanças, pois as várias facções em disputa na sociedade divergem quanto à matriz institucional que devem seguir para viabilizar a mudança política. Devido a não reconhecerem uma estrutura supra-institucional capaz de julgar suas diferenças revolucionárias, as facções envolvidas no conflito revolucionário recorrem em última instância a técnicas de persuasão de massa e à força. No caso das revoluções científicas, o paradigma que norteava a ciência normal entra em crise e os conflitos interpretativos não têm como ser arbitrados com base apenas em argumentos lógico-rationais, mas também levando-se em consideração as técnicas de argumentação persuasiva que se mostram eficazes no interior da comunidade científica: “tal como a escolha entre duas instituições políticas em competição, a escolha entre paradigmas em competição demonstra ser uma escolha entre modos incompatíveis de vida comunitária” (KUHN, 1975, p. 127). Essa disputa terá como desfecho a escolha e conseqüente adesão a uma nova maneira de se praticar a ciência, ou seja, a um novo paradigma.

Podemos assim dizer que, para Kuhn, o padrão característico do desenvolvimento de uma ciência madura é de períodos de “ciência normal”, relativamente estáveis, no qual as pesquisas realizadas visam à solução de quebra-cabeças à luz de um paradigma único e consensualmente aceito pelo grupo, intercalados por períodos de mudança

revolucionária, em consequência da qual um novo paradigma substitui o anterior no direcionamento das pesquisas. Em ambas as revoluções, o sentimento de funcionamento defeituoso, de que algo vai mal nas pesquisas desenvolvidas pela ciência normal, pode conduzir a crise, que é o prelúdio para as revoluções.

## CONCLUSÃO

A pretensão do presente trabalho foi de apresentar de forma simples e clara algumas concepções filosóficas sobre a natureza da ciência. Este texto não deverá substituir as fontes originais para o estudante que deseja aprofundar o assunto. Esperamos ter proporcionado um ponto de partida acessível de forma a introduzir o aluno nas questões prementes que são discutidas pela Filosofia da Ciência. Procuramos, ao longo do texto, indicar obras de referência para que o aluno possa sanar suas dúvidas ou, então, buscar maiores esclarecimentos ou aprofundamentos sobre o assunto. No final, indicamos alguns textos básicos para leitura complementar do aluno.

Sabemos que a ciência é altamente considerada e que há uma crença arraigada, em nossa mentalidade, na eficácia de seus procedimentos, a qual faz com que seus resultados sejam aceitos por todos. Acreditamos que a ciência nos conduz a conhecimentos seguros e certos, porque estão assentados em evidência observacional e experimental, ou melhor, em fatos verificados e comprovados. Basta atribuímos o termo “científico” a alguma afirmação, a alguma pesquisa, ou dizermos que um produto novo lançado no mercado foi cientificamente testado, para que eles passem a ser aceitos sem contestação ou, então, sejam considerados como dignos de mérito ou de confiança. Podemos dizer que, ainda hoje, a ciência é vista como uma grande autoridade.

Para desmitificarmos essa crença errônea na ciência e nos seus procedimentos é importante conhecermos o pensamento do filósofo austríaco Popper. Ele nos apresenta uma concepção original de ciência, ao defini-la como um conhecimento falseável. Para o autor:

[...] A ciência não é autoridade. Não é produto mágico do dado, dos dados das observações. Não é um evangelho da verdade. Sou eu e vós que fazemos a ciência, do modo que sabemos fazê-la. Sois vós e eu que somos responsáveis por ela. Poderíamos, por vezes, ter tendência para dizer que a ciência não é mais do que o senso comum esclarecido e responsável – senso comum alargado pelo pensamento crítico e imaginativo. Mas ela é mais do que isso. Representa o nosso desejo de conhecer, a nossa esperança de nos emanciparmos da ignorância e da estreiteza de horizontes, do medo e da superstição. E isto inclui a ignorância do perito, a estreiteza de horizontes do especialista, o medo de que se mostre que estamos enganados, de que se mostre que estamos a ser “inexatos” ou de não termos conseguido provar ou justificar a nossa posição. E inclui a crença supersticiosa na autoridade da própria ciência (ou na autoridade dos “procedimentos indutivos ou das aptidões”). (POPPER, 1987, p. 268)

A crença na certeza científica e na autoridade da ciência, para o autor, não passa de uma ilusão, pois a ciência é falível, sujeita a erros, justamente porque ela é um produto humano.

Com o filósofo austríaco também aprendemos que o método indutivo apresenta falhas, ou melhor, *não se fundamenta logicamente*, na medida em que não há como se justificar a inferência do particular para o geral. Ele propõe em seu lugar o método *hipotético-dedutivo*. De acordo com este procedimento, a ciência parte de um *problema* que requer a formulação de uma *hipótese* para explicá-lo. Esta hipótese deve ser submetida a testes. Estes testes podem ser entendidos como tentativas de afastar as teorias falsas, de

identificar os pontos fracos de uma teoria, de modo a rejeitá-la quando falseada. A hipótese que se revelar “verdadeira”, ou seja, que não for falseada, é dada como “corroborada”. Com o termo “corroborada”, Popper não quer dizer que ela foi confirmada ou verificada, mas que a hipótese em questão resistiu às tentativas de refutação, não foi falseada. Mas, futuramente, ela poderá vir a ser falseada.

Podemos dizer que, para Popper, *o conhecimento científico sempre conserva o seu caráter hipotético, conjectural*. Por mais bem testada que seja uma hipótese, ela não perde o seu caráter de conjectura.

Em suma, Popper rompe com a tradição indutivista, na medida em que ela nos dá uma falsa concepção de ciência. O procedimento metodológico, proposto pelo filósofo, não pretende demonstrar a verdade das hipóteses, tampouco sua probabilidade, mas submetê-las a uma avaliação crítica, com o objetivo de eliminar aquelas que o teste mostrar que foram falseadas. A via de eliminação das hipóteses falsas é dedutiva e não indutiva.

Enquanto a epistemologia de Popper se preocupa com os aspectos lógico-metodológicos da ciência, a abordagem epistemológica de Kuhn representa uma mudança de perspectiva no modo de se entender a ciência e a produção do conhecimento científico. O caminho trilhado pela ciência, para o autor, não obedece ao procedimento indutivo, tampouco tem a ver com a refutação de teorias e hipóteses, conforme propõe Popper.

Kuhn nega-se a determinar o traço distintivo da racionalidade científica por meio dos critérios verificacionistas e falsificacionistas, não porque veja deficiências na lógica de validação das teorias inerentes a estes critérios: seu afastamento da tradição deve ser debitado a sua convicção de que tanto o empirismo lógico quanto o racionalismo crítico de Popper representam formas idealizadas de reconstrução da racionalidade científica e se mostram incapazes de apreender como de fato se dá a prática científica e como a ciência progride.

A racionalidade científica, para Kuhn, não é concebida tendo por base a sua lógica interna, mas fatores históricos, sociológicos e psicológicos. O compromisso da comunidade científica com um determinado paradigma obedece a uma “racionalidade histórica”.

Kuhn, tendo por base a história da ciência, procura ampliar o conceito de racionalidade científica de modo a englobar fatores que tradicionalmente eram considerados objeto de investigação da sociologia do conhecimento e da psicologia da descoberta. O objetivo de Kuhn é mostrar que os fatores psicossociais, que normalmente são vistos como extrínsecos à racionalidade científica, são decisivos para a compreensão de como e por que certos modelos de produção científica se impõem a um grupo de estudiosos em determinados períodos do desenvolvimento científico. Na sua análise histórica, ele pretende desvendar “a estrutura essencial da contínua evolução de uma ciência”. Há assim um padrão, uma estrutura geral de desenvolvimento das diversas disciplinas científicas. Todas elas evoluem de um estágio mais preliminar (primordial) até atingir a sua maturidade científica, na qual uma determinada tradição paradigmática se instala. Essas tradições de investigação definem o âmbito da pesquisa, os métodos a serem utilizados e os próprios problemas a serem investigados.

Nas ciências desenvolvidas há, assim, uma tradição consensualmente estabelecida de solução de quebra-cabeças, norteadas por um paradigma único. Os cientistas concentram suas pesquisas em um domínio de problemas claramente definidos e tentam resolvê-lo tomando como guia as soluções exemplares ditadas pelo paradigma. Isto permite que os resultados de suas pesquisas se produzam basicamente na mesma direção e sejam acumulados e incorporados ao campo de estudo. Essa mesma tradição que produz um progresso “intra-paradigmático”, ou seja, por acumulação de resultados exitosos no sentido de aumentar a precisão e o alcance do paradigma, é capaz de alterar sua prática, substituindo uma tradição paradigmática por outra, quando surgem no

interior de uma tradição anomalias que geram crises, minando a confiança no paradigma e fazendo com que apareçam inovações que irão ocasionar uma ruptura revolucionária. Não há possibilidade de duas tradições rivais conviverem juntas por muito tempo: elas são incomensuráveis: as normas de procedimento, as estruturas conceituais, os pressupostos ontológicos e a percepção do mundo são distintas nas tradições rivais. A adoção de uma nova tradição por parte da comunidade científica torna a outra obsoleta. A substituição de uma velha tradição paradigmática por uma nova se dá por meio da persuasão e consequente adesão dos membros da antiga tradição à nova.

Podemos dizer que na concepção de ciência de Kuhn vêm à tona elementos estranhos à sua singularidade explicativa, uma vez que ele considera fundamental na caracterização da prática científica o recurso à pragmática, sobre a qual recaem categorias como as de persuasão, conversão e consenso.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARISTÓTELES. *Analíticos posteriores*. Bauru: EDIPRO, 2005.
- BLANCHÉ, Robert. *A epistemologia*. Lisboa: Presença, 1983.
- GALILEU, G. *O ensaiador*. São Paulo: Nova Cultural, 1987.
- KOYRÉ, A. *Estudos de história do pensamento científico*. Rio de Janeiro: Ed. Forense Universitária. Brasília: Ed da UnB, 1982.
- KUHN, T. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1975.
- \_\_\_\_\_. *A revolução copernicana*. Lisboa: Edições 70, 1990.
- POPPER, Karl R. POPPER, K. *A lógica da pesquisa científica*. São Paulo: Cultrix, 1972.
- \_\_\_\_\_. Conhecimento conjectural: minha solução do problema da indução. In: *Conhecimento objetivo*. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1975, p. 13-28.
- \_\_\_\_\_. *O realismo e o objetivo da ciência*. Lisboa: Dom Quixote, 1987.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ARISTÓTELES. *Física I e II*. Campinas: Ed. Unicamp, 2009.
- AYER, A. J. (org.). *El positivismo lógico*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 1965.
- CARNAP, R. *Testabilidade e significado*. São Paulo: Abril Cultural, 1980.
- CHALMERS, A. F. *O que é a ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1993.
- DIAS, Elizabeth de A. *Popper e as ciências humanas*. Belém: Ed. da UFPA, 1982.
- FOUREZ, G. *A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências*. São Paulo: Ed. da UNESP, 1975.
- KUHN, T. *A tensão essencial*. Lisboa: Edições 70, 1989.
- JAPIASSU, H. *A revolução científica moderna*. Rio de Janeiro: Imago, 1985.
- HAHN, H.; NEURATH, O.; CARNAP, R. A concepção científica do mundo - o círculo de Viena. *Cadernos de história e filosofia da ciência*, n.º 10. Campinas: Ed. da Unicamp, 1986, p. 5-20.
- KUHN, T. Função do dogma na investigação científica. In: DEUS, J. D. A. *Crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência*. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.
- \_\_\_\_\_. Reflexões sobre meus críticos. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1979.
- LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento*. São Paulo: Cultrix, 1979.
- LOSSEE, J. *Introdução histórica à filosofia da ciência*. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1979.

- O'HEAR, Anthony (org.). *Karl Popper: filosofia e problemas*. São Paulo: Ed. da UNESP, 1997.
- MUSGRAVE, A. *A tensão essencial*, Lisboa: Edições 70, 1989.
- PELUSO, Luís A. *A filosofia de Karl Popper*. Campinas: Papyrus, 1995.
- POPPER, Karl R. POPPER, K. *Conjecturas e refutações*. Brasília: Ed. da UnB, 1982.
- PORCHAT, Oswaldo P. *Ciência e dialética em Aristóteles*. São Paulo: Ed. da UNESP, 2001.
- ROSSI, P. *O nascimento da ciência moderna na Europa*. Bauru: EDUSC, 2001.
- SCHILICK, M. *Sentido e verificação*. São Paulo: Abril Cultural, 1980.

## CONHECIMENTO TRADICIONAL: CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Tony Marcos Porto Braga<sup>1</sup>

### INTRODUÇÃO

A região amazônica está sendo atualmente explorada pela imposição de vários sistemas de utilização desenvolvidos em outros locais e freqüentemente inapropriados às suas características. Diante disso, surgem alguns questionamentos que podem nos levar a uma melhor clareza e reflexão do tema em questão. Morán (1994) afirma que nos últimos anos do século XX já vivíamos com uma grande preocupação: será que a imensa floresta amazônica sobreviverá às recentes depredações? Poderá a medicina e a farmacologia descobrir na floresta novas substâncias químicas para a cura de doenças até agora incuráveis? Serão as populações indígenas arrasadas e dizimadas cultural e biologicamente? Diante desses questionamentos, chegamos à outra questão proposta por Albuquerque (2006): podem os cientistas, hoje, trabalhar a serviço da terra, se estamos mergulhados em um referencial etnocêntrico? O mesmo autor afirma que esse etnocentrismo<sup>2</sup> não nos permite reconhecer que outras culturas<sup>3</sup> (ou pessoas), diferentes da nossa, podem possuir um sistema de conhecimento igualmente válido, o qual possa responder, orientar e organizar as relações dessas culturas com o seu ambiente. Mais do que isso: trata-se de indagar como esse corpo de conhecimento pode interferir na nossa própria percepção de realidade.

Sem sombra de dúvida é preciso discutir essas questões, sobretudo as questões ambientais decorrentes das atividades humanas sobre o meio ambiente, pois estão entre os temas modernos que exigem uma abordagem interdisciplinar. Discutir esses conceitos em um período de nossa história científica caracterizado pela intolerância e pelas ideias de superioridade étnica foi e continua sendo uma tarefa árdua.

Diegues (2001) afirma que os especialistas de várias disciplinas se vêem forçados a cooperar entre si em razão do surgimento de problemas complexos inerentes à vida social moderna, como demonstram estudos sobre o desenvolvimento, a paz e o meio ambiente. No entanto, essa cooperação entre as várias disciplinas do campo científico pode tornar-se falaciosa<sup>4</sup> quando ocorre em situações como as existentes na elaboração da maioria dos Estudos de Impactos Ambientais (EIA). Em grande parte desses estudos, existe uma “pseudo-interdisciplinaridade”, na medida em que seu objetivo está pré-determinado: a aprovação de projetos de desenvolvimento que apresentam impactos sobre o meio ambiente. O mesmo autor esclarece que, no geral, trata-se de uma justaposição de diagnósticos realizados por técnicos ou pesquisadores de várias disciplinas nas áreas de

---

<sup>1</sup> Mestre em Biologia de Água Doce e Pesca Interior pelo INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia) e professor do ICTA (Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas) da UFOPA (Universidade Federal do Oeste do Pará).

<sup>2</sup> O autor usa o termo *etnocentrismo* no sentido em que habitualmente é empregado e entendido entre alguns cientistas, mas ressalta: é preciso admitir que o etnocentrismo é uma atitude universal e inerente aos indivíduos e difere do racismo, que é uma atitude própria do Ocidente moderno e que melhor representa a ideia esboçada acima.

<sup>3</sup> Cultura: é um dos principais conceitos necessários para o entendimento do comportamento de populações humanas. De forma prática, cultura é o conhecimento adquirido; é passada através de gerações por processos de socialização, a qual inclui um conjunto de regras para a convivência, relacionados a comportamento em grupo, valores, linguagem e tecnologia (KORMONDY & BROW, 2002, p. 41).

<sup>4</sup> As falácias são discutidas no texto 2 deste livro (*Introdução à Filosofia*), quando se discute “lógica”.

biologia, geologia, geomorfologia, geografia, sociologia, economia e outras, sem que haja a menor interação entre eles. O relatório final consiste na justaposição de dados por um chefe de equipe que conhece de antemão qual deva ser a conclusão final.

O estudo dos impactos da ação humana sobre o meio ambiente se localiza, no entanto, na interface entre as diversas ciências naturais e sociais, demandando a contribuição e a ação das diversas disciplinas e dos **diversos tipos de conhecimentos**. Dito de outra forma, na atual questão da conservação da biodiversidade é preciso a participação ativa e o engajamento de diferentes profissionais em um esforço articulado envolvendo as **populações locais** (e seus **conhecimentos tradicionais**) nesse empreendimento. Diversos estudos já documentaram que populações locais podem apresentar um conhecimento refinado do ambiente em que vivem. Dessa forma, excluí-las de processos que envolvam garantir a conservação da biodiversidade existente parece ser uma fórmula ineficiente e danosa. Mas não se confunda essa participação com educação ambiental, a ideia de que *“essas pessoas precisam ser instruídas sobre as questões ambientais”*. Não se trata aqui de *“educar”* essas populações, mas de estabelecer parcerias que possam assegurar a sua sobrevivência biológica e cultural e que podem subsidiar alternativas viáveis e politicamente sérias de desenvolvimento sustentável (DIEGUES, 2001; ALBUQUERQUE, 2006).

## 1 CONHECIMENTO TRADICIONAL: HISTÓRIA E A RELAÇÃO DO HOMEM COM O AMBIENTE

Internacionalmente, o termo “tradicional” é utilizado como adjetivo, referindo-se a tipo de manejo, tipo de sociedade, forma de utilização de recursos, de território, modo de vida, grupos específicos e tipos culturais. Diegues & Arruda (2001) definem **conhecimento tradicional** como o conjunto de saberes e saber-fazer a respeito do mundo natural e sobrenatural, transmitido oralmente, de geração em geração.

Precisamos, portanto, conhecer os caminhos percorridos historicamente por diferentes gerações e suas ideias próprias sobre suas relações com o meio ambiente, com o mundo natural. Este conhecimento, além disso, se faz necessário para entendermos as polêmicas causadas por imprecisões de definição e pela utilização de certos conceitos (muitos deles ecológicos) por áreas como sociologia, antropologia e outras. Begossi (1993), ao estudar a “relação do homem com o ambiente”, inclui tantos outros fatores (como econômicos, sociais, psicológicos), que transcende a ecologia.

Sociedades relativamente autônomas, como, por exemplo, algumas populações isoladas da Amazônia, terão relações íntimas e de profunda familiaridade com o meio ambiente do qual dependem para suprir suas necessidades, enquanto uma sociedade na qual as comunidades são interdependentes e especializadas, como, por exemplo, as urbanas, dependerão tanto ou mais das suas relações institucionais com outras comunidades do que do ambiente físico para sua sobrevivência. Portanto, quando falamos das relações entre o homem e o ambiente, temos que observar com precisão o grau de relacionamento entre a população humana e seu ambiente. Em alguns casos, o ambiente com o qual interage a população é um ambiente físico (a natureza), enquanto em outros casos tal ambiente serão principalmente as instituições sociais (isto é, a sociedade). Contudo, com a possível exceção dos bandos primitivos da mais remota pré-história, as comunidades humanas dependem da mediação social tanto ou mais do que dependem do ambiente físico. Portanto, as relações ambientais do *Homo sapiens* só podem ser compreendidas se nessa reflexão incluímos o papel da cultura e das instituições sociais que, por milhares de anos, intervêm entre nós e o ambiente.

A diversidade de interações que as culturas humanas têm com o ambiente vem sendo tema de trabalhos com enfoques variados. Essas relações de conhecimento e ação entre populações e seu ambiente podem ser estudadas tanto do ponto de vista das

ciências biológicas como das ciências sociais. Para se ter uma ideia, vejamos a interação da Ecologia com várias outras disciplinas, a qual possibilitou, de forma extraordinariamente rica, analisar o comportamento humano em interação com a natureza, representando o que se denomina **Ecologia Humana**, como é bem exposto por Saldanha (2005)<sup>5</sup>.

A história das teorias homem/natureza no mundo ocidental tem criado certos temas persistentes e contraditórios. É possível observar a influência de tais temas nas contradições e nas atitudes relativas ao ambiente natural da Amazônia. De um lado, há a tendência a considerar a Amazônia um “Inferno Verde”, uma região na qual só populações com técnicas de subsistência simples podem sobreviver, devido às limitações do ambiente quente e úmido, de solos pobres e chuvas torrenciais, como afirmou Betty Meggers (1977). Morán (1994) afirma que esse enfoque justificou a falta de atuação da sociedade brasileira na Amazônia, bem como a falta de “progresso” por parte das comunidades no interior da região. De outro lado, temos a tradição intelectual que vê a Amazônia como o “paraíso”, o “celeiro e o pulmão do mundo” ou o “El Dorado”.

Morán (1994) faz uma revisão das teorias sobre a interação homem/natureza formuladas desde a Antiguidade e afirma que as mesmas refletem aspirações de grupos dominantes nas sociedades hierarquizadas em que foram apresentadas. Essas teorias, que serão mencionadas mais adiante, tiveram alguns de seus elementos constituintes perpetuados por culturas tradicionais em diversas partes do mundo. Antes de abordarmos o tema, porém, vale a pena apontar quais eram as relações dos primeiros habitantes da América com os “descobridores”, cotejando essas informações com as teorias que serão expostas.

Os livros de História têm registrado que a América foi *descoberta* por Cristóvão Colombo no dia 12 de outubro de 1492, quando aportou na ilha que denominou de São Salvador (hoje Watling), no arquipélago das Bahamas, e que o Brasil foi *descoberto* por Pedro Álvares Cabral no dia 22 de abril de 1500. Tais registros, entretanto, são frutos do etnocentrismo europeu, pois os “descobridores”, ao encontrarem a América, ou melhor, o Novo Mundo, habitado por populações em graus diferentes de desenvolvimento cultural, às quais chamaram de *índios* (porque Colombo pensou ter chegado às Índias), viram nelas seres inferiores, exóticos, que precisavam ser “civilizados”, colonizados e cristianizados. Por outro lado, as pesquisas arqueológicas, botânicas, genéticas, lingüísticas e outras têm levado a evidências que demonstram ser o homem americano originário da Ásia. Assim, se ele não é autóctone, foi, portanto o descobridor real desse Novo Mundo que os europeus revelaram ao Velho Mundo. Eram, provavelmente, grupos de caçadores, os quais possuíam maneiras peculiares de pensar, agir e sentir, maneiras estas que representavam a sua adaptação diante da vida. Eles, provavelmente chegaram ao novo mundo com a finalidade de sobreviver e aí viveram sem a preocupação de colonizar seus semelhantes, se quisermos contrastar seu modo de vida com o processo de colonização que se iniciou com a chegada dos espanhóis e portugueses (OLIVEIRA, 1983, p. 144).

As mais antigas teorias conhecidas sobre as interações homem/natureza foram produzidas sob o estímulo do contato entre a **civilização grega** e outras culturas. Os gregos no período pré-helênico penetraram no Egeu como figuras dominantes do Mediterrâneo, criando colônias desde o Norte da África até o Mar Negro. O **conhecimento tradicional** acumulado pelos babilônios, persas, egípcios e hindus encontrou um ambiente acolhedor na Grécia, e ali novos elementos foram incorporados

---

<sup>5</sup> “Em ecologia humana focalizamos as interações entre dois sistemas. Um é o Homem, sistema bem mais complexo que aqueles encontrados entre os mamíferos superiores, onde a inteligência, a criatividade, o livre-arbítrio e o domínio de artes e ciências geram desempenhos que excedem o condicionado pelo binômio genes-ambiente. O outro é o meio ambiente do Homem, também mais complexo que qualquer outro, uma vez que é constituído não só do universo abiótico e do universo biótico, mas também do ambiente construído pelo Homem, suas religiões, suas doutrinas e teorias, sua economia, suas máquinas, seus governos, sua sociedade, seus mitos, etc.”

no dia-a-dia da população e também em diversas teorias. A “**teoria dos humores**”, que chegou a um alto grau de elaboração na Índia, entre as culturas védicas, sofreu desenvolvimento ainda maior na Grécia. **Empédocles** (504-443 a.C.) considerou o mundo como composto por quatro elementos: fogo, terra, água e ar. A união desses elementos criava tudo o que é vivo, enquanto que a falta de harmonia entre os elementos seria responsável pela doença e morte. As teorias de Empédocles eram dinâmicas, destacando equilíbrio e mudança como as duas forças responsáveis pelo fluxo dos humores. De acordo com essas teorias, se uma mudança ocorria, o sangue mudava em espessura e o sistema tentava voltar ao equilíbrio pelo uso de substâncias que diluíam ou esfriavam o sangue. As teorias de Empédocles influenciaram o pensamento científico por vários séculos e suas ideias sobre equilíbrio dinâmico enquadravam-se bem com ideias contemporâneas sobre o processo adaptativo.

O pensamento biológico dos gregos foi ainda mais influente através da obra de **Hipócrates**. As teorias de Hipócrates incorporaram os quatro elementos de Empédocles adicionando quatro qualidades que estariam presente em todas as coisas: o frio, o calor, o seco e o molhado. Junto aos quatro humores (isto é, sangue, fleuma, bile amarela e bile negra), esses fatores (agora se tornam oito) serviam para diagnosticar todos os estados de saúde, doença e personalidade. O sangue representava um humor que era quente e úmido; a fleuma um humor frio e úmido; a bile amarela um humor quente e seco, e a bile negra um humor frio e seco. Os órgãos do corpo produziam humores que tinham que se manter em equilíbrio de forma a evitar doenças. Da produção equilibrada dos humores vinha saúde, bom caráter e inteligência. Do desequilíbrio resultavam a doença e a morte. Essas ideias persistem até hoje na medicina popular do Brasil, e em partes da América Latina, para onde vieram trazidas pelos espanhóis e portugueses.

Hipócrates é responsável pelo começo de uma tradição que continuou até o século XX, que tentava explicar as diferenças entre as etnias a partir de diferenças climáticas. Por exemplo, Hipócrates considerava que os asiáticos eram estoicos em consequência do clima estável que levava a uma atitude tranqüila e serena.

As teorias gregas surgiram tanto de **observações do homem e da natureza** como da **herança de tradições antigas**. De acordo com tais teorias, climas quentes e secos reduziam a vitalidade, populações de climas mais brandos tinham uma natureza apaixonada, e povos de climas frios possuíam fortaleza física. Implícito nessas teorias estava o reconhecimento de que a posição estratégica dos gregos no Mediterrâneo em grande parte era responsável pelo seu poderio. Por sua localização, os gregos consideravam-se o povo mais bem governado e com um equilíbrio que lhes dava o direito de serem os dirigentes de outras civilizações.

A ascendência de Roma deu continuidade à tradição que apresentava a posição geoclimática como justificativa para exercer o domínio político de uma área. O autor romano **Vitrício** associou o sucesso romano à localização ideal de Roma e o perfeito equilíbrio dos romanos graças ao efeito salutar das latitudes médias. Para ele, os povos das latitudes nórdicas eram fisicamente capazes e até corajosos, mas sem inteligência. Enquanto que os povos das regiões quentes eram capazes de agüentar febre e sofrimentos, porém faltavam-lhes sangue e coragem. Os romanos, ao contrário, achavam-se numa posição intermediária em relação aos extremos climáticos, possuindo tanto coragem como inteligência.

O fim da dominação romana trouxe uma mudança no epicentro do “perfeito ambiente” – das áreas mornas do Mediterrâneo para as áreas mais frias da Europa. O domínio passou para regiões ocupadas por povos considerados anteriormente corajosos, mas de pouca inteligência e com baixa capacidade de organização política. Da mesma maneira, os árabes, que foram a civilização dominante por vários séculos após a queda do império romano, acharam que seu controle era consequência das condições geográficas.

Uma das grandes tradições nos estudos das relações homem/ambiente é tentar desenvolver classificações tipológicas que os relacionem. Uma das mais antigas contribuições ao desenvolvimento de tipologias vem do grande historiador e geógrafo árabe **Ibn Khaldun**. Ele dividiu o mundo e seus habitantes em zonas climáticas e tentou analisar a contribuição do clima sobre aspectos sócio-culturais. Khaldun considerou os habitantes de climas frios lacônicos e com falta de vivacidade, em contraste com habitantes de climas quentes que eram apaixonados e dados a prazeres físicos intensos. Povos das latitudes médias e temperadas reuniam em suas personalidades o melhor das duas zonas, ou seja, vivacidade e inteligência. Como seu próprio país não ficava dentro de nenhuma dessas zonas, Khaldun argumentou que uma corrente fria ao largo da costa tinha um efeito amenizador sobre o clima e que na realidade seu país possuía um clima ideal e temperado.

Os estudiosos árabes preservaram, traduziram e adicionaram suas ideias aos clássicos greco-romanos. Assim, quando esses textos começaram a ser lidos na Europa, continham comentários dos intelectuais árabes e judeus de Córdoba, Sevilha, Toledo, Bagdá e Damasco. **Santo Tomás de Aquino**, por exemplo, aceitou as ideias de Aristóteles e de outros sobre a influência do clima nas civilizações, acrescentando que uma área urbana deve ser bem ventilada e drenada, além de possuir fontes de água. Assim, Santo Tomás de Aquino fez uma importante conexão entre saúde de uma população e seu padrão de desenvolvimento. Como Hipócrates, Aquino observou que os desequilíbrios ecológicos traduzem-se em problemas sanitários, uma vez que a saúde resulta de um equilíbrio homeostático entre um organismo e o meio físico e biótico em que normalmente vive.

O século XVIII foi produtivo no que se refere às tipologias sobre a evolução humana. **Turgot**, na sua *História Universal* (1750), fundamentou-se em bases ecológicas: sociedades de caçadores desenvolveram uma organização social no nível de bandos em função da necessidade de se deslocarem para seguir a caça, resultando numa forma de organização dispersa que contribuiu para a difusão dos povos pelo planeta. Observou também que a presença de animais facilmente domesticados conduzia à formação de sociedades pastoris e à concentração populacional, aumentando a possibilidade do surgimento de civilizações. De acordo com Turgot, quanto maior a abundância de recursos naturais, maior seria a população e mais provável o surgimento de sistemas políticos estáveis.

As ideias evolucionistas são muito antigas, mas no século XIX começaram a receber mais atenção. Podemos considerar **Lamarck** o primeiro grande evolucionista. Ele sugeriu uma teoria baseada no gradualismo evolutivo por meio de herança de características adquiridas. Essencialmente, Lamarck propunha modificações físicas para adaptar-se às mudanças ambientais. Até este ponto, Lamarck estava certo. Ele errou ao acrescentar que tais mudanças que ocorrem na vida do indivíduo poderiam ser transmitidas às gerações seguintes. Como sabemos hoje, as teorias de Lamarck aplicam-se ao processo de **adaptação e evolução cultural**, mas não ao processo de evolução das espécies.

O caminho para uma síntese de teoria evolutiva foi facilitada pelas contribuições da geologia. **Lyell**, em sua obra *Princípios de Geologia* (1830), utilizou, pela primeira vez, registros geológicos com o objetivo de documentar mudanças evolutivas de plantas e animais, relacionando as entidades biológicas extintas com as ainda vivas. Lyell enfatizou o papel das mudanças ambientais e temporais sobre as formas das comunidades bióticas. **Darwin** leu a obra de Lyell na sua famosa viagem ao redor do mundo e reconheceu que sua leitura alterou sua percepção sobre os processos de evolução biológica. **Lamarck** e **Lyell** também influenciaram **Herbert Spencer** que, por sua vez influenciou **Darwin**. Spencer enfatizou o papel da competição entre indivíduos, em vez do papel da adaptação populacional. Spencer foi o primeiro a utilizar o termo “*a luta pela sobrevivência*”, tentando

explicar como o progresso resulta da competição. Infelizmente, suas teorias foram utilizadas na construção de teorias racistas na Europa do século XIX, justificando o colonialismo europeu na África e na Ásia, assim como o comportamento dos colonizadores. A luta pela sobrevivência como justificção das exigências do progresso reinou suprema tanto nas ciências biológicas como nas ciências sociais.

A posição de Charles Darwin nesse cenário representava uma sutil e importante diferença. De acordo com o pensamento darwiniano, a evolução é um processo oportunístico e imprevisível que não necessariamente avança para um ponto melhor, para o progresso, ao contrário do que insistia a maioria dos intelectuais da sua época. Em oposição a Lamarck, sua noção de competição não enfocava o sucesso do indivíduo, mas o sucesso reprodutivo da espécie. Contrastando com os argumentos contendo preconceitos raciais de seus contemporâneos, Darwin apresentou dados biológicos detalhados para apoiar suas ideias sobre a “seleção natural” na obra *A origem das espécies* (1859).

As teorias de Darwin foram simultaneamente sugeridas por Alfred R. **Wallace**. Darwin enfatizava que a variação genética resulta de processos aleatórios e não-direcionais, sem objetivos particulares. As forças seletivas atuam sobre essa variabilidade e promovem o sucesso reprodutivo diferencial. A teoria de Darwin não tem o atrativo da teoria de Lamarck, porque apresenta um universo sem significado algum.

Outros cientistas e filósofos propuseram ideias até hoje influentes nesta época fértil do evolucionismo. **Karl Marx** propôs um esquema evolutivo baseado na luta, não entre as espécies, mas entre classes sociais. Marx sugeriu uma metodologia para estudar o processo de evolução social, baseada na compreensão das formas de organização para a produção, das alternativas econômicas da população, da competição entre grupos sociais pelo controle dos meios de produção e da relação entre trabalho, produção e consumo. Tal como Darwin, Marx via o processo evolutivo como fora do controle dos indivíduos. Para ele, mudanças nas relações de classe, mudanças na tecnologia de produção e lutas de classe eram resultado de uma dinâmica fora de controle dos participantes.

Outra tendência do fim do século XIX que visava compreender a variabilidade humana utilizou um método simples de análise: o **agrupamento de artefatos e costumes por localidade geográfica**. Geógrafos e mais tarde etnólogos usaram tal metodologia para explicar a presença ou a ausência de artefatos e costumes. O mais influente estudioso da Escola de Antropogeografia foi **Friedrich Ratzel**. Suas ideias foram influentes no desenvolvimento da Escola Difusionista Alemã e nas várias formas de determinismo ecológico do século XX. Ratzel concebia o ambiente, em vez da invenção particular ou do esforço do indivíduo, como a causa principal da diversidade e da **distribuição das culturas**. Para ele a sociedade respondia à natureza do mesmo modo que um animal a seu meio. Sua tese enfatizava o papel das migrações dos povos na difusão cultural e reintroduziu o conceito da posição “geoclimática” no surgimento de sistemas políticos. De acordo com essa perspectiva, montanhas promoviam isolamento e estabilidade cultural, enquanto que áreas niveladas favoreciam migrações e instabilidade cultural.

Verifica-se que o determinismo cultural coexistiu com um renascente determinismo ecológico no fim do século XIX e começo do século XX. A maioria dos cientistas nesta época aderiu a uma ou outra das formas de determinismo anteriormente descritas, especialmente em suas versões racistas. Em tal cenário surgiu **Frans Boas**, participando primeiramente da linha antropogeográfica, para então rejeitá-la posteriormente pela falta de evidência científica apresentada. Boas e seus seguidores introduziram novos e rígidos padrões de **pesquisa etnográfica** mantidos até os dias atuais. Em sua primeira obra, *The Central Eskimo* (publicada originalmente em 1888), Boas (1964) apresentou um enfoque das inter-relações entre o ambiente físico e fatores culturais que lembra a estratégia de Ratzel. Já no final dessa obra, porém, Boas passou a duvidar da sua análise antropogeográfica e do papel do ambiente sobre a cultura esquimó. A partir

de então, não deu mais peso ao papel do ambiente, enfatizando em seu lugar o papel da *história* no desenvolvimento cultural. Para Boas, o ambiente não é um fator determinante, mas um fator que o homem *utiliza* de acordo com sua herança cultural. A cultura seleciona o que será utilizado do ambiente. Para Boas, o comportamento humano só é compreensível no contexto cultural, um enfoque que substitui o determinismo ecológico pelo **determinismo cultural**.

**Goldenweisser** (1937), um seguidor de Boas, interpretava que o homem criava seu ambiente e não era determinado por ele – um argumento que será mais tarde utilizado por **Ferdon** (1959) na sua resposta crítica a **Megggers** sobre as limitações ambientais ao desenvolvimento cultural (1954). Boas e seus estudantes enfatizaram que fatores históricos particulares eram tão significativos na explicação de mudanças sociais como o eram os fatores geográficos e ambientais. **Lowie**, por exemplo, na sua obra *Cultura e Etnologia* (1917) tentou demonstrar que o determinismo geográfico da época estava errado, mostrando que nas mesmas condições geográficas se desenvolvem culturas muito diferentes. Lowie demonstrou que a presença de recursos naturais não predispõe uma população a utilizá-los e que fatores históricos, geralmente imprevisíveis, são os que explicam o uso particular dos recursos pelas populações.

## 2 CONHECIMENTO TRADICIONAL E O SURGIMENTO DA ETNOCIÊNCIA

Nas suas origens, a Etnociência e as etno-x (onde x é uma disciplina da academia) enfatizaram em suas pesquisas os aspectos lingüísticos e taxonômicos, relegando a um segundo plano a diversidade e a dinâmica das relações entre “ser humano de uma dada cultura” e “natureza”. O termo “*ethnobotany*” foi um dos primeiros que surgiram na literatura científica, associando o prefixo “etno” a uma das sub-áreas da biologia, tendo sido cunhado por Harshberger (1896) para trabalhos que tinham como objetivo o estudo do uso de plantas por populações aborígenes. A partir da segunda metade do século XX, muitas pesquisas passaram a utilizar explicitamente termos precedidos pelo prefixo “etno”: Etnobotânica, Etnoecologia, Etnoictologia, entre outros. O termo Etnociência aparece pela primeira vez no livro *Outline of cultural materials* de autoria do pesquisador Murdock e colaboradores, editado em 1950.

Em 1954, Kenneth Pike cunhou os termos “êmico” e “ético” para explicar as aproximações que existiam entre idioma e cultura, com a intenção de estabelecer um parâmetro mais resumido às explicações sobre o entendimento que o outro (entrevistado, informante ou mesmo observado) possui a respeito do mundo exterior a partir de sua formulação própria, independentemente dos dados científicos e da provação científica. Para tal explicação Kenneth Pike usou o termo “êmico”, referindo-se ao que o pesquisador obtinha do entendimento do seu pesquisado.

Quanto à abordagem “ética”, ela se compõe de categorias e valores “do observador”, pré-estabelecidos pela ciência, utilizados na descrição e análise por ele realizadas, os quais não correspondem, necessariamente, àqueles que vigoram na sociedade ou cultura em estudo. Enquanto a abordagem ética é conceitualmente lapidada antes do conhecimento, podendo ser considerada a mais convencional, que o pesquisador conhece previamente, independentemente do universo da etnia que será estudada, a abordagem “êmica” baseia-se no entendimento dos valores daquela cultura em especial no “desarmamento” do pesquisador, permitindo-se à abertura para novos conceitos, os quais, para a sua existência, não dependem dos conceitos científicos.

D’Olne Campos (2002) faz um interessante comentário quanto o uso do “ético” e “êmico”, termos inspirados em fonética e fonêmica. Nos primórdios da Sociolinguística, alguns pesquisadores acreditavam que, apenas a partir de transcrições fonéticas, poder-se-ia estudar uma língua estranha. Como em geral, isso se referia a sociedades ágrafas, nelas, por mais forte razão, muito se perderia da entonação (fonêmica) no contexto da

fala. Ético e êmico são usados em alguns casos como o que anglo-saxônicos chamam, por um lado, de situação de observador “outsider” (de fora), *a partir e com* as “ferramentas” da sua ciência, vendo o outro como um “insider” (de dentro), emicamente.

Pesquisas com populações tradicionais revelaram modelos cognitivos complexos, tais como sistemas de classificações de animais e plantas, estratégias de coleta/captura de espécimes, medicina e farmacologia, astronomia, além de uso e manejo de recursos. Esses trabalhos ajudaram a revelar a existência de conhecimentos sofisticados, sob domínio intelectual de populações tradicionais. É permissível assumir, portanto, que foi durante o século XX, marcado pela emergência de novos paradigmas (principalmente o da interdisciplinaridade) e do abandono de velhos preconceitos (principalmente o do etnocentrismo), que a Etnociência se consolidou. Segundo Marques (2002), o que hoje chamamos de Etnociência já emergiu no panorama científico não como um conjunto de disciplinas, mas sim como um campo interdisciplinar, de cruzamentos de saberes, que geraram novos campos. Estes saberes foram oriundos do diálogo entre as ciências naturais e as ciências humanas e sociais.

A Etnociência trata do estudo das percepções culturais do mundo e de como os indivíduos organizam essas percepções por meio de linguagem. Esta ciência, que parte da lingüística para estudar o conhecimento das populações humanas sobre os processos naturais, tentando descobrir a lógica subjacente ao conhecimento humano do mundo natural, as taxonomias e classificações totalizadoras, está entre os enfoques que têm contribuído para os estudos das relações entre o homem e o meio ambiente. Os resultados desses estudos, que envolvem o conhecimento tradicional, podem facilitar a concepção de novos modelos de sustentabilidade do uso e manejo dos recursos naturais.

Segundo Berlin (1992), há três áreas básicas de estudo na etnociência: a da classificação, que se preocupa em estudar os princípios de organização de organismos em classes; a da nomenclatura, em que são estudados os princípios lingüísticos para nomear as classes folk; e a da identificação, que estuda a relação entre os caracteres dos organismos e a sua classificação. A grande atração que a Etnociência exerce vem de sua promessa de encontrar as representações paradigmáticas precisas e altamente elucidativas dos fenômenos culturais que estariam associados às descrições lingüísticas da fonologia e da gramática.

Costa Neto *et al.* (2002) discorrem sobre as dificuldades encontradas para que se realize um estudo nas etnociências. Afirmam que há pelo menos três dificuldades quando se pretende realizar um estudo “etno” e que elas são intrínsecas e extrínsecas ao pesquisador. A primeira se apresenta como um preconceito da ciência ocidental que, de um modo geral, cria diversas barreiras para aceitar as etnociências. Tradicionalmente, os cientistas foram treinados para se considerarem os únicos capazes de descrever o universo e de dar a ele um sentido lógico. Essa é a perspectiva que aponta para que a ciência ocidental julgue qualquer hipótese ou interpretação elaboradas fora de suas próprias regras de preceitos, as quais fujam de sua estrita objetividade, como muito duvidosas, e para que estas sejam quase que totalmente banidas dos meios acadêmicos.

A segunda dificuldade, notadamente importante, é a questão que trata da excessiva especialização dos biólogos e cientistas sociais. Normalmente os cientistas sociais não recebem o devido treinamento que os capacite para trabalhar com informações das ciências biológicas. O inverso também é constatado, sendo que muitos biólogos consideram os dados das ciências sociais como de pouca ou nenhuma importância para os seus estudos e raramente levam em consideração os fatores culturais, entre os quais os costumes, a cosmogonia e a cosmologia de uma dada comunidade, não se preocupando com dados históricos – ou mesmo atuais –, não estritamente relacionados à biologia, dos sistemas ecológicos.

A terceira dificuldade diz respeito ao etnocentrismo, que, como se sabe, conceitualmente é uma visão de mundo em que um grupo se considera o centro de todos

os outros e em que a tendência é considerar as categorias, normas e valores da própria sociedade, neste caso da ciência ocidental, os únicos parâmetros verdadeiros e testáveis, enquanto os outros não são verdadeiros e, tradicionalmente, são considerados errados, falsos ou de menor valor.

Essa dicotomia dos saberes leva a caminhos conflituosos. Muitas vezes as comunidades dotadas de um saber-fazer que as acompanha por várias gerações dificilmente são levadas em conta quando se planejam formas de uso sustentáveis de recursos naturais. Configura-se, nesse caso, o confronto de dois saberes: o tradicional e o científico-moderno. A esse respeito, Diegues (2001) afirma que, de um lado, está o saber acumulado sobre os ciclos naturais, a reprodução e migração da fauna, a influência da lua nas atividades de corte de madeira e de pesca ou sobre sistemas de manejo e, de outro lado, está o conhecimento científico, que não apenas desconhece, como também, na maioria das vezes, despreza o conhecimento tradicional acumulado.

### **3 CONHECIMENTO TRADICIONAL E CONHECIMENTO CIENTÍFICO: O DIÁLOGO DOS SABERES**

Muitos pesquisadores em manejo de recursos naturais têm discutido as razões para tantos exemplos de insucesso no manejo de recursos naturais ao redor do mundo. A crença de que os especialistas têm toda a informação necessária para saber como utilizar de forma sustentável os recursos está relacionada ao etnocentrismo intrínseco a algumas ciências, das quais seus respectivos especialistas acreditam ter as habilidades necessárias a uma auto-suficiência para manejar os recursos naturais, mantendo-se céticos com relação a algum outro tipo de conhecimento, principalmente aquele que nem sempre permite verificação científica, como o conhecimento tradicional possuído por comunidades.

Na perspectiva de resolver esta carência de um conhecimento mais dinâmico e integrador sobre os ecossistemas, muitos especialistas em manejo têm procurado esta possibilidade no conhecimento tradicional, ou conhecimento ecológico tradicional (CET) como alguns preferem chamar. Berkes (1999) define esse conhecimento como um

[...] corpo acumulativo de conhecimento, práticas e crenças das comunidades tradicionais sobre a relação entre os seres vivos (inclusive o homem) e o seu ambiente, que se desenvolve ao longo do tempo através de um processo adaptativo e é repassado através de gerações por transmissão cultural.

Através dessa perspectiva é possível reconhecer diferentes relações e as suas implicações ecológicas e culturais, como sugere a Ecologia Humana. Posey (1987) nos mostra que essa relação compreende ao mesmo tempo uma interação e uma modificação constantes. Isso significa que, do ponto de vista ecológico humano, a definição de biodiversidade não se limita a um aspecto unicamente biológico. Mais do que uma diversidade genética de indivíduos e de espécies, a biodiversidade representa o resultado de práticas milenares dessas comunidades.

A prática dessas comunidades pode estar relacionada à ideologia conservacionista, mas não necessariamente. Essa ideologia pode levar a uma exploração limitada dos recursos, no entanto, podem-se ter práticas culturais que naturalmente sejam conservacionistas sem que necessitem de qualquer tipo de ideologia ou de rotulação. Isso significa dizer que existem populações que simplesmente seguem regras culturais locais para o uso e apropriação dos recursos naturais, e estas, por sua vez, é que se definem como sustentáveis. Trata-se de uma relação que ultrapassa a consciência conservacionista e se expressa como uma forma de vida.

As comunidades tradicionais aprendem de forma cumulativa, no decorrer dos tempos, em um processo contínuo de aprimoramento e revalidação de suas práticas. Faz

parte de sua cultura a “atividade inventiva”. Não existem regras para o sucesso de uma prática sem que esta se submeta a tentativa de acerto e de erro. É dessa forma que essas comunidades acompanham os padrões oferecidos pela natureza e é assim que respondem progressivamente aos obstáculos encontrados. A cada geração o conhecimento se renova e novos valores são incorporados; apesar de se constatar mudanças e conflitos, muitas práticas permanecem, assim como os traços tradicionais característicos de cada cultura.

Para se manejar um recurso ou para se ordenar um espaço é preciso conhecer profundamente cada elemento físico, biológico, ecológico, simbólico, mitológico, etc., que compõe o ambiente. Essa complexidade, no entanto, só é apreendida por aqueles que de alguma forma reconhecem esses elementos como parte de sua dinâmica de vida, incorporando-os de forma natural – o que caracteriza a identidade do grupo com o meio.

Nas últimas décadas têm-se retratado evidências da habilidade que os grupos desenvolvem para utilizar e alocar os direitos de uso entre seus membros, evidências essas relevantes sobre o manejo de recursos comum. Vale destacar, para a região amazônica, os acordos de pesca que vêm sendo firmados nos últimos anos e que estão se proliferando, na medida em que as comunidades ribeirinhas buscam proteger os lagos da pressão da pesca comercial.

Os acordos de pesca representam formas participativas de gestão, de regulamentação dos recursos pesqueiros das regiões de várzea da Amazônia Central desde os anos 1960 e 1970. Este novo paradigma da pesca na Amazônia parte do princípio de que a sustentabilidade é possível manejando o recurso como um bem comum e não como recurso de uso exclusivo ou restrito. Fatos como esses contradizem a teoria de Hardin (1968) em a *Tragédia dos comuns*, obra na qual o autor nega a possibilidade de arranjos institucionais ou de qualquer outra forma de interação e de ligação entre os indivíduos envolvidos. No entanto, destituídas de qualquer burocracia oficial, as instituições informais mantêm sistemas tradicionais de acesso ao recurso, nos quais residem as grandes forças de manejo e do direito consuetudinário (direito de uso fundamentado em costumes locais).

Muitos estudos têm sido desenvolvidos nesta área temática, enfocando as relações entre as comunidades tradicionais e os recursos naturais do ambiente, e alguns destes têm proposto que a incorporação do conhecimento dessas comunidades é fundamental no desenvolvimento de planos de manejo sustentável. No entanto, o respeito às diferentes culturas deve ser levado em consideração. Viertler (2001) afirma que cada cultura induz os seus portadores a desenvolver vivências peculiares a partir do entre-jogo de certas modalidades privilegiadas de percepção do mundo natural. Tais modalidades privilegiadas de percepção ou primazias de percepção variam de uma para outra cultura.

Uma tribo indígena Kashinawa, por exemplo, não confere primazia aos aspectos visuais do mundo físico tal como nós o fazemos. No mundo Kashinawa, o mundo visível constitui um mero reflexo de um mundo mais real e importante, não visível, que se manifesta por meio de experiências tais como os sonhos, as visões tidas durante os tranSES, os cheiros e os sons emanados dos cantos e das danças religiosas. Neste contexto, Viertler (2001) nos faz o seguinte questionamento: como dialogar com um Kashinawa sem recair em monólogos ou imposições? Além desta dificuldade, lembremo-nos que, enquanto o pesquisador tenta desenvolver o seu trabalho de pesquisa, também o informante Kashinawa não desistirá de tentar se comunicar. Isto porque o informante tentará tirar alguma vantagem material ou, quando for mais generoso, educar ou socializar o pesquisador para que este aprenda a fazer perguntas que tenham um mínimo de sentido. Esta é uma situação possível de ocorrer em outras comunidades, como os ribeirinhos amazônicos, por exemplo, já que é constatada uma intrincada teia de dificuldades e armadilhas que nos impedem a comunicação mais espontânea e habitual com representantes de sociedades culturalmente diferentes da nossa.

Entre os índios Bororo do Mato Grosso, por exemplo, o “não falar” associado ao ficar de “rosto sério” e ao “cruzar de braços” significa reprovação ou crítica muda. Este padrão de comunicação social ou “etiqueta” é bastante disfuncional no contexto das relações destes índios com os não índios e outras tribos indígenas brasileiras. Isto porque, ao se apegarem a esta etiqueta, os Bororo não chegam a contestar abertamente as autoridades, etiqueta esta interpretada como “passividade” ou “desinteresse” pelos não índios. Já os índios Xavante, cujo padrão social permite que gritem, “falem duro” e discordem abertamente, acabam alcançando vantagens econômicas e políticas junto a órgãos do governo, a missionários e a outras forças políticas de não índios. Portanto, do ponto de vista da etiqueta ligada à comunidade social e intercultural, os Xavante possuem maior “afinidade” ou “comunicabilidade” com os não índios do que os Bororo, estes últimos mais fechados, apesar de terem sido obrigados a conviver com o dominador branco há mais tempo do que os primeiros.

A fim de alcançar uma real comunicação com os portadores de outras culturas, é preciso descobrir tais etiquetas de comunicação intercultural. Se o “falar” é importante à comunicação, o “não falar” pode ter vários significados, desde a timidez e humildade até a discordância ou a reprovação.

Antes de finalizarmos esta temática queremos ressaltar que a partir da Etnociência, vista anteriormente, originaram-se vários campos de domínios específicos, entre estes a Etnobiologia (com suas sub-áreas), recebendo contribuições basicamente da sociolinguística, da antropologia estrutural e da antropologia cognitiva. A etnobiologia, na esfera da produção do conhecimento científico, caracteriza-se como uma ponte entre as ciências humanas e as ciências biológicas e vice-versa, fornecendo ferramentas essenciais para a interdisciplinaridade entre ambas e proporcionando ao pesquisador desenvolver um trabalho mais profundo e abrangente, testando hipóteses que dificilmente seriam elaboradas sem uma metodologia interdisciplinar. A conceituação epistemológica, neste caso, resulta da recusa de interpretação reducionista. Para se estudar um assunto por meio das etnociências, como a Etnobiologia, é indispensável o reconhecimento de que não há divergências entre as diversas linhas de pesquisa, mas sim que existe uma complementaridade entre elas e que a ciência não é “monolítica” e acabada, bem como o conhecimento e o saber não são estanques, ou exclusivos de um determinado grupo.

Abaixo, trecho de um trabalho sobre a cognição comparada entre o conhecimento tradicional dos pescadores de pirarucu (*Arapaima gigas*), no estado do Amazonas, sobre a reprodução da espécie e a literatura científica disponível, o qual nos mostra a congruência entre esses tipos de conhecimentos.

*“Quem cuida dos filhotes é o macho, que fica boiando manso com queixo e o rabo vermelho” (citação dos pescadores).*

*“...Somente no período de reprodução é possível a identificação do sexo dos pirarucus, uma vez que o macho adquire acentuada coloração escura na parte superior da cabeça e na região dorsal, que se prolonga até quase a inserção da nadadeira dorsal, enquanto os flancos, ventre e parte caudal adquirem coloração vermelha.” (BRAGA, 2009) (citação da literatura).*

## CONCLUSÃO

No decorrer do texto verificamos que o conhecimento tradicional, de senso comum, ou conhecimento popular, como também se ouve falar, durante muito tempo vem, de alguma forma, sendo utilizado e transmitido por várias gerações, mesmo sendo visto por muitos como um conhecimento de menor importância e desprovido de razão. Nas últimas décadas já se observa uma tendência em curso que é a distinção entre as diversas formas de conhecimento. Nesta linha, Santos (2006) afirma que a ciência

moderna construiu-se contra esse conhecimento por considerá-lo superficial e ilusório, ou até mesmo falso. Já a ciência pós-moderna procura dar maior crédito ao senso comum por reconhecer virtualidades nesta forma de conhecimento que ajudarão a enriquecer a nossa relação com o mundo.

Do estudo científico sobre o conhecimento tradicional verificamos a emergência de um novo campo de pesquisa, denominado por alguns autores de “Etnociência”. No entanto, é preciso, antes de tudo, se reconhecer a existência nas comunidades tradicionais de outras formas de se perceber, representar e manejar a biodiversidade, igualmente válidas e além daquelas oferecidas pela ciência reducionista. E isso já vem ocorrendo, pois se percebe que nunca houve tantos cientistas interessados no estudo do conhecimento produzido do lado de fora do mundo acadêmico e usado por comunidades para compreender o mundo.

Concordamos com o Prof. Antonio Carlos Diegues (2009) de que não é tarefa fácil romper com os padrões clássicos dessa ciência reducionista, pois nossas instituições de pesquisa e ensino são, em geral, unidisciplinares, discriminadoras dos saberes tradicionais, marcadas por “correias de transmissão” que nos ligam aos grandes centros, dentro e fora do país, onde são gerados modelos científicos reducionistas que, transformados em práticas (ou ideologias), levam a uma forma de conservação autoritária e pouco eficaz, subordinada a interesses não locais.

É preciso, portanto romper com essas “correias”, superar esses modelo e práticas e dar a devida importância a esse tipo de conhecimento, seja como ferramenta local para compreender o mundo, seja como um atalho para se produzir conhecimento científico a partir de “dicas” populares. Isto deve ser feito principalmente nas análises de problemas ambientais, onde a constituição de equipes interdisciplinares compostas de pesquisadores das áreas das ciências naturais e humanas já se mostrou não ser suficiente. As comunidades devem participar do processo, e os resultados dos trabalhos também devem ser submetidos à crítica da sociedade, dentro de processos de consultas democráticas, para que as opiniões dos comunitários estejam incluídas e façam parte da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, U. P. *Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia*. V. 1. ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de et al. (orgs.). 2. ed. Recife: Nupeea / Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, 2006.
- BEGOSSI, A. Ecologia Humana: um enfoque das relações homem-ambiente. *Interciencia*, may-june, vol. 18, n. 3, p. 121-132, 1993.
- BERKES, F. Context of traditional ecological knowledge. In: *Sacred Ecology: traditional ecological knowledge and resource management*. Fikret Berkes. Taylor and Francis, Philadelphia. P. 4-15, 1999.
- BERLIN, B. *Ethnobiological Classification: principles of categorization of plants and animals in traditional societies*. Princeton University Press, 1992.
- BRAGA, T. M. P. Etnoictiologia do pirarucu (*Arapaima gigas*) segundo pescadores ribeirinhos de Caruari, Tapauá e Manacapuru. In: SANTOS PEREIRA, Enrique dos et al. (orgs.). *Pesquisa interdisciplinar em ciências do meio ambiente*. Manaus: Edua, 2009.
- COSTA NETO, E.; DIAS, C. V.; MELO, M. N. *O conhecimento ictiológico tradicional dos pescadores da cidade de Barra, região do médio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil*. *Acta Scientiarum Maringá*, v. 24, n. 2, p. 561-572, 2002.
- COSTA NETO, E. M. *A cultura pesqueira do litoral norte da Bahia: etnoictiologia, desenvolvimento e sustentabilidade*. Salvador: Edufba; Maceió: Edufal, 2001.
- D'OLNE CAMPOS, M. *Etnociência ou Etnografia de saberes, técnicas e práticas?* In: AMOROSO, M. C. L.; MING, L. C.; Silva, S. P. (edits.). *Métodos de coleta e análise de*

- dados em Etnobiologia, Etnoecologia e disciplinas correlatas. *Anais do I Encontro de Etnobiologia e Etnoecologia do Sudeste*. UNESP: São Paulo, 2002.
- DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. (orgs.). *Saberes tradicionais e biodiversidade do Brasil*. Ministério do Meio Ambiente / Universidade de São Paulo / Núcleo de Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras - NUPAUB, 2001.
- DIEGUES, A. C. A construção da etnoconservação no Brasil: o desafio de novos conhecimentos e novas práticas para a conservação. In: SANTOS PEREIRA, Enrique dos et al. *Pesquisa interdisciplinar em ciências do meio ambiente*. Manaus: Edua, 2009.
- DIEGUES, A. C. *Ecologia Humana e planejamento costeiro*. São Paulo: NUPAUB, 2001.
- HARDIN, G. *The tragedy of the commons*. Science, n.162, 1968.
- KORMONDY, E. J.; BROW, D. E. *Ecologia Humana*. São Paulo: Atheneu, 2002.
- MARQUES, J. G. W. O olhar (des)multiplicado. O papel do interdisciplinar e do qualitativo na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. In: AMOROSO, M. C. L.; MING, L. C.; SILVA, S. P. (edits.). *Métodos de coleta e análise de dados em Etnobiologia, Etnoecologia e disciplinas correlatas. Anais do I Encontro de Etnobiologia e Etnoecologia do Sudeste*. São Paulo: UNESP, 2002.
- MEGGERS, B. *Amazônia: a ilusão de um paraíso*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1977.
- MORÁN, E. *Adaptabilidade Humana – uma introdução para Ecologia Antropológica*. São Paulo: EDUSP, 1994.
- OLIVEIRA, A. E. Ocupação Humana. In: SALATI, Eneas et al. *Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia*. São Paulo: Brasiliense; Brasília: CNPq, 1983.
- POSEY, D. A. Introdução à Etnobiologia: Teoria e prática. In: RIBEIRO, D. (edit.) *Suma Etnológica Brasileira*. v.1, Etnobiologia. Petrópolis: Vozes. 1987.
- SALDANHA, I. R. R. *Espaços, recursos e conhecimento tradicional dos pescadores de manjuba (*Anchoviella lepidentostole*) em Iguape/SP*. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) Procam – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- SANTOS, B. S. *Um discurso sobre as ciências*. 4. Ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- VIERTLER, R. B. *Métodos antropológicos como ferramenta para estudos em Etnobiologia e Etnoecologia*. In: AMOROSO, M. C. L.; MING, L. C.; Silva, S. P. (edits.). *Métodos de coleta e análise de dados em Etnobiologia, Etnoecologia e disciplinas correlatas. Anais do I Encontro de Etnobiologia e Etnoecologia do Sudeste*. São Paulo: UNESP, 2002.

## PESQUISA, REFLEXÃO, EXTENSÃO: TIPOS DE QUESTÕES

João Tristan Vargas<sup>1</sup>

### INTRODUÇÃO

Qualquer pesquisa ou reflexão no âmbito acadêmico deve ser iniciada por uma *questão*. A realidade do trabalho acadêmico, como se sabe, contradiz essa regra. Dos trabalhos de iniciação científica ou de conclusão de curso às dissertações de mestrado e teses de doutorado, elaborados nas universidades em geral, no país, é muito comum as pesquisas ou reflexões serem iniciadas pela exploração de *temas*, e não por *questões*. Contudo, é certo que o trabalho de investigação se torna muito mais frutífero se tiver por início *questões*. Isso se explica pelo fato de elas apontarem para *objetivos* claramente identificados. Isto é: tais questões são uma explicitação, para o próprio pesquisador, daquilo que ele está buscando saber. Com metas bem identificadas, o estudioso coloca-se em condições de traçar o caminho mais eficaz para atingi-las.

### 1 TIPOS DE QUESTÕES

Conforme o tipo de questão que se formule, a reflexão ou pesquisa adquirirá um caráter diferente. Entre outras, pode haver questões:

- científicas
- filosóficas
- práticas – éticas, políticas, administrativas (também chamadas gerenciais, que se desdobram nas diversas áreas de atividade dos seres humanos), de engenharia, médicas, tecnológicas, militares etc.
- estéticas
- jurídicas

#### 1.1 A questão científica

O tipo que pode ter mais uso nos trabalhos acadêmicos é o da **questão científica**. O que caracteriza uma questão desse tipo? Ela indaga sobre algo que pode ser identificado, avaliado, mensurado por critérios aceitos pelo conjunto da comunidade científica, ou, mesmo (dependendo da área de investigação), comprovado por experiências. Se é isso que a questão científica indaga, podemos afirmar que *fazer tais indagações e produzir o conhecimento que permita respondê-las é o objetivo da ciência*.

Entre outros objetivos, a questão científica busca:

1. Identificar relações entre diversos elementos. Exemplos:

---

<sup>1</sup> Doutor em História Social pela Unicamp e professor do CFI (Centro de Formação Interdisciplinar) da UFOPA (Universidade Federal do Oeste do Pará).

- Há relação entre a ampliação do plantio de soja na Amazônia e a elevação da temperatura média nas regiões próximas a essa atividade?
  - Qual é a relação entre a ampliação do plantio de soja na Amazônia e a elevação da temperatura média nas regiões próximas a essa atividade?
  - Como os elementos que caracterizam os artefatos marajoaras se relacionam com a estrutura social das sociedades marajoaras?
  - Como os elementos simbólicos da cultura bororo se relacionam entre si?
2. Determinar quantidades, volumes, pesos, extensões etc. Exemplos:
- Quais são as taxas anuais de crescimento da área ocupada pelo plantio de soja na Amazônia nos últimos dez anos?
  - Qual é a população atual de preguiças na área compreendida pelo município de Óbidos?
3. Identificar referências temporais ou espaciais. Exemplos:
- Em que momento de uma aula expositiva o aluno deixa de prestar atenção?
  - Quando teve início a revolução agrícola na Mesopotâmia?
4. Identificar causas, motivações, estímulos, influências, determinações, implicações etc. Exemplo:
- Por que esta rocha tem esta cor?
  - Por que os alunos da turma x tiveram baixo aproveitamento escolar?
  - O que favorece o desenvolvimento de uma personalidade flexível?
  - O que ocasionou a formação dos movimentos de caráter fascista na Europa entre as duas guerras mundiais?
5. Classificar (inserir algo numa categoria):
- A qual tronco linguístico pertence a língua dos índios y?
  - A qual gênero pertence a planta x?
  - Plutão é um planeta?
6. Identificar significados:
- Qual é o significado de “nonada” em *Grande sertão: veredas*, de Guimarães Rosa?
7. Formular conceitos. Exemplo:
- O que é rio?
  - O que é vida biológica?
  - O que é aprendizagem?

- O que é universidade?
8. Verificar a ocorrência ou não de um fato ou fenômeno:
- Houve alterações significativas na temperatura média da área urbana de Santarém nos últimos dez anos?
9. Mapear o que foi dito sobre determinado assunto (assim, mesmo quando acreditamos que estamos “investigando um tema”, na verdade estamos respondendo a uma questão científica):
- O que já foi escrito sobre o recurso estilístico **y** presente na obra do poeta **x**?

### 1.1.2 As questões científicas e as hipóteses de pesquisa

No âmbito específico da ciência<sup>2</sup>, *hipótese* é uma resposta provisória a uma questão científica. Portanto (na esfera da ciência), sem questão científica não pode haver hipótese. Dito de outra forma, toda hipótese, no terreno da ciência, implica a existência de uma questão científica, expressa ou não.

#### Questão científica:

Qual era originalmente o tipo de vegetação que existia nas áreas atualmente ocupadas pelo plantio de soja, no município de Belterra?

#### Hipótese:

O tipo de vegetação que existia originalmente nas áreas atualmente ocupadas pelo plantio de soja, no município de Belterra, era o da floresta densa.

Um projeto de pesquisa deve iniciar-se pela formulação de uma ou mais questões científicas **gerais** e de um número maior de questões científicas **específicas** (isso, no caso de se tratar de uma pesquisa científica; se o trabalho for de cunho filosófico ou jurídico, poderá iniciar-se por outros tipos de questões, de que se tratará adiante). As questões científicas específicas são formuladas como desdobramento das gerais. Isto é, ao formular uma questão geral, o pesquisador sente necessidade de formular outras, de caráter específico, subordinadas à primeira. As respostas definitivas às questões específicas (isto é, as obtidas por meio da pesquisa) fornecerão subsídios para que a questão geral seja respondida. Exemplo:

#### Questão científica geral:

Há relação entre a ampliação do cultivo de soja em Belterra e a elevação da temperatura média no município?

#### Hipótese que responde à questão científica geral:

Há relação entre a ampliação do cultivo de soja em Belterra e a elevação da temperatura média no município.

#### Questões científicas específicas:

- Qual é a área total ocupada pelo plantio de soja no município de Belterra?
- Quando se iniciou o cultivo de soja no município de Belterra?

---

<sup>2</sup> No âmbito da Filosofia, há outros sentidos para o termo.

- Qual era originalmente o tipo de vegetação das áreas atualmente ocupadas pelo plantio de soja, no município de Belterra?
- Qual era a temperatura média no município de Belterra antes de ali ser iniciado o cultivo da soja?
- Quais foram as temperaturas médias anuais no município de Belterra nos últimos dez anos?

- Note-se que:

- Cada questão, geral ou específica, pode dar origem a outras, no decorrer da pesquisa; ao desenvolver-se a pesquisa e à medida que são obtidos os dados, com frequência o estudioso sente a necessidade de formular outras questões científicas.

### 1.1.3 A crítica da questão científica

A questão científica, após formulada, deve ser submetida a uma crítica, para identificar:

- Seu *caráter*. Pode não se tratar de uma questão científica.
- Seus *pressupostos*. Isso é fundamental para que seja aceita como válida e é relevante para a clarificação dos objetivos do trabalho.
- Sua *viabilidade* para a realização de uma pesquisa (a questão pode ser confusa, vaga, ampla demais ou referente a temas que no presente não têm como ser investigados.)
- Os *conceitos* que ela mobiliza. Sem clareza sobre esses conceitos, a pesquisa fica comprometida. Nos exemplos do item anterior, os conceitos não são nada problemáticos: temperatura média, município, área... Mas o trabalho com outros conceitos pode envolver opções conceituais. Por exemplo: Estado, educação, linguagem...

### 1.2 A questão filosófica

Na atualidade (pois no passado as indagações da ciência, assim como as de caráter prático e as jurídicas, estavam incluídas na filosofia), a questão filosófica indaga sobre algo que está além do terreno da ciência, *algo que a ciência não pode responder, mas que pode ser discutido por meio de alguma forma de racionalidade* (seja aquilo que ficou conhecido como “razão”, na filosofia de matriz europeia, sejam outros modos de pensar, de matriz oriental ou indígena, desde que não haja limites para a discussão, isto é, desde que não haja temas que sejam interditos à discussão por força de alguma autoridade externa à reflexão). Esta definição de questão filosófica, como se pode observar, fornece também uma primeira aproximação ao conceito de *filosofia*: se a questão filosófica indaga sobre isso, *fazer tais indagações (e realizar a reflexão que delas decorre ou que as inclui e que deverá respondê-las) é o objetivo da filosofia*. Um ponto que a filosofia mantém em comum com a ciência é o objetivo de compreender algo. Exemplos de questões filosóficas:

- O que é ser humano?
- O que é razão?

- O que é liberdade?
- A história da humanidade tem um sentido?
- Como racionalidades diversas podem dialogar?

Cabe notar que a maior parte dos trabalhos acadêmicos no campo da filosofia não se iniciam por questões propriamente filosóficas (os que se colocam tais questões e buscam respondê-las são os filósofos propriamente ditos), e sim por questões científicas (os que se propõem tais questões são os estudiosos da filosofia – esmagadora maioria nessa área). Exemplos:

- Como o contexto histórico em que o filósofo *x* produziu sua obra se relaciona com sua visão a respeito de *y*?
- Como o conceito *y* se relaciona com os conceitos *x* e *z* na obra do filósofo *w*?
- É possível identificar um diálogo entre os filósofos *x* e *y*?

### 1.3 A questão prática

A questão prática indaga sobre *o que* deve ser feito ou *como*, *onde* e *quando* algo deve ser feito. A questão prática implica *escolhas*, *opções*, a respeito de como agir, portanto *decisões* práticas (que, em certos casos, envolvem a consideração de certos interesses em disputa – de indivíduos, grupos econômicos, sociais, culturais, étnicos, segmentos de classe etc.). As questões práticas colocam-se em vários âmbitos da ação humana; como dissemos acima, podem ser éticas, políticas, administrativas, de engenharia, médicas, tecnológicas, militares etc. Uma questão prática pode exigir a formulação de questões científicas, caso o conhecimento necessário para a solução do problema não exista, exigindo, portanto, a realização de uma pesquisa científica (entre outros motivos, é por isso que empresas e Estado, em diversos casos, estimulam tais pesquisas).

#### 1.3.1 Na esfera da engenharia: diferença e relações entre ciência e tecnologia

O estudo do caráter das questões de engenharia permite compreender claramente a diferença entre *ciência* e *tecnologia*. A engenharia pode ser entendida sinteticamente e na essência como a *aplicação de conhecimentos científicos, técnicos* (isto é, conhecimentos sobre como fazer algo) e *mesmo empíricos, com vistas ao planejamento de uma ação, ao estudo dessa ação e de seus resultados e/ou à produção de algo* (aplicação na qual os conhecimentos científicos são os que têm mais peso). Essa aplicação de conhecimentos pode resultar na criação ou no desenvolvimento de uma determinada tecnologia.

Assim, considerando-se apenas sua relação com a ciência, podemos dizer que a tecnologia é o *resultado da aplicação dos conhecimentos científicos* (não nos esquecendo de que, além destes, também os conhecimentos técnicos e empíricos são utilizados na produção de tecnologia). Obviamente, a existência da engenharia não implica necessariamente a existência de engenheiros como os que conhecemos hoje, e se tomarmos o termo *tecnologia* num sentido mais amplo, esta nem sempre resultou da aplicação de conhecimentos científicos. Na história da tecnologia (entendida nesse sentido mais amplo), há diversos casos de processos de produção e instrumentos que resultam exclusivamente de conhecimentos empíricos: a produção de fogo, a roda, o arco e flecha, os arreios, a nova atrelagem de bois adotada na Baixa Idade Média, e por aí vai.

Exemplos de questões de engenharia:

- Que volume de força deve ser aplicado para remover a rocha  $x$ , que pesa  $y$  toneladas?
- Qual é a extensão máxima que pode ser permitida entre os apoios da ponte a ser construída sobre o rio Xiririm?
- O que deve ser feito para obter sementes de  $x$  mais resistentes ao vírus  $y$ ?
- O que deve ser feito para a melhoria do rendimento das sementes de  $x$  do tipo  $\alpha$  em terrenos  $y$ , situados em regiões de clima  $z$ ?
- Como reduzir o consumo de combustível no automóvel  $x$ ?
- O que fazer para superar a resistência da água sob o casco de uma lancha, sem riscos para a segurança da embarcação?

Como se vê, nas questões de engenharia buscam-se soluções para problemas práticos por meio do uso de conhecimentos científicos. O chamado “inventor” é um engenheiro, tenha ou não curso de engenharia. Nem todo engenheiro é um inventor, mas todo inventor é engenheiro.

### 1.3.2 Na esfera da medicina

Fornecemos aqui alguns exemplos da área médica apenas para tornar ainda mais clara a diferença entre a esfera da *pesquisa* científica propriamente dita e a da *aplicação* dos conhecimentos científicos e para evidenciar que a aplicação dos conhecimentos científicos pode ter caráter tecnológico ou não. Existe uma tecnologia desenvolvida para a área médica, que inclui diversos instrumentos e outros artigos (como os próprios medicamentos) utilizados na área. Tal tecnologia é o resultado de uma aplicação de conhecimentos científicos. Outra forma de aplicação desses conhecimentos é a da *prática médica*, em seus diversos momentos: exames, diagnósticos, cirurgias, tratamentos em geral (o mesmo pode ser dito de outras práticas profissionais). Exemplos de questões práticas na área médica:

- O que deve ser feito para estimular a coagulação do sangue em diabéticos?
- Onde devem ser colocadas as pontes de safena no indivíduo  $x$ , que necessita dessa intervenção?
- O que deve ser feito para que o indivíduo  $x$  mantenha níveis adequados de cálcio no organismo?

### 1.3.3 Na esfera administrativa ou gerencial

Nessa esfera, há uma interseção com a da engenharia de produção, como se pode notar por algumas das questões abaixo. Exemplos de questão administrativa ou gerencial:

- Como reduzir os tempos mortos na linha de produção?
- Como reduzir o desperdício na produção?
- O que deve ser feito para que o trabalhador concentre o máximo de atenção possível na tarefa pela qual é responsável?
- Que disposição dos materiais e instrumentos de trabalho é mais adequada para o desempenho das tarefas em que serão utilizados?

- Como deve ser estruturado o atendimento nos hospitais e postos de saúde do município x para que as necessidades da população na esfera da saúde sejam satisfeitas?

Cabe notar que, na esfera administrativa ou gerencial, a questão prática pode exigir, e, ao longo da história das práticas administrativas ou gerenciais, com frequência exigiu, a opção por este ou aquele interesse, adquirindo, assim, o caráter de uma questão *política*. A organização do trabalho nas empresas, por exemplo, segue orientações que têm por finalidade última maximizar os lucros, favorecendo em primeiro lugar, na maior parte dos casos, os interesses dos seus proprietários ou acionistas, os quais frequentemente se distanciam dos interesses dos trabalhadores. Exemplos muito conhecidos nesse âmbito são o taylorismo, o fordismo, o toyotismo e a terceirização. Mesmo quando se trata de obras públicas, as opções tomadas podem favorecer ou não este ou aquele interesse. Exemplos de tais opções: deve-se optar pelo transporte rodoviário ou ferroviário? Deve-se buscar uma combinação de ambos? Deve-se favorecer o transporte público ou o privado? E assim vai.

### 1.3.4 Na esfera da ética: a questão ética

A questão ética (que, frise-se, é uma questão prática) indaga sobre a validade ou conveniência de, numa dada situação, optar-se por seguir certos valores e/ou aplicar certas normas (legais, tradicionais, religiosas etc.). Como se pode notar, aqui o conceito de ética com que se trabalha é o adotado nos Parâmetros Curriculares Nacionais: *a esfera de reflexão sobre valores e normas (numa dada situação, acrescentamos)*. Obviamente, outros conceitos de ética podem ser discutidos, mas parece frutífero dar o merecido destaque a este, que, como se sabe, esteve entre os elementos fundamentais da reflexão de Kant – e sem o qual o conceito de *vontade livre*, desse filósofo (um conceito reconhecidamente válido para a reflexão ética), não faria sentido. A questão ética é uma questão prática, pois indaga sobre o que deve ser feito numa dada situação envolvendo relações entre seres humanos (e, atualmente, entre seres humanos e animais). Exemplo de questão ética:

- Uma mãe que furtou um saco de farinha para dar comida aos filhos deve ser condenada à prisão? (A questão implica uma reflexão sobre normas – leis positivas e o mandamento bíblico de não roubar – e o valor moral da honestidade, numa dada situação.)
- Devo buscar o dono destes 500 reais que encontrei no corredor, em vez de embolsá-los, mesmo que ninguém saiba nem possa vir a saber se eu me apropriar da soma? (Implica uma reflexão sobre o valor moral da honestidade e sobre as leis positivas numa dada situação.)
- Devo revelar a Fulano ou às autoridades policiais o que sei sobre as intenções de meu paciente psiquiátrico de agredir Fulano, mesmo que o código de ética psiquiátrico me proíba de divulgar informações pessoais obtidas durante a terapia? (Implica uma reflexão a respeito das normas consensuais aceitas por um grupo – o dos psiquiatras –, das leis positivas e das obrigações morais numa dada situação. Observe-se que esta questão permite mostrar a diferença entre o conceito de ética no caso dos “códigos de ética” – que nada mais são do que conjuntos de normas – e o conceito aqui adotado.)
- Que atitude devo adotar em relação a um indivíduo cuja maneira de pensar ou agir é diversa da minha, mas não ocasiona danos aos outros? (Implica uma reflexão a respeito de valores como o da tolerância, na situação descrita. Em outros, termos, equivale à questão: “devo tolerar o diferente?”.)

- Meu paciente corre risco de vida, caso não receba transfusão de sangue. Contudo, sua religião proíbe essa prática. Devo fazer a transfusão, mesmo contra a sua vontade? (Implica reflexão sobre os valores do *respeito ao diferente* e do respeito à liberdade do outro, numa dada situação.)
- Meu pai corre risco de vida, caso não seja operado o mais rápido possível. Contudo, a fila para o atendimento é muito grande, e nenhum dos outros casos é mais grave do que o de meu pai. Devo fazer uso da amizade que tenho com o funcionário *x*, para obter pronto atendimento, mesmo contra minhas convicções republicanas de igualdade perante a lei? (Envolve uma reflexão sobre a norma da igualdade perante a lei e o valor moral da coerência com as próprias convicções.)

### 1.3.5 Na esfera da política: as *questões políticas* (ou questões práticas com conotações políticas)

Inúmeras questões práticas adquirem caráter político, pois a resposta a elas implica opções por este ou aquele interesse econômico, político, ideológico, religioso etc. em disputa. Como a política é a esfera em que são resolvidas as disputas de interesses, seja pela vitória destes ou daqueles interesses e derrota de outros, seja pela composição entre interesses diversos, é na esfera da política que as questões práticas com conotação política devem ser colocadas. Como se percebe, a discussão sobre o caráter de tais questões permite discutir a natureza da política e os motivos pelos quais as decisões tomadas nessa esfera não podem ter caráter científico ou “técnico”, como alguns imaginam.

Exemplos de questões políticas:

- Como pode ser favorecido o desenvolvimento do Brasil? (De acordo com os diversos interesses em conflito na sociedade brasileira, poder-se-ão encontrar diversas e conflitantes respostas para essa pergunta, como: “pela redução da presença do Estado na economia”; “pela intensificação da reforma agrária”; “pela adoção de políticas que possibilitem uma melhor distribuição de renda”; “pela intensificação da presença do capital estrangeiro na economia”; “pela revolução socialista” etc.)
- Como pode ser melhorada a distribuição de renda no Brasil? (Poderiam ser encontradas respostas conflitantes, como: “pelo estímulo ao empreendedorismo individual”; “pelo estímulo à formação de cooperativas de produção”; “pela intensificação da reforma agrária”; “pelo corte de direitos trabalhistas, de modo a reduzir o custo de contratação e, assim, favorecer esta última”; “pela elevação do salário mínimo”; “pelo aprofundamento das políticas de renda mínima” etc.)
- O que deve ser feito para aumentar a eficiência da indústria brasileira? (Poderíamos encontrar respostas como: “pela intensificação do trabalho, por meio da redução dos tempos mortos”; “pela intensificação da terceirização”; “pelo controle do processo de produção pelos trabalhadores da empresa”; “pela ampliação da abertura do mercado nacional à produção estrangeira”; “pela imposição de barreiras à entrada de produtos estrangeiros, aliada à adoção de incentivos fiscais”; “pela revolução proletária” etc.)

### 1.3.6 Na esfera das atividades de extensão

Também trabalhos de intervenção na realidade devem iniciar-se por questões práticas, que deverão corresponder à intenção de encontrar solução para problemas identificados nessa realidade, favorecer tal solução, minimizar tais problemas, aproveitar ensejos etc. Exemplos:

- O que pode ser feito para favorecer a conscientização da população de Monte Alegre com relação ao cuidado com o meio ambiente natural?
- O que pode ser feito para favorecer a valorização das culturas indígenas por parte dos descendentes de povos indígenas em Santarém?
- Como estimular o interesse da população de Óbidos pela produção literária amazônica?

Como no caso da pesquisa científica, cada questão poderá desdobrar-se em outras.

Iniciando-se com temas e sem que se tenha entendido a diferença entre questão prática e questão científica, os trabalhos correm o risco de adquirir um caráter híbrido, indefinido. Quando não se formula uma questão científica no início, é comum um trabalho misturar pesquisa com extensão, por exemplo (sem explicitar a diferença entre uma e outra).

### 1.4 A questão jurídica

A questão jurídica indaga sobre a compatibilidade:

- entre atos humanos, de um lado, e, de outro, leis, normas e regulamentos;
- entre as próprias, leis, normas e regulamentos;
- entre as sentenças e punições, de um lado, e, de outro, as leis, normas e regulamentos (na verdade, este item está compreendido no primeiro, sendo apenas a explicitação de um detalhe daquele, pois sentenças e punições são atos humanos).

Exemplos:

- O ato cometido por Fulano está de acordo com a lei?
- A lei *x* é constitucional?
- A sentença aplicada a Beltrano está de acordo com a lei?
- Que sentença deve ser aplicada a Sicrano?

Note-se que, em certos casos (como na última questão acima), uma questão jurídica exige a formulação, na sequência, de uma questão ética:

- Levando-se em conta as motivações do réu, a lei que prevê o delito cometido deve ser aplicada ao seu caso?

Obviamente, tal questão deixa de ser ética se a própria lei prever sua não-aplicação no caso em tela, pois deixará de ser necessária uma reflexão sobre a validade ou conveniência de se aplicar a lei numa dada situação prática.

## 2 O TEMA E O CARÁTER DA QUESTÃO

Vale observar que não é o *tema* que caracteriza uma questão como científica, prática, ética, filosófica etc. É comum, por exemplo, acreditar-se erroneamente que uma questão que indaga sobre política é uma questão (prática) política. Tal questão será científica ou prática (e, nesse caso, política, se envolver a opção por tais ou quais interesses econômicos, políticos, ideológicos, religiosos etc. em disputa) dependendo da *finalidade* implícita na sua formulação: se o objetivo de sua formulação é a busca de uma explicação, a questão será científica; se tal objetivo é a busca de um modo de agir adequado a uma dada finalidade, será uma questão prática. Exemplos de diversos tipos, com a ciência, a política, a ética, a filosofia ou as atividades legislativa ou jurídica como temas:

- Há relação entre a derrota de Belarmino Pontes nas eleições de 2010 e as condições em que se encontram as ruas da cidade que ele governava? (Questão científica com a política como tema.)
- Há relação entre a escolaridade de um indivíduo e o fato de ele adotar ou não atitudes éticas no seu cotidiano? (Questão científica com a ética como tema.)
- O contexto histórico inglês da época em que viveram os filósofos empiristas explica o surgimento do empirismo na Inglaterra? (Questão científica com a filosofia como tema.)
- O que deve ser feito para favorecer o desenvolvimento da pesquisa científica na Amazônia? (Questão prática – com conotações políticas, portanto uma questão política – com a ciência como tema.)
- Os biólogos devem matar animais para descrever uma espécie recém-descoberta? (Questão ética com a ciência como tema.)
- A decretação de uma lei de acidentes de trabalho no Brasil, em 1919, pode ser explicada pela assinatura do Tratado de Versalhes pelo país? (Questão científica com a atividade legislativa como tema.)
- As ameaças a juízes por parte do crime organizado interferem na determinação de sentenças para criminosos? (Questão científica com a atividade jurídica como tema.)
- A indução pode ser considerada um método válido para a produção de conhecimento em ciência? (Questão filosófica – ou epistemológica – com a ciência como tema.)
- O estado atual das ciências pode ser considerado um resultado da opção pela razão instrumental? (Questão filosófica com a ciência como tema.)

## 3 DIFERENÇA ENTRE QUESTÃO (CIENTÍFICA OU PRÁTICA) E PROBLEMA

Embora o projeto de pesquisa e o projeto de extensão necessitem da formulação de questões para que de fato tenham início, a *origem* tanto de um como de outro é o interesse por algum tema ou a constatação de algo que chama a atenção dos que encetaram tais projetos. A esse “algo” (que pode ser, por exemplo, uma dada situação) podemos chamar de **problema**. Note-se que o problema nem sempre é algo “negativo”.

- **Na pesquisa científica**, *problema* é, em essência, algo *ainda não explicado, ou não satisfatória ou exaustivamente explicado, para o que se busca explicação*.

- **No trabalho de extensão**, *problema* é uma situação na qual se busca intervir por meio de uma ação.

Exemplos de problemas:

- A sensível elevação, nos últimos dez anos, da temperatura média no município de Belterra.
- O crescente interesse por ciclismo em cidades brasileiras.
- A poluição do rio Tapajós.
- O pouco interesse da população de Santarém pela produção literária amazônica.
- O interesse da população de Óbidos pela história de seu município.
- As convergências e divergências nas visões dos viajantes do século XIX a respeito do Brasil.
- As dificuldades de aprendizagem nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Como se pode observar, **problema** tem papel praticamente idêntico ao que comumente se atribui a **tema** no trabalho de pesquisa. Cabe registrar aqui, também, o entendimento de “problema” (no que diz respeito ao trabalho de pesquisa) como “um conjunto de perguntas que se pretende responder” (Santos, 2010, p. 120). Trata-se de um ponto de vista diverso do apresentado no presente texto, pois *problema*, nesse entendimento, seria o conjunto das questões científicas formuladas num dado projeto. Tal ponto de vista difere no que se refere à nomenclatura adotada, mas não é contraditório com o nosso. Aquilo a que chamamos de problema, neste texto, pertence ao momento anterior à formulação das perguntas: problema é uma determinada situação, identificada pelo pesquisador, que lhe suscita a elaboração de questões. Podemos chamar tal situação de *problema* justamente por ser ela o que dá ensejo à formulação de *questões* – científicas, no caso da pesquisa científica; práticas, no caso do trabalho de extensão.

Cabe lembrar, a propósito desta pequenina polêmica, que as orientações referentes ao projeto de pesquisa, fornecidas nos manuais de metodologia, não devem ser encaradas como uma camisa-de-força, e que, dentro de certos limites (determinados pela busca da eficácia) o pesquisador pode fazer opções por este ou aquele caminho. A capacidade de fazer tais escolhas é, aliás, evidência de sua autonomia intelectual. Assim, se o estudioso preferir chamar de *tema* a situação que aqui nomeamos como “problema”, se quiser atribuir este último nome para a questão científica que dá início à sua pesquisa ou, ainda, se assim escolher denominar todo o conjunto de questões científicas constantes de seu projeto, nada obsta a que o faça. O fundamental é que se dê conta da importância de formular essas questões, que são, literalmente (e nada menos do que), fundamentais.

#### 4 AS QUESTÕES CIENTÍFICAS E OS OBJETIVOS DO TRABALHO ACADÊMICO

São as questões científicas que indicam os objetivos de um trabalho acadêmico. Basta transformar a questão numa frase sem caráter de interrogação. À questão geral corresponderá o objetivo geral, e às questões específicas corresponderão os objetivos específicos, como abaixo.

**Questão científica geral:**

Há relação entre a ampliação do cultivo de soja em Belterra e a elevação da temperatura média no município?

**Objetivo geral:**

Verificar se há relação entre a ampliação do cultivo de soja em Belterra e a elevação da temperatura média no município.

**Questão específica:**

Qual é a área total ocupada pelo cultivo da soja no município de Belterra?

**Objetivo específico:**

Mensurar a área total ocupada pelo cultivo da soja no município de Belterra.

**Questão específica:**

Quando se iniciou o cultivo de soja no município de Belterra?

**Objetivo específico:**

Investigar quando se iniciou o cultivo de soja no município de Belterra.

**Questão específica:**

Qual era originalmente o tipo de vegetação que existia nas áreas atualmente ocupadas pelo plantio de soja, no município de Belterra?

**Objetivo específico:**

Identificar o tipo de vegetação original existente nas áreas atualmente ocupadas pelo plantio de soja, no município de Belterra.

**Questão específica:**

Qual era a temperatura média no município de Belterra antes de ali ser iniciado o cultivo da soja?

**Objetivo específico:**

Verificar qual era a temperatura média no município de Belterra antes de ali ser iniciado o cultivo da soja.

**Questão específica:**

Qual é a temperatura media atual no município de Belterra?

**Objetivo específico:**

Verificar qual é a temperatura media atual no município de Belterra.

## **5 A QUESTÃO PRÁTICA E OS OBJETIVOS E A METODOLOGIA DO PROJETO DE EXTENSÃO**

Procedimento análogo pode ser adotado para a definição dos objetivos de um projeto de extensão. Note-se, porém, que:

- diferentemente do projeto de pesquisa, é preciso dar uma resposta *imediate* às questões formuladas;
- a *resposta* a cada questão é o que leva à formulação da questão seguinte;

- os objetivos do projeto de extensão podem ser indicados pelas questões práticas colocadas, ou pelas respostas a essas questões;
- tais respostas podem apontar também para itens de metodologia.

Exemplo:

**Questão prática geral:**

Como estimular o interesse da população de Óbidos pela produção literária amazônica?

**Objetivo geral (dado pela questão):**

Estimular o interesse da população de Óbidos pela produção literária amazônica.

**Resposta à questão:**

Proporcionando à população do município acesso a essas obras.

**Objetivo específico (dado pela resposta à questão):**

Proporcionar à população de Óbidos acesso às obras literárias amazônicas.

**Questão prática específica:**

Como proporcionar à população de Óbidos acesso às obras literárias amazônicas?

**Resposta à questão:**

Por meio de eventos de divulgação da literatura amazônica, a serem realizados nas escolas do município.

**Objetivo específico (dado pela resposta à questão):**

Realizar eventos de divulgação da literatura amazônica nas escolas do município.

**Questão prática específica:**

Como realizar eventos de divulgação da literatura amazônica nas escolas do município?

**Resposta à questão:**

Contatando as autoridades municipais para obter autorização e apoio, e os professores das escolas do município, para obter sua participação no evento.

**Objetivo específico (dado pela resposta à questão):**

Obter a participação dos professores das escolas do município no evento.

**Questão prática específica:**

Que itens devem fazer parte da programação dos eventos?

**Resposta à questão:**

Declamação de poemas; performances referentes a trechos de obras literárias; oficinas de produção literária; palestras sobre o assunto.

**Objetivo específico (dado pela resposta à questão):**

Realizar eventos de divulgação da literatura amazônica nas escolas do município, que incluam declamação de poemas, performances referentes a trechos de obras literárias, oficinas de produção literária e palestras sobre o assunto. (O objetivo específico colocado anteriormente se enriquece com a resposta a esta questão.)

**Questão prática específica:**

Como obter a participação das pessoas que deverão desenvolver atividades na programação dos eventos?

**Resposta à questão:**

Por meio da divulgação prévia dos itens previstos para integrar a programação e por meio do convite à participação dos interessados, em emissoras de rádio e jornais locais, bem como nas escolas existentes no município.

**Item da metodologia (dado pela resposta à questão):**

Divulgar previamente, em emissoras de rádio e jornais locais, bem como nas escolas existentes no município, os itens previstos para integrar a programação, convidando, ao mesmo tempo, os interessados em preencher esses itens com sua participação.

**Questão prática específica:**

Como registrar as apresentações que ocorrerem nos eventos?

**Objetivo específico:**

Registrar as apresentações que ocorrerem nos eventos.

**Resposta à questão:**

Filmando-as.

**Item da metodologia (dado pela resposta à questão):**

Filmar as apresentações que ocorrerem nos eventos.

**Questão prática específica:**

Como disponibilizar a filmagem dos eventos, para consultas futuras?

**Objetivo específico (dado pela questão):**

Disponibilizar a filmagem dos eventos, para consultas futuras.

**Resposta à questão:**

Por meio de seu registro em mídia eletrônica.

**Objetivo específico (remodelado em vista da resposta à questão):**

Disponibilizar a filmagem dos eventos, registrados em mídia eletrônica, para consultas futuras. (O objetivo específico formulado anteriormente é enriquecido por meio da resposta à questão.)

Como distinguir aquilo que é *objetivo* do projeto daquilo que é item de *metodologia*? Podemos empregar o seguinte critério:

- aquilo que, mesmo sendo também um meio para atingir um fim, puder ser considerado *um fim em si mesmo*, é um objetivo (esse é o caso, mencionado acima, do registro dos eventos, o qual é um meio para que as apresentações a serem feitas

nos eventos venham a ser conhecidas por pessoas que deles não participaram, mas é também um fim em si mesmo);

- aquilo que é apenas um meio para atingir um fim é um item da metodologia a ser adotada no projeto (esse é o caso, também mencionado acima, da filmagem das apresentações, que é apenas um meio para que estas fiquem registradas).

## **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

SANTOS, Gildenir Carolino. Guia de orientação metodológica: diretrizes básicas para elaboração de projetos, normalização bibliográfica e auxílio na redação. In: PAIVA, Roberto do Nascimento; FARIA, Dóris Santos de (orgs.) *Módulo interdisciplinar Lógica, Linguagens e Comunicação – MD LLC*. Santarém: Universidade Federal do Oeste do Pará, 2010.

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

BARRASS, Robert. *Os cientistas precisam escrever: guia de redação para cientistas, engenheiros e estudantes*. 3. ed. São Paulo: T.A. Queiroz, 1994.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

## ELEMENTOS DE EPISTEMOLOGIA E HISTÓRIA DA CIÊNCIA

*Jesus de Nazaré Cardoso Brabo<sup>3</sup>*

### INTRODUÇÃO

Ciência é um daqueles conceitos difíceis de exprimir em definições sintéticas. Certamente, poderíamos dizer que ciência é o conhecimento sistematizado da humanidade. Contudo, existem vários outros conhecimentos tão bem sistematizados quanto o científico – filosofia, política, religião, astrologia, ideologia etc. –, os quais, apesar de manterem alguma relação ou se apoiarem em alguns pressupostos cientificamente aceitos, não são ciências propriamente ditas. Também poderíamos dizer que ciência é conhecimento usado para produzir tecnologia, mas isso também não é de toda verdade, pois grande parte do conhecimento científico disponível não foi usado exclusivamente para esse fim, e às vezes se produz tecnologia sem necessariamente usar conhecimentos científicos: os remédios indígenas são bons exemplos disso. Poderíamos ainda dizer que se trata de um conhecimento obtido mediante o uso do método científico, o qual, por sua vez, consistiria em construir, de forma sistematizada e rigorosa, teorias sobre descobertas e dados “empiricamente” confiáveis. No entanto, veremos que, na prática, ao longo da produção e aperfeiçoamento de teorias científicas importantes, os cientistas tiveram que agir à revelia desse suposto método padrão.

Melhor do que tentar definir o que é, nos parece mais adequado contar um pouco da história do que hoje costumamos chamar de Ciência. Obviamente, será uma descrição muito parcial, devido às limitações e objetivos deste texto. Mas será o suficiente para nos ajudar a compreender as origens dos chamados problemas epistemológicos, que serão tratados logo após esse breve relato histórico.

### 1 UM POUCO SOBRE A HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS NATURAIS

#### 1.1 Origem do pensamento racional e os percalços históricos antes do surgimento da ciência moderna

Embora diferentes povos ao longo da história da humanidade tenham desenvolvido conhecimentos e tecnologia sofisticados – os chineses, por exemplo, inventaram o papel, a bússola e a pólvora, que muito contribuíram para a chamada revolução científica –, o que chamamos hoje de ciência moderna fortaleceu-se como ramo de atividade intelectual em países da Europa Ocidental.

As ideias dos filósofos gregos, produzidas a partir do ano de 700 a.C. – muitas das quais reunidas em papiros na biblioteca da antiga cidade de Alexandria, cujo incêndio foi um dos marcos do fim da Idade Antiga – revolucionaram a forma de se pensar sobre o mundo natural e as relações humanas. Paradoxalmente, algumas das ideias filosóficas que visavam superar as explicações mitológicas da cultura grega foram usadas como

---

<sup>3</sup> Doutor em Ensino de Ciências pela Universidade de Burgos (Espanha) e professor do IEMCI (Instituto de Educação Matemática e Científica) da UFPA (Universidade Federal do Pará).

parâmetro intelectual do absolutismo religioso que emergiu na Europa durante a Idade Média.

As ideias do filósofo grego Aristóteles (384 - 322 a.C. ) e do astrônomo, matemático e geógrafo Cláudio Ptolomeu (90 - 168 d. C.), por exemplo, começaram a ser difundidas na Europa feudal por estudiosos árabes, após a conquista de algumas cidades europeias por árabes, em meados do século IX. Curiosamente algumas dessas ideias - tais como a de que a Terra era o centro do Universo e que o Sol, os planetas e as estrelas giravam ao nosso redor, atrelados a esferas celestes perfeitas - acabaram servindo ao clero feudal como confirmação das histórias bíblicas do céu como morada de Deus e do Homem como sua imagem e semelhança.

Embora o desenvolvimento tecnológico efetivamente não tenha parado (pois, durante a Idade Média, foram desenvolvidos sistemas de construção de igrejas e de palácios cada vez mais suntuosos, técnicas agrícolas, inventos matemáticos e armas de guerra) o poder religioso vigente ditou o que deveria ser considerado verdade e perseguiu aqueles que tentaram contrariá-lo, atrasando séculos de possível desenvolvimento científico europeu. Nessa época, os povos árabes também desenvolveram estudos de alquimia e matemática - inventando o zero e catalogando novas substâncias, por exemplo - e, por volta do século X d. C., após terem invadido a península Ibérica, introduziram na Europa o uso do sistema de numeração indo-arábico, que simplificava bastante os cálculos matemáticos, substituindo os complicados sistemas de numeração grego e romano, utilizados até então. Além disso, nessa mesma época, dentro da própria Igreja, padres da chamada Ordem franciscana começavam a questionar os dogmas estabelecidos. Todavia, ainda seria necessário esperar cinco séculos para que a revolução científica contasse com circunstâncias sócio-históricas adequadas para acontecer. Sobre as contribuições dos proeminentes franciscanos desse período, vale a pena citar o comentário de Gottschall (2004, p. 120):

É possível ver nesses pensadores os primórdios de ideias que - embora iniciativas individuais, abafadas pelo oficialismo dominante -, depois de longa incubação, se transformariam nas vertentes do pensamento científico coerente. As teorias sobre o movimento na Terra e no Céu iriam desembocar em Galileu, Descartes e Newton e impulsionar a criação da ciência moderna.

## 1.2 Tirando a Terra do centro do universo

Pela influência que teve nos trabalhos de Galileu Galileu (1564 - 1642), o livro escrito pelo padre Nicolau Copérnico (1473-1543), *Sobre a revolução das órbitas celestes (De Revolutionibus Orbium Coelestium)*, pode ser considerado o germe da ciência moderna. Antes de publicá-lo, no ano de 1543, o padre havia estudado as ideias astronômicas das obras de Ptolomeu e verificado que o movimento dos planetas (estrelas errantes) podia ser geometricamente melhor explicado se considerássemos que o Sol era o centro do "universo" e que os planetas, inclusive a Terra, giravam em círculos ao seu redor. Isso contrariava a proposição de Ptolomeu, na época adotada pela Igreja, de que a Terra era o centro do universo, com o Sol e as estrelas girando em torno dela. O movimento aparentemente irregular dos planetas no céu (zigue-zague, senoides etc.) conflitava com a ideia de que eles se encontravam fixos nas supostas esferas celestes propostas por Aristóteles, mas era explicado por Ptolomeu por conta da ocorrência de epiciclos: órbitas circulares menores em torno de pontos misteriosos dessas esferas. A ousada ideia de Copérnico de colocar a Terra e os outros cinco planetas conhecidos girando ao redor do Sol não só eliminava a necessidade de supor os epiciclos dos planetas nos cálculos como tornava as previsões astronômicas geometricamente mais simples e elegantes. Copérnico

publicou essas ideias pouco antes de sua morte. Pouco tempo depois, o livro seria colocado no índice de livros proibidos da Igreja católica, entre outras coisas por ter sido usado como fundamento das ideias revolucionárias do já citado matemático e astrônomo italiano Galileu Galilei.

Muitos historiadores consideram Galileu como o pai da Ciência moderna. Nascido em Pisa, depois de ter abandonado a faculdade de medicina para se dedicar ao estudo da matemática, em 1589, passou a lecionar Matemática e Física nas universidades de Pisa e, depois, de Pádua. Inspirado nas ideias de Arquimedes (287-212 a. C), construiu instrumentos, realizou medidas e procurou encontrar relações matemáticas entre elas. Galileu ganhou fama de contestador ao criticar o conservadorismo e a prolixidade de alguns colegas de cátedra. Em suas aulas, explicava como definir um problema com experiências-pilotos, como formular hipóteses, como testá-las empiricamente, como tabular dados etc. Usou essas estratégias para estudar e enunciar relações matemáticas relacionadas ao movimento de projéteis, de corpos em queda livre e de pêndulos. Em 1609, aperfeiçoou e usou telescópios para investigar o céu, e suas observações foram publicadas no memorável livro o *Mensageiro das Estrelas (Sidereus Nuntius)*, de 1610, em que descreveu as imperfeições e montanhas da superfície lunar (antes considerada perfeita), satélites do planeta Júpiter e as fases de Vênus, entre outros estudos. Ganhou fama ao divulgar suas ideias, participando de debates públicos. Foi eleito, em 1611, membro da Academia dos Linceus - a primeira academia científica do mundo pós-medieval. Em 1632, lançou outro livro memorável: *Diálogos sobre os dois principais Sistemas do Mundo*, em que confrontava as ideias de Ptolomeu com as de Copérnico, enumerando argumentos sagazes para defender o sistema heliocêntrico, a rotação da Terra em torno de si mesma e a unificação das leis físicas terrestre e celeste. Depois de ter causado um levante intelectual, abalando os dogmas estabelecidos pelo clero da época, em 1633 foi julgado por heresia pelo Santo Ofício da Inquisição e condenado a prisão domiciliar na cidade de Arcetri, proibido de falar publicamente ou lecionar sobre ciência. Felizmente, o poder de suas ideias foi maior que a censura do clero de sua época.

Na mesma época de Galileu, o matemático alemão Johannes Kepler (1571-1630), usando dados astronômicos reunidos pelo astrônomo dinamarquês Tycho Brahe (1546-1601) e as ideias de Copérnico, calculou as órbitas e distâncias aproximadas dos planetas girando em torno do Sol, postulando que as órbitas não seriam circulares, mas elípticas, e que o Sol ocupava um dos focos dessas elipses e os planetas moviam-se mais rapidamente quanto mais próximos do Sol, diminuindo suas velocidades na medida em que se afastavam. Com isso, conseguiu explicar os aparentes movimentos retrógrados de Marte e fazer previsões astronômicas mais precisas, sem usar os epiciclos propostos por Ptolomeu. Não demorou para que as ideias de Kepler, Galileu e Copérnico fossem magistralmente sintetizadas pelo cientista inglês Isaac Newton (1642-1727).

Os volumes do livro *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, publicado na Inglaterra em 1687, por Newton, são vistos como o ponto culminante da matematização do mundo e como a síntese das ideias de Copérnico, Kepler, Galileu e do matemático e filósofo francês René Descartes (1596-1650). Newton não só estabeleceu a lei da gravitação universal ("o produto das massas dos corpos é inversamente proporcional ao quadrado das distâncias"), como demonstrou matematicamente as leis de Kepler sobre o movimento planetário, explicando a influência da Lua sobre as marés, fazendo previsões sobre trajetórias de cometas, refutando os conceitos aristotélicos de física sublunar e supralunar e inventando o cálculo infinitesimal. As leis do movimento de Newton explicam o comportamento dos corpos em colisão retilínea e oblíqua e o movimento dos fluidos resistentes. Essa foi uma maneira de pensar e apresentar ideias que serviu de modelo para o desenvolvimento posterior da Física e das demais ciências que iriam surgir, inspiradas no sucesso e no poder preditivo das explicações do matemático inglês.

As ideias de Newton foram tão bem sucedidas no campo da física celeste que a sua mecânica parecia irrefutável. O astrônomo francês Urbain Leverrier (1811-1877), por exemplo, com o auxílio desta, previu a existência de um novo planeta do sistema solar – depois chamado Netuno – a partir da instabilidade da órbita de Urano. Os cálculos previram a órbita e a posição do astro, que foi detectado, em 1846, por astrônomos do observatório de Berlim, a menos de um grau de desvio da posição prevista. Uma demonstração fantástica do poder preditivo da teoria. Depois de ter sido consolidado na comunidade científica, os pressupostos da chamada mecânica newtoniana só seriam efetivamente contestados 200 anos mais tarde, pelo físico alemão Albert Einstein (1879-1955).

Os artigos publicados por Einstein, em 1905, na revista *Annalen der Physik*, mostraram ao mundo sua capacidade criativa e científica. O artigo intitulado *Sobre a eletrodinâmica dos corpos em movimento*, por exemplo, integrava tempo, distância, massa e energia, inspirando-se nas leis do eletromagnetismo descritas por James Clerk Maxwell (1831-1879). Einstein refutou a mecânica newtoniana demonstrando que a velocidade da luz era fixa e que as medidas de tempo e espaço não eram absolutas, mas relativas às velocidades dos objetos e referenciais de seus observadores. Em 1915, Einstein desenvolveu a teoria da relatividade geral, pela qual explicava que a gravidade podia ser melhor entendida como uma consequência da curvatura espaço-tempo. Usou uma matemática não euclidiana proposta por Nikolai Ivanovitch Lobatchewski (1792-1856) e János Bolyai (1802-1860) para fundamentar matematicamente suas ideias, conseguindo calcular com maior precisão o perélio anômalo de Mercúrio e prever o desvio da luz nas proximidades de astros com grandes massas. Essas e outras verificações das previsões teóricas de Einstein convenceram muitos físicos a adotar suas teorias para desenvolver a moderna Cosmologia. Einstein também contribuiu com as ideias sobre a possibilidade da interconversão de matéria e energia, com a sua famosa fórmula de  $E = m.c^2$ , mais tarde corroborada nos experimentos com energia atômica.

### 1.3 Dividindo os elementos da matéria

Mesmo depois de as ideias aristotélicas sobre o movimento e o espaço terem sido refutadas por Galileu Galilei, a teoria aristotélica dos cinco elementos (água, ar, terra, fogo e éter) reinava soberana. Antes de John Dalton (1766-1844) ter proposto, em 1808, a moderna ideia de átomo – em homenagem à filosofia atômica dos gregos Leucipo (cerca de 500 a.C.) e Demócrito (460-370 a.C.), subestimada por Aristóteles – foi necessário o desenvolvimento de máquinas de vácuo por Robert Boyle (1627-1691) e Robert Hooke (1635-1703) e balanças de precisão por Antoine Lavoisier (1743-1794). Experimentos feitos com auxílio desses dois instrumentos possibilitaram refutar a ideia de continuidade infinita da matéria, corroborando a ideia de que a matéria poderia ser formada por partículas. A segunda possibilitou que Lavoisier formulasse a lei de conservação da matéria, equacionando transformações químicas e descobrindo que a água era formada pela combinação de dois gases diferentes, ou seja, podia ser decomposta, enterrando a doutrina dos cinco elementos de Aristóteles e a Teoria do Flogístico. Aliás, vale a pena comentar que a crença nesta última, proposta pelo alemão Georg Ernst Stahl (1659-1734), que postulava a existência do flogístico – uma suposta substância responsável pelo poder de combustão dos materiais – atrasou em pelo menos cem anos a consolidação da teoria atômica.

As ideias de Boyle, Dalton e Lavoisier abriram caminho para a identificação dos elementos químicos e de suas leis quantitativas de combinação. A química deu mais um salto quando o russo Dmitri Mendeleiev (1834-1907), além de ordenar os elementos de acordo com as propriedades químicas comuns, conseguiu prever a existência de

elementos naquela época desconhecidos. Com isso, abriu caminho para as investigações sobre as propriedades do núcleo atômico, desenvolvidas por cientistas como Joseph John Thomson (1856-1940), Ernest Rutherford (1871-1937) e Niels Bohr (1885-1962), cujas ideias, por sua vez, inspiraram a moderna interpretação quântica do átomo de Erwin Schrödinger (1887-1961) e Werner Heisenberg (1901-1976).

## **1.4 Desvendando as origens e a evolução das espécies**

Na Grécia antiga, Aristóteles e seu discípulo Teofrasto (mais tarde conhecido como o pai da Botânica), ao comparar as características físicas de plantas e animais, perceberam que era possível colocá-los em grupos. Essa ideia acompanhou uma percepção de que, de um modo geral, plantas e animais só podiam produzir descendentes se eles procriassem com outros indivíduos altamente similares – em outras palavras, outros membros da mesma espécie. Por mais de dois mil anos, a razão para isso parecia óbvia: Deus, ou alguma influência criativa, tinha originado todas as espécies encontradas na Terra e criado limites biológicos que asseguravam que as espécies não se misturassem.

Na época em que o inglês Charles Darwin (1809-1882) entrou a bordo do HMS Beagle e se dirigiu para o oeste para explorar a América do Sul e as ilhas Galápagos, no Oceano Pacífico, alguns cientistas já estavam começando a questionar essa ideia estática de existência biológica. Charles Lyell (1797-1875) tinha começado a demonstrar que a estrutura da Terra indicava que ela havia existido por milhões de anos. Com o passar do tempo, essa ideia por si só levantou dúvidas sobre a mudança significativa das coisas.

No ano de 1859, quando Darwin lançou seu livro *A Origem das Espécies*, suas ideias sustentariam muitos pensamentos biológicos atuais. Ele mostrou como estudar uma ampla gama de animais e plantas, e também como ambientes em que eles foram encontrados levaram-no a concluir que os animais mais bem adaptados ao seu ambiente estão mais aptos a procurar e transmitir suas características para a próxima geração. Ele sugeriu que esse processo de mudança contínua e gradual podia gerar indivíduos bastante diferentes de seus ancestrais, a tal ponto que eles não poderiam mais procriar com os membros da espécie que não sofreram mudanças. Em outras palavras, eles se desenvolveram a tal ponto que passaram a constituir uma nova espécie.

Na época em que Darwin estava trabalhando, ninguém conhecia o DNA ou os genes, e assim o mecanismo que permitia essa passagem de informação de uma geração para a próxima era um mistério. O monge austríaco Gregor Mendel (1822-1884), porém, estava no processo de descobrir que as características físicas eram transmitidas em unidades de informação distintas – que viriam a ser conhecidas como *genes* – e, ao mesmo tempo, vinha contribuindo para a determinação de algumas regras matemáticas e estatísticas que descrevem a maneira como isso ocorre. Somente após a metade do século XX é que começaríamos a desvendar que as instruções genéticas são armazenadas no núcleo celular dos seres vivos, nas chamadas moléculas de ácido desoxirribonucleico, mais conhecido como DNA.

## **2 A NATUREZA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO**

### **2.1 As primeiras reflexões filosóficas sobre a natureza da Ciência**

O conhecimento científico, assim como outros tipos de saber humano, tem sido objeto de reflexão desde os primórdios da Filosofia. O que é? Como se produz? Em que consistem seus métodos? Como podemos avaliá-lo? São algumas das questões referentes a esse assunto. Podemos encontrar em escritos de filósofos gregos considerações

relacionadas a elas. No clássico livro grego *A República*, por exemplo, Platão menciona a distinção elaborada por Sócrates entre o conhecimento (*episteme*) e a opinião (*doxa*), pela qual esta última se devia à presença do encadeamento racional do primeiro.

As reflexões hoje denominadas como epistemológicas ficaram um longo tempo sendo discutidas no bojo de discussões filosóficas mais amplas sobre o conhecimento ou se apresentavam como espécie de subproduto da atividade científica, que, como vimos, começou a ser sistematizada no final do século XVI por Galileu e outros inventores da época.

O sucesso das explicações científicas e inovações tecnológicas dos inventores renascentistas inspiraram a procura pela sistematização de uma nova forma de produzir e organizar conhecimentos e tecnologia. O inglês Francis Bacon (1561-1626) e o já citado matemático francês René Descartes estiveram entre os filósofos renascentistas que se destacaram na formulação de ideias sobre a natureza, classificação, meios de obtenção e validação desses conhecimentos. Contemporâneos, propuseram dois caminhos essencialmente diferentes para a busca do conhecimento, mas que, na prática, acabaram se complementando. Bacon acreditava que o conhecimento da natureza deveria vir da observação e não do raciocínio abstrato, propôs o método indutivo como base para a produção de conhecimentos. Descartes, por outro lado, mais próximo do racionalismo típico da filosofia pitagórica, propôs a construção do conhecimento por via da axiomatização matemática, que permitiria uma ciência geral onde tudo poderia ser explicado em termos de quantidades fisicamente mensuráveis, independentemente de qualquer aplicação a objetos particulares.

Desde então, as ideias desses dois pensadores influenciaram e nortearam a produção de muitos cientistas e intelectuais. Para se ter uma ideia, Bacon foi um ídolo para Robert Hooke e Robert Boyle, cientistas fundadores da Royal Society em Londres. O filósofo Immanuel Kant (1724-1804) dedicou a Bacon sua famosa obra *Crítica da Razão Pura*. Descartes foi citado por Isaac Newton como um dos gigantes “sobre os quais se apoiou nos ombros para enxergar mais longe” (Gottschall, 2004).

Bacon, adepto radical do empirismo, pregava a criação de uma nova Ciência, baseada em experimentos organizados e cooperativos, com o registro sistemático dos resultados. Acreditava que leis gerais da natureza poderiam ser induzidas de observações sistemáticas das regularidades existentes e colocadas à prova através de novas experiências. O empirismo não começou com Bacon. Séculos antes, vários filósofos já defendiam que a natureza devia ser estudada de modo empírico, ou seja, pela investigação e observação. A contribuição deste filósofo foi a sistematização do método experimental ou, como ele mesmo denominou, do “método científico”. Bacon, apesar de reconhecer a existência do conhecimento *a priori*, argumentou que, na verdade, o único conhecimento que valia a pena ter (para o fim de melhorar a existência humana) é o conhecimento de base empírica do mundo natural, o qual devia ser buscado através de procedimentos sistemáticos, mecânicos, do arranjo das informações colhidas na experiência e observação, que podiam ser melhores conduzidas em pesquisas cooperativas e impessoais.

Em seu livro *Novum Organum* (1620), uma alusão ao livro *Organum* de Aristóteles, Bacon enumera razões para romper com a forma aristotélica de pensar. Um cientista deveria dedicar-se à observação neutra, evitando vícios intelectuais, comuns fontes de erros, os quais denominou de *ídolos* (crença na percepção imediata, humanização da natureza, ambiguidade das palavras, sofismas, entre outros), coletando dados e interpretando-os judiciosamente, conduzindo experimentos para, com todo esse método, aprender os segredos da natureza e sistematizar o que nela parece desordenado e irregular.

Para evitar proposições fantásticas, principalmente de parte dos ocultistas, Bacon advertia que relatórios individuais eram insuficientes. As observações e experiências

merecedoras de crédito seriam somente aquelas que poderiam ser repetidas. Para isso era necessário o uso de procedimentos cooperativos e metódicos que pudessem superar o individualismo e a intuição. A concepção de um laboratório de pesquisa científica, que Bacon desenvolve no romance *The New Atlantis* (1627), é a ideia de ciência como um empreendimento cooperativo, conduzido impessoal e metodicamente, motivado pela intenção de trazer benefício material para a humanidade.

Bacon enfatizava que a ciência deveria ser feita em favor da melhoria da condição humana. Foi o primeiro a proclamar que o destino da ciência não era somente aumentar o conhecimento, mas também melhorar a vida do homem na Terra. Ele próprio exaltava as três grandes inovações tecnológicas de seu tempo: a bússola, a imprensa e a pólvora.

Descartes, por sua vez, estudou fenômenos relacionados à óptica, fisiologia, meteorologia, astronomia e produziu ideias de álgebra e geometria que ajudaram a desenvolver aparatos matemáticos para a produção de teorias físicas. Por exemplo, o uso das coordenadas cartesianas – que teriam sido batizadas assim por G. W. Leibniz (1646-1716) – para a representação de problemas geométricos em forma de notações algébricas, foi o marco da moderna geometria analítica.

Em seu livro *Discurso sobre o método* (1637), defendeu a dúvida absoluta como forma de alcançar o conhecimento verdadeiro. Tudo era incerto até que fosse confirmado pelo raciocínio lógico a partir de proposições auto-evidentes, ao modo da geometria. Para isso, deveríamos conduzir os pensamentos em ordem, começando com os objetos mais simples e fáceis de conhecer e assim procedendo, gradualmente, até o conhecimento dos mais complexos.

Descartes parte da chamada *dúvida metódica*, porque ela é proposta como uma via para se chegar à certeza. Argumenta que as ideias em geral são incertas e instáveis, sujeitas à imperfeição dos sentidos. Algumas, porém, se apresentam ao espírito com nitidez e estabilidade, e ocorrem a todas as pessoas da mesma maneira, independentes das experiências dos sentidos, e isto significa que residem na mente de todas as pessoas e que são *inatas*. Descartes vai, por etapas, nomear as ideias que ele inclui nessa categoria de claras, distintas e inatas e vai demonstrar que essas são ideias verdadeiras, não podem ser ideias falsas. A primeira ideia que examina é a do próprio *Eu*. Desta ideia, diz ele que não se pode duvidar. É a ideia do próprio Eu pensante, enquanto pensante. E então conclui com sua célebre frase: “Penso, logo existo”.

*Princípios de Filosofia* (1644) é outra importante obra de Descartes. Nela expressa total rejeição a toda noção qualitativa ou espiritual nas explanações científicas. Os fenômenos físicos deveriam ser explicados em termos mecânicos e relacionados a ideias geométricas e ao uso de hipóteses para proporem-se generalizações. Esta forma de pensar problemas físicos abriu caminho para a abordagem moderna da teoria científica.

Também, a exemplo de outros cientistas de sua época, tentou explicar o movimento celeste. Para isso criou a teoria dos vórtices. Nela, assume que a matéria do universo tem que estar em movimento e que o movimento deve resultar em diversos vórtices. Dessa forma, o Sol estaria no centro de um imenso redemoinho de matéria, no qual os planetas flutuam e são arrastados em círculo como palhas em um redemoinho de água. Cada planeta está, por sua vez, no centro de um redemoinho secundário no qual os seus satélites são carregados em órbita. Estes redemoinhos secundários supostamente produzem variações de densidade no meio que os circunda e assim afetam o redemoinho primário principal, fazendo os planetas se moverem em elipses e não em círculos. De acordo com essa concepção, o Sol estaria no centro das elipses planetárias e não em um de seus focos como Kepler havia demonstrado.

A teoria dos vórtices só seria atacada nos *Principia* (1687), quando Newton argumentou que a mesma não apenas estava em desacordo com as leis de Kepler mas também com as leis de atração e repulsão a distância por ele apresentadas. No entanto, apesar de seus defeitos, a teoria dos vórtices marcou um importante momento na

Astronomia, pois foi uma tentativa feita, antes de Newton, de explicar todo o universo através de leis mecânicas.

Destacamos as ideias básicas de Bacon e Descartes por eles terem conseguido sintetizar diretrizes sobre o “como fazer ciência” – ou como descobrir a verdade, como costumavam defender – procurando diferenciá-la de outros conhecimentos produzidos até então, tais como a Alquimia, ocultismos, Astrologia e principalmente a própria Filosofia vigente na época, baseada em ideias aristotélicas sobre o mundo, que vinham sendo minadas pelas descobertas da ciência.

Como já foi mencionado, outras ideias que influenciaram decisivamente no que mais tarde viria a ser denominado de Epistemologia foram apresentadas pelo filósofo alemão Immanuel Kant (1724-1804). Em sua obra *Crítica da Razão Pura* (1781), Kant classificou o tangível e o abstrato em dois grupos: *aquilo que é possível conhecer* e *aquilo que é por si desconhecido*. As coisas que podemos conhecer são aquelas que as pessoas podem presenciar, tocar, ver e experimentar, como uma cadeira ou um cão. Por outro lado, existem coisas que são desconhecidas por si próprias, como Deus e o conceito de liberdade, cujas existências, segundo Kant, se baseiam em suposições necessárias.

Kant acreditava ter encontrado uma ponte entre o racionalismo e o empirismo numa síntese segundo a qual as instituições puras e o que chamou de *categorias de entendimento* estabelecem as condições que organizam a matéria-prima das impressões sensoriais, ordenando-as no tempo e no espaço, assim como nas relações causais. Tais categorias seriam: unidade, pluralidade, totalidade, realidade, negação, limitação, substância, causa, comunidade, possibilidade, existência e necessidade. Correspondem similarmente aos diferentes tipos de juízo na lógica aristotélica. Todo nosso conhecimento estaria condicionado por estas categorias, que Kant se ocupou de legitimar.

A análise crítica das faculdades de conhecer deve ser feita, segundo Kant, distinguindo duas formas de conhecimento: o empírico (ou *a posteriori*) e o puro (ou *a priori*). O conhecimento empírico seria aquele conhecimento obtido pela experiência sensível, trazendo consigo o caráter de singularidade e casualidade. O conhecimento puro seria aquele que, ao contrário do empírico, não derivaria da experiência, possuindo também o caráter de universalidade e necessidade. A partir desta distinção, Kant propôs uma análise aos juízos que fazemos acerca das coisas, distinguindo-os entre analíticos e sintéticos. Os juízos analíticos seriam aqueles que, na verdade, não passariam de uma decomposição do sujeito, visto que o predicado já está contido nele. Os juízos sintéticos, ao contrário, trariam um conhecimento novo acerca do sujeito, unindo o conceito expresso pelo predicado com o conceito expresso pelo sujeito.

Realizadas estas distinções, Kant classificou os juízos em três tipos: analíticos, sintéticos *a posteriori* e sintéticos *a priori*. O caráter tautológico dos juízos analíticos, bem como o caráter de contingência e particularidade dos juízos sintéticos *a posteriori*, os tornam improdutivos para uma teoria do conhecimento. Assim, os juízos sintéticos *a priori* consistiriam nos juízos de interesse para a teoria do conhecimento, devido à sua universalidade, necessidade e por serem juízos que acrescentam algo ao sujeito.

Segundo ele, a pretensão da metafísica clássica de falar acerca da realidade última das coisas não teria fundamento, visto que não temos acesso às coisas mesmas, mas as “enquadrados” de acordo com nosso aparato cognitivo. Kant irá refutar as chamadas metafísicas especiais (psicologia, cosmologia e teologia racionais) através da demonstração de como as questões propostas por estas levam a antinomias, problemas para os quais se podem sustentar tanto uma resposta quanto o seu contrário. Quanto à metafísica geral, Kant propôs um novo enfoque para abordar problemas a respeito da causa e existência das coisas, sugerindo tratá-las como meros instrumentos da nossa faculdade de conhecer, e não mais como propriedades últimas das coisas – como defendiam alguns metafísicos da época.

A abordagem de Kant sustentava-se nas ideias de Aristóteles, Euclides e Newton, vigentes na época. O que Kant não pôde prever foi que essa ciência não era imutável, pois trinta anos depois de apresentar sua teoria como um sistema final, acabado, as geometrias não euclidianas de János Bolyai (1802-1860), Nikolai Ivanovitch Lobatchewski (1792-1856) e Bernhard Riemann (1826-1866) refutaram a concepção de espaço como síntese *a priori*, ao introduzirem a distinção entre as geometrias como disciplinas teóricas, das quais há uma pluralidade, e o espaço físico, cujas características não podiam ser descobertas por pura especulação filosófica, porém estabelecidas pela ciência empírica. Einstein haveria de demonstrar que essas características não se adaptavam à geometria de Euclides, porém estavam representadas por uma das geometrias não euclidianas concebidas teoricamente. Sua teoria da relatividade também evidenciaria que, a velocidades muito grandes (próximas à da luz), as relações temporais não podem ser representadas intuitivamente. (GARCIA, 2000, p. 17)

Muitos outros filósofos, matemáticos e cientistas dos séculos XVI a XIX teceram considerações relacionadas a esse assunto; dentre eles, seria injusto não mencionar John Locke (1632-1704), George Berkeley (1685-1753) e David Hume (1711-1776). Entretanto, foi no início do século XX que efetivamente a Epistemologia se consolidou como disciplina autônoma, como veremos nos próximos tópicos.

### 3 PRINCIPAIS CORRENTES EPISTEMOLÓGICAS MODERNAS

#### 3.1 O Positivismo Lógico: a Epistemologia se desvincula da Filosofia

É comum o uso dos termos *teoria do conhecimento* e *epistemologia* como sinônimos. Entretanto, devemos evitar este equívoco. Pois, enquanto a chamada teoria do conhecimento fez parte da filosofia durante toda sua história, procurando tratar do problema do conhecimento humano como um todo, o termo Epistemologia foi utilizado no início do século XX para denominar os estudos especificamente voltados para problemas das ciências empíricas. Segundo o Dicionário histórico da língua francesa (apud Garcia, 2000, p. 15), o termo *épistémologie* foi introduzido no idioma francês na tradução da obra de Russel (1887), que utilizou o termo inglês *epistemology*, utilizado para traduzir do alemão *Wissenschaftslehre*, ou seja, teoria do conhecimento científico.

A abordagem epistemológica conhecida hoje como Empirismo Lógico ou Positivismo Lógico foi desenvolvida principalmente pelos cientistas, matemáticos e filósofos europeus que formaram o chamado Círculo de Viena, que teve como membros proeminentes: Moritz Schlick (1882-1936), Otto Neurath (1882-1945), Herbert Feigl (1902-1988), Rudolf Carnap (1891-1970), Philipp Frank (1884-1966), Friedrich Waissman (1896-1959), Hans Hahn (1879-1934) e Hans Reichenbach (1891-1953). (GARCIA, 2000)

Segundo Suppe (1977), os adeptos do que mais tarde viria a ser chamado de Positivismo Lógico começaram a estruturar o movimento no final do século XIX, inicialmente contrapondo-se à visão do idealismo dialético de Friedrich Hegel (1770-1831) e seus sucessores – que tentavam explicar a realidade em termos de entidades metafísicas abstratas que não podiam ser especificadas empiricamente, como o *absoluto* ou o *enteléquias*.

Para entendermos melhor a evolução das ideias dos adeptos do Positivismo Lógico, iremos expor uma breve descrição do contexto da ciência nas universidades alemãs descrita por Suppe (1977).

Apesar de no campo filosófico haver a predominância da visão hegeliana, segundo Suppe (1977), grande parte dos cientistas alemães, no período entre 1850 e 1880, eram adeptos do ponto de vista filosófico denominado materialismo mecanicista: uma mistura

do positivismo de Augusto Comte (1798-1857), do materialismo e do mecanicismo, cujo principal defensor era Ludwig Büchner (1824-1899).

Suppe (1977) descreve que Büchner, em meados de 1855, rejeitava o idealismo e o supernaturalismo, em favor da visão de que as leis mecânicas seriam inerentes às coisas e de que toda a matéria, animada ou inanimada, interage através de forças e é imbuída de energia. O método científico forneceria conhecimento objetivo dessas leis, sem recurso à especulação filosófica, mas apenas à investigação empírica. Para Büchner não haveria conhecimento *a priori*, nem a necessidade de uma mediação através de conceitos teóricos.

A partir de 1870, o materialismo mecanicista passou a ser questionado como resultado dos avanços na psicologia e fisiologia. Esta crise levou à ascensão de uma filosofia da ciência neokantiana, desenvolvida inicialmente por Hermann von Helmholtz (1821-1894) e, de maneira mais substancial, por Hermann Cohen (1842-1918) e sua Escola de Marburgo, e posteriormente por Ernst Cassirer (1874-1945). De acordo com Cohen (1871 apud Suppe, 1977), para os adeptos desta corrente de pensamento, o objetivo da ciência seria descobrir as estruturas ou formas gerais das sensações, que constituem teias de relações lógicas entre sensações. A ciência descobriria as estruturas dos fenômenos, não das coisas-em-si. Essas estruturas teriam um caráter ideal, platônico e absoluto.

O neokantismo não foi a única filosofia da ciência adotada como reação ao materialismo mecanicista. Outra escola baseava-se no neopositivismo de Ernst Mach (1838-1916) e teve influência em um número menor de universidades, incluindo Göttingen e Berlim. Mach partira, em 1868, de uma posição neokantiana, segundo a qual toda teoria científica contém um elemento *a priori*, de caráter puramente formal, para uma posição neopositivista, que rejeitava a existência de quaisquer elementos *a priori* na constituição do conhecimento das coisas. Segundo ele, a ciência seria uma reflexão conceitual sobre fatos, cujos elementos seriam os conteúdos da consciência dados pelos sentidos. Assim, os enunciados científicos devem ser verificados empiricamente, ou seja, devem ser redutíveis a enunciados sobre sensações. Em 1886, Mach procurou construir os princípios da ciência como descrições abreviadas de sensações, mas fracassou ao tentar reduzir relações matemáticas às sensações.

Suppe (1977) comenta que, em 1902, Henri Poincaré (1854-1912) já ponderava que tanto o materialismo mecanicista quanto o neokantismo ou neopositivismo machiano não conseguiam enquadrar os avanços científicos do início do século XX. O advento da Teoria da Relatividade e a Física Quântica só viriam dificultar mais ainda essa tarefa. Enquanto as escolas neokantianas e materialistas rejeitavam o abandono da Física Clássica, as neopositivistas, simpáticas à Relatividade e à Quântica, sugeriam um abandono à adesão estrita ao positivismo machiano. Surgiu assim uma crise nas filosofias da ciência. Na época, uma versão do neopositivismo machiano, desenvolvida inicialmente por Moritz Schlick (1918), em Viena, e Hans Reichenbach (1924), em Berlim, ganhou novos adeptos, que formaram o chamado Círculo de Viena.

Os membros do Círculo de Viena passaram a buscar uma definição racional do que realmente poderia ser considerado ciência, defendendo o uso do critério de verificação empírica, rejeitando o que chamaram de teorias metafísicas. Deslumbrados com o rigor matemático e o controle dos resultados das teorias das ciências naturais, formalizaram um ideal de conhecimento científico baseado na crença de que um conceito ou proposição só teriam sentido e credibilidade científica se fossem fundamentados em base empírica e fossem passíveis de exata formulação na linguagem lógica. Com isso procuram esclarecer questões do tipo: Qual é a forma lógica das explicações científicas? Quais são os critérios e procedimentos que devem ser utilizados para a verificação de teorias? (Suppe, 1977)

Para os positivistas lógicos, a ciência deveria centrar seus esforços em descobrir, por meio de raciocínio e observação, as leis efetivas do universo e suas relações invariáveis de sucessão e de similitude, e deixar de lado especulações sobre as origens e o

destino do universo, rejeitando todo o conhecimento metafísico (que *a priori* não pode ser comprovado empiricamente).

O empirismo conseqüente (lógico) não nega o transcendente, senão que afirma destituídas de sentido tanto a negação quanto a afirmação do transcendente (...)

(...) o enunciado *carece de sentido falar de um mundo metafísico* não quer dizer que *não existe um mundo metafísico* (...)

O que o empirista diz ao metafísico não é: *as tuas palavras afirmam uma coisa falsa, mas as tuas palavras não afirmam nada*. Não o contradiz, mas afirma *não compreendo o que queres dizer* (SCHLICK, 1932/1975, p. 48 [grifo nosso]).

Os positivistas lógicos acreditavam que o espírito humano deve investigar o que é possível conhecer (observar e medir). Para isso deve se valer de instrumentos e estratégias de medição e observação controladas, utilizando, sempre que possível, a lógica formal e a matemática como fundamento para a estruturação de teorias ditas científicas, cujas características essenciais podiam ser avaliadas pela sua capacidade de ser empiricamente testadas, de fazer previsões corretas e pelo uso de linguagem objetiva e neutra (e anistórica).

Os adeptos dessa perspectiva epistemológica buscaram estruturar um método científico padrão que poderia ser aplicado a fenômenos naturais, psicológicos e sociais. Para isso, conjecturaram a existência de fenômenos físicos e fatos sociais como realidade objetiva, independentes das crenças do indivíduo.

Para o positivista, é real tudo aquilo que o pesquisador da natureza considera real, quando este não se põe a filosofar. O objeto da Física não é constituído de sensações, mas por leis. (SCHLICK, 1932/1975, p. 50)

Modificando a ideias de Mach e Poincaré, Rudolf Carnap formulou o que Suppe (1977) denominou de Visão Recebida. As teorias científicas poderiam ser organizadas em estruturas lógicas, análogas aos axiomas matemáticos, cujos termos de axiomatização lógica dividir-se-iam em três tipos: (1) termos lógicos e matemáticos; (2) termos teóricos; e (3) termos de observação. Os axiomas da teoria seriam as formulações de leis científicas que especificariam as relações entre termos teóricos. Os termos teóricos são meras abreviações de descrições fenomênicas (com termos de observação), de forma que há definições explícitas dos termos teóricos em função dos termos de observação. Tais definições explícitas foram chamadas “regras de correspondência”. Os termos de observação, inicialmente, eram considerados descrições de fenômenos perceptivos e, posteriormente, passaram a descrever objetos físicos, numa linguagem “fiscalista”.

O objetivo era resolver o problema das entidades teóricas sem a admissão de entidades metafísicas. Para isso, estabeleceu-se que um termo teórico teria que ser definido explicitamente em termos de observação, como é o caso de conceitos como “massa” e “força”. Um conceito que não tivesse essa correspondência com termos de observação não teria lugar na ciência. Isso coibia a introdução de entidades metafísicas nas teorias científicas.

Influenciados pela ideias de Wittgenstein (1922/1987) de uma linguagem logicamente perfeita, a Visão Recebida foi alargada em uma ousada tentativa de estender a eliminação de conceitos metafísicos de toda a filosofia, que resultou numa doutrina geral de significância cognitiva: só têm sentido proposições envolvendo termos de observação ou termos que são abreviações de expressões da linguagem observacional. “O significado de um termo é seu método de verificação”: eis a teoria verificacionista de significado (SUPPE, 1977).

Na opinião de Suppe (1977), a Visão Recebida adotou o fiscalismo como sua doutrina de conhecimento perceptivo. A linguagem protocolar seria uma linguagem

fisicalista, que denota coisas materiais e a elas atribui propriedades observacionais. Para os positivistas lógicos, a grande vantagem seria a intersubjetividade desse tipo de linguagem. Com isso, para Suppe (1977) a doutrina do positivismo lógico acabou retomando do empirismo clássico a ideia de aquisição de linguagem, na qual inicialmente a criança adquiriria um vocabulário observacional aprendido por definição ostensiva (“isto é água”); posteriormente, introduzir-se-ia o vocabulário não observacional por definição (explícita): “água é uma substância formada por moléculas de  $H_2O$ , cujo ponto de ebulição, em condições normais de temperatura e pressão é  $100^{\circ}C$  etc.”.

Numa tentativa de isolar os aspectos históricos e psicológicos envolvidos, de fato, na gênese de teorias científicas, Reichenbach (1938) introduziu os termos “contexto da descoberta” e “contexto da justificação” para marcar a distinção entre como um resultado científico é de fato descoberto e como ele é apresentado, justificado e defendido para a comunidade científica. Segundo Reichenbach (1938), a epistemologia deveria se ocupar apenas com o contexto da justificação. E isso já vinha sendo seguido à risca pelos positivistas lógicos desde a formação do Circulo de Viena.

### 3.2 O progresso científico segundo o Positivismo Lógico

Para os positivistas lógicos, a ciência progredia da seguinte forma: inicialmente, as teorias consistem de generalizações empíricas formuladas com termos de observação. Depois, na medida em que os estudos avançam, introduzem-se termos teóricos por meio de definições; e introduzem-se generalizações teóricas ou *leis teóricas* constituídas pelos termos teóricos. Há assim um processo “ascendente”, que parte de fatos particulares e procede para generalizações teóricas sobre fenômenos. Não é difícil perceber a grande semelhança com o método indutivo defendido por Francis Bacon (1620).

Para partidários da Visão Recebida, haveria progresso científico na medida em que as teorias fossem submetidas e resistissem a uma variedade de testes empíricos, adquirindo um alto grau de confirmação. Essa evolução poderia ocorrer de três modos diferentes.

Primeiro, apesar de uma teoria ter alto grau de confirmação, avanços técnicos levando a uma maior precisão nas medições podem exibir regiões em que a teoria é preditivamente inadequada, levando à busca de ajustes capazes de considerar medidas mais precisas. A revolução copernicana era frequentemente citada como exemplo. Outro exemplo, mais ilustrativo, desse tipo de progresso ocorreu com o aperfeiçoamento das equações dos gases ideais de Robert Boyle (1662-1691) e Edme Mariotte (1620-1684) por Johannes van der Waals (1837-1923).

A segunda forma de progresso científico ocorre quando uma teoria continua bem sucedida em seu escopo (domínio de aplicação) original, e é expandida para um escopo mais amplo de sistemas ou fenômenos. Para os positivistas lógicos, um exemplo disso foi a extensão da mecânica clássica de partículas para a análise de corpos rígidos.

Finalmente, várias teorias diferentes, cada qual bem confirmada, passam a ser incluídas ou reduzidas a uma teoria mais abrangente. Por exemplo, a redução das leis de proporções definidas, conservação de matéria, elementos químicos à teoria atômica.

Segundo Suppe (1977), em geral, os positivistas lógicos defendiam que, exceto na infância das teorias, o progresso científico é basicamente dos dois últimos tipos (expansão e redução). Isso porque, se uma teoria TC chega a ter um alto grau de confirmação, é improvável que em seu próprio domínio de aplicação ela venha a ser desconfirmada. Quando ela for expandida para um novo domínio de aplicação, é possível que ocorra desconfirmada, mas após ser expandida, não se trata mais da teoria original TC, e sim de uma nova teoria TC' (que mantém as leis teóricas T, mas altera as regras de correspondência de C para C'). A expansão envolve novas regras de correspondência, de

forma que a teoria muda. Se a versão expandida passar nos testes e tornar-se altamente confirmada, ela também ficará relativamente isolada da desconfirmação. Tal expansão do escopo de uma teoria é uma forma de redução de teorias.

Dessa maneira, para Suppe (1977), na visão do positivismo lógico, a ciência era caracterizada como um empreendimento cumulativo, estendendo os velhos sucessos com a adição de novos sucessos. Velhas teorias não são abandonadas depois de serem aceitas; elas são apenas suplantadas [*superceded*] por teorias mais amplas. Eis então a tese do desenvolvimento por redução. Nota-se que teorias altamente confirmadas são relativamente imunes a desconfirmações subsequentes. Além disso, requer-se que a redução não afete os significados dos termos teóricos.

### 3.3 Problemas em torno das ideias do Positivismo Lógico

Ironicamente, o modelo de estruturação axiomática de teorias científicas com base em verificações empíricas enfrentou extremas dificuldades de verificação. De fato, um grande número de teorias consideradas científicas não é passível de reformulação por meio de uma axiomatização canônica. Há, é claro, exemplos bem sucedidos de axiomatização, como em alguns ramos da física teórica. Segundo Suppe (1977), a aplicação do modelo proposto se limita a esses casos. Vejamos um pouco mais detalhadamente alguns outros problemas mais específicos que ilustram o frutífero debate, que permanece até nossos dias.

A noção empirista de observação direta de objetos físicos (fiscalismo) foi um dos pontos mais atacados pelos críticos. O próprio Carnap (1936) admitiu o problema, salientando que a linha divisória entre predicados observáveis e não observáveis é arbitrária, já que há graus contínuos de observabilidade. Assim, um físico pode considerar que uma corrente elétrica é diretamente observável, ao passo que um filósofo consideraria que o que é observado é o ponteiro do amperímetro, e que o valor da corrente é “inferido” desta leitura de ponteiro, e não “observado” (CARNAP, 1936).

Outro problema estava relacionado à distinção entre *termos teóricos* e *termos observacionais*. Para entender melhor, vejamos alguns exemplos utilizados pelos positivistas lógicos (SUPPE, 1977):

- *termos observacionais*: vermelho, quente, à esquerda de, toca, é maior do que, duro, graveto, volume, boia, madeira, água, ferro, peso, núcleo celular;
- *termos teóricos*: campo elétrico, elétron, átomo, molécula, função de onda, carga, massa, resistência elétrica, temperatura, gene, vírus, ego.

Na versão original da Visão Recebida, termos observacionais referiam-se a entidades *diretamente observáveis*, ao contrário dos termos teóricos. Mas afinal o que significa isso? Um núcleo celular observado por meio de imagens e reflexões está sendo diretamente observado? E a temperatura de um corpo: podemos sentir diretamente mudanças de temperatura? Isso torna o termo correspondente diretamente observável? O termo carga elétrica é teórico? Não podemos observá-la (senti-la) se tocarmos em um fio condutor?

Finalmente dois grandes problemas do modelo epistemológico proposto pelos positivistas lógicos foram a aceitação da lógica indutiva como base da formulação e confirmação de teorias e a forma de evolução das mesmas. Os próprios positivistas lógicos tiveram que admitir o equívoco:

(...) deixamos de sonhar com a dedução da ciência a partir de dados sensoriais. (QUINE, 1969, apud GARCIA, 2000, p. 21)

O empirismo como teoria do conhecimento se mostrou inadequado. (RUSSEL, 1944, apud GARCIA, 2000, p. 21)

Essas e outras críticas deram origem a modelos epistemológicos alternativos, que serão apresentados a seguir.

### 3.4 A contribuição de Karl Popper

O austríaco Karl R. Popper (1902-1994) figura entre os filósofos mais influentes do século XX. Contemporâneo do Círculo de Viena, mantinha contato pessoal com alguns de seus membros, tendo, inclusive, publicado em revistas daquele grupo. Apesar de fazer críticas a várias ideias do positivismo lógico, concordava em diversos pontos com seus adeptos. Por exemplo, na visão realista de mundo, na busca pela formulação de um método de análise lógica para verificar (no caso dele, corroborar) teorias científicas centrado apenas no contexto de justificação, na preocupação de diferenciar ciência de não-ciência, na perspectiva de progresso científico por redução de teorias entre outros. A primeira versão de seu livro *Lógica da pesquisa científica* (*Logik der Forschung*) foi publicada na Áustria, no final de 1934, e a tradução inglesa, levemente ampliada, em 1959.

Popper concentrou suas críticas na questão da forma de verificação da validade de teorias científicas. Desde o início de sua carreira filosófica, nos tempos do Círculo de Viena, Popper rejeitou o critério verificacionista de significância cognitiva, salientando que os argumentos de Hume (1748 apud POPPER, 1959/1993) contra a possibilidade de justificação lógica da indução mostravam que teorias científicas não podem ser verificadas por qualquer acúmulo de evidência observacional.

Ora, está longe de ser óbvio, de um ponto de vista lógico, haver justificativa no inferir enunciados universais de enunciados singulares, independentemente de quão numerosos sejam estes; com efeito, qualquer conclusão colhida desse modo sempre pode revelar-se falsa: independentemente de quantos casos de cisnes brancos possamos observar, isso não justifica a conclusão de que *todos* os cisnes são brancos. (POPPER, 1959/1993, p. 27)

Na visão de Popper, as teorias científicas são apenas *conjecturas* que devem, cada vez mais, procurar se aproximar da verdade, apesar de efetivamente não poder alcançá-la em definitivo. Embora não possam ser “confirmadas”, teorias científicas podem ser falseadas pela observação e, assim, substituídas indefinidamente por novas teorias cada vez mais abrangentes e precisas.

Um exemplo clássico de corroboração de teoria, usado por Popper (1959/1993), ocorreu na descoberta dos dois últimos planetas do sistema solar (Netuno e Plutão). No século XIX, no modelo de sistema solar deduzido a partir das leis de Newton, as órbitas calculadas para o planeta Urano, na época tido como o último planeta do sistema solar, não eram compatíveis com os dados de observações astronômicas. Adams e Leverrier, acreditando nas previsões teóricas, sustentaram a hipótese da existência de um planeta além de Urano: Netuno. A partir daí calcularam o tamanho aproximado, a órbita e as posições nas quais os astrônomos poderiam localizá-lo. As previsões foram confirmadas e, da mesma forma, já no século XX, foi possível prever e descobrir a existência de Plutão.

Para uma teoria (T2) substituir uma antiga (T1), é necessário que a nova explique todos os fatos corroboradores (conteúdo de verdade) e os problemáticos para a antiga teoria (conteúdo de falsidade), inclusive explicando fatos sobre os quais T1 não se pronunciava, ou seja, T2 deverá possuir excesso de conteúdo em relação a T1. Segundo ele, isso ocorreu com a teoria da relatividade de Einstein em relação à Mecânica de Newton. Para Popper (1959/1993), a segunda é uma excelente aproximação da primeira para baixas velocidades e campos gravitacionais fracos. Todos os problemas que a antiga teoria resolveu com sucesso, a nova também resolve, e alguns, como no caso do periélio anômalo de Mercúrio, que era incompatível com a teoria de Newton, também podem ser explicados pela teoria geral da relatividade. Além disso, a teoria de Einstein fez previsões

que não podiam ser feitas utilizando o modelo newtoniano, como, por exemplo, o caso do desvio da luz por campos gravitacionais, corroborado pelos experimentos realizados na ocasião de um eclipse em 1919.

Popper também difere dos positivistas lógicos na questão de se analisar teorias em termos de um cálculo lógico artificial. Ele sustenta que o problema central da filosofia da ciência é o crescimento do conhecimento científico, e isso não poderia, segundo ele, ser reduzido a um estudo de linguagens artificiais. De fato, Popper acha que as soluções aos problemas de filosofia da ciência, sugeridas pelos positivistas lógicos, só funcionam por causa da limitação no poder expressivo das linguagens artificiais utilizadas. Ou seja, suas soluções não conseguem atingir um nível de complexidade que as tornariam pertinentes para a ciência que é, de fato, desenvolvida. Em especial, não tocam o problema central da filosofia da ciência, que é o crescimento do conhecimento. Como já foi dito, a axiomatização de teorias, propostas pelos positivistas lógicos, foi bem sucedida somente em alguns campos da física teórica.

Popper discorda que a finalidade da ciência seja descobrir a verdade incontestável por trás dos fenômenos da natureza. A posição de Popper é que teorias são *conjecturas* genuínas, ou seja, palpites altamente informativos sobre o mundo, que, mesmo não sendo verificáveis (isto é, mostrados como sendo verdadeiros), podem ser submetidos a testes severos. São tentativas de conhecer a verdade, mesmo que nunca saibamos se são verdadeiras ou não. Popper concorda com os idealistas, para os quais as teorias são nossas próprias invenções, mas o fato de que tais invenções possam estar erradas mostra que existe uma realidade.

Além disso, salienta que nossas descobertas são guiadas pela teoria, e não que teorias sejam descobertas através da observação. A razão para isso seria que todos os termos capazes de descrever observações são disposicionais, e isso borraria a distinção entre termos observacionais e teóricos. Apesar de a linguagem descritiva da ciência ser carregada teoricamente, a terminologia da ciência não está presa a teorias de maneira monolítica. Isso possibilitaria a comparação de teorias e seu falseamento em experimentos cruciais. Popper também defende a existência de enunciados observacionais básicos, que se referem a objetos materiais públicos, intersubjetivos. Há assim uma linguagem observacional neutra (mesmo que ela seja baseada em convenções).

Outra consequência da visão de Popper é a prescrição de que deve haver uma proliferação de teorias diferentes, que sejam falseáveis e possam ser falseadas, e isso é responsável pelo crescimento do conhecimento. A ciência não deve se fechar dogmaticamente em torno de teorias únicas, mas deve agir como uma sociedade aberta.

O critério de demarcação entre ciência e não-ciência, tal qual com os positivistas lógicos, continua baseado na comprovação empírica. Entretanto, ao invés de considerar a possibilidade de verificação, Popper defende que os sistemas teóricos devem ser passíveis de falseamento pela experiência:

(...) assim, o enunciado “choverá ou não choverá aqui, amanhã” não será considerado empírico (científico), simplesmente porque não admite refutação, ao passo que será considerado empírico o enunciado “choverá aqui, amanhã”. (Popper, 1959/1993, p. 42)

Segundo Popper (1959/1993), sua posição está alicerçada numa assimetria entre verificabilidade e falseabilidade, assimetria que decorre da forma lógica dos enunciados universais. Pois, apesar de esses últimos, devido a implicações lógicas, não poderem ser indutivamente obtidos de enunciados singulares, podem ser contraditos por enunciados singulares, ou seja, um número de confirmações pode ser derrubado por apenas uma ocorrência não confirmatória.

O método científico implicaria “o ser acessível às críticas elaboradas pelos outros” (Popper, 1959/1993). Segue-se daí que o conhecimento não pode ser uma questão de convicção pessoal, mesmo que sincera; nem poderia uma teoria irrefutável ser garantida

pelo gênio intuitivo de qualquer profeta ou vidente, não importa o quão brilhante fosse. Para que algo seja classificado como ciência empírica, deve estar aberto ao exame e ao risco da refutação pelos mais rigorosos de seus possíveis críticos. A falibilidade não é evidência da fraqueza de uma teoria; ao contrário, a possibilidade da refutação garante o contato com a realidade. Teorias presumivelmente sobre o mundo, mas que não sejam falsificáveis de nenhuma maneira concebível, não são, por isso mesmo, sobre o mundo. Da mesma forma, a ciência não pode descobrir uma tautologia, uma vez que negá-la seria meramente autocontraditório. Todas as teorias que pretendem ser infalíveis têm seus pressupostos elaborados em forma de tautologias, protegidas da refutação por sua circularidade. Apenas como ilustração: “o que será, será”.

Daí decorre o critério de demarcação de Popper: qualquer ideia cuja refutação seja inconcebível não é científica. Diferentemente dos seus colegas positivistas lógicos, reconheceu o valor das ideias metafísicas para a formulação de hipóteses. Notou que mesmo as teorias físicas modernas, como a da relatividade de Einstein, são altamente abstratas e especulativas. Entretanto, criticou implacavelmente o que ele chamava de “cientificismo”, ou seja, a tentativa de sociólogos e metafísicos de divulgar suas amplas teorias como se fossem científicas.

A psicanálise de Sigmund Freud (1856-1939) e as considerações de Karl Marx (1818-1883) sobre a forma de evolução das sociedades, entre outras teorias, apesar de demonstrarem uma interessante perspectiva para explicar, respectivamente, a mente humana e a sociedade, eram consideradas por Popper como não científicas, justamente por sua sistemática incapacidade de imaginar e, mais ainda, segundo ele, fornecer circunstâncias sob as quais suas ideias poderiam ser consideradas falaciosas (RAPHAEL, 2000, p. 12). Se, dada a imprecisão de sua terminologia, uma teoria fosse capaz de invariavelmente evadir-se de quaisquer fenômenos que pudessem falsificá-la, não poderia ser científica. Popper chegou a denominá-las de “pseudociências”.

Segundo Popper, na pseudociência, como a praticada por Freud ou Marx, a ideologia, se seus termos forem suficientemente vagos, pode fazer com que os fatos se harmonizem com qualquer coisa. Por exemplo, os críticos de tais teorias podem ser sistematicamente descartados por seus proponentes já que, nos termos do sistema, eles sempre poderiam ser acusados estarem “bloqueados”, no caso da psicanálise, ou de serem “lacaio da burguesia”, no caso de Marx.

Apesar de afirmar que livrou a Ciência da indução, em última análise isso não pode ser demonstrado, pois apenas um teste não será considerado suficiente para confirmar ou falsear um enunciado singular que seja submetido a teste; é necessário repetir o experimento de verificação. Isso é raciocínio indutivo (HARRIS, 1970, apud KNELLER, 1980, p. 62).

Mesmo significando um certo avanço, ao livrar as teorias científicas de cânones axiomáticos do positivismo lógico, o modelo de Popper, tal qual o dos seus colegas do Círculo de Viena, apresentava sérios problemas de incompatibilidade com fatos da história da ciência, tais como o não-abandono de teorias, mesmo depois de terem sido parcialmente refutadas, e o problema de como comparar teorias, por conta da incomensurabilidade de seus respectivos termos teóricos entre outros. Tais problemas serão mais detalhadamente apresentados ao longo da exposição das ideias dos filósofos subsequentes.

### **3.5 As contribuições de Hanson e Toulmin**

Como vimos, as análises epistemológicas dos positivistas lógicos e de Popper eram explicitamente centradas no chamado “contexto da justificação”. No fundo, mais pareciam normas de como deveria ser feita uma “ciência ideal” do que aquilo que

realmente aconteceu ao longo da história da ciência. Além de Popper, vários outros filósofos contra-argumentaram as conclusões dos positivistas lógicos; entre eles estão Norwood Russell Hanson (1924-1967) e Stephen Toulmin (1922-2009).

Filósofo e piloto de aviões, Hanson, em seu livro *Patterns of Discovery* (1958), centra interessantes críticas sobre a pretensiosa neutralidade observacional e suas implicações no processo de produção de teorias científicas.

Vejamos primeiramente o problema da observação. Considere um daqueles desenhos que podem ser vistos ora como um objeto, ora como outro; por exemplo, uma figura que pode ser vista como um pato ou como uma lebre. O observador pode enxergar uma figura ou outra, dependendo da informação que lhe é fornecida. Isso ilustra como duas pessoas podem olhar a mesma figura e enxergá-la de pelo menos duas formas diferentes, dependendo do tipo de “organização” que dão a ela. Tal organização não se encontra na figura, mas é a maneira pela qual os elementos no campo visual são apreciados. Além desse, Hanson apresenta diversos exemplos mostrando como a observação depende do contexto e do conhecimento, experiência e teorias do observador.

A seguir, Hanson procura tecer um argumento semelhante com relação a fatos e à causalidade. Salienta que “fatos” não são entidades observáveis ou representáveis pictoricamente, mas são enunciados pela linguagem. Procura mostrar então que fatos são relativos à linguagem, que as formas lógicas da linguagem moldam os fatos. Conclui que os fatos são tais que diferenças de significado de termos linguísticos podem facilitar ou dificultar a habilidade de determinar ou apreender certos fatos. Além disso, o uso de linguagens com significados diferentes resultaria em percepções diferentes.

Para ilustrar essas conclusões no âmbito da história da ciência, Hanson usa o exemplo das perspectivas diferenciadas de Johannes Kepler e Tycho Brahe, assistindo ao mesmo pôr de Sol. Eles estariam vendo a mesma coisa? Poder-se-ia argumentar que os “dados sensoriais” recebidos por suas retinas seriam quase idênticos, mas suas interpretações, completamente distintas. Enquanto Tycho interpretaria os dados como mostrando o Sol se movendo, Kepler os interpretaria como mostrando o movimento da Terra.

Por isso Hanson (1958) ressaltou que observações e fatos são “carregados teoricamente”. Assim, Tycho e Kepler veriam coisas diferentes, no sentido de que as organizações conceituais de suas experiências seriam muito diferentes. “Ver” seria um empreendimento carregado de teoria. O ato da visão é moldado pelo conhecimento, é uma realização epistêmica, cuja natureza é expressa por “ver que”. “Ver que”, é, portanto, conhecimento sobre o comportamento dos objetos, faz parte do ato da visão.

Para finalizar o argumento, Hanson (1958) salienta que “ver que” sempre é seguido de uma cláusula sentencial, de forma que haveria um componente linguístico ou proposicional na visão. Sem este elemento linguístico, nada que tenhamos observado poderia ter relevância para o conhecimento. Conclui assim que as organizações conceituais são traços lógicos do conceito de visão que são indissociáveis da observação na pesquisa em física.

Hanson concorda que haja substantivos e verbos que não sejam carregados teoricamente, como os termos de uma linguagem de dados sensoriais, mas nega que tais palavras possam desempenhar qualquer função explicativa numa teoria. O contexto também é relevante para que uma palavra funcione como “palavra-dado” ou como “palavra-teoria”. Em suma: o significado de uma palavra depende do contexto.

Como base em suas conclusões sobre a interdependência observação-teoria, Hanson sustenta que o uso exclusivo do raciocínio indutivo para propor teorias, ao estilo dos positivistas lógicos, não pode, nem de longe, representar o verdadeiro processo de construção de teorias.

Para ele, quando um cientista propõe ou descobre uma lei, hipótese ou teoria, não está preocupado com um sistema dedutivo do tipo proposto pelo positivismo lógico, mas

pela explicação dos dados em termos de um padrão conceitual. Teorias científicas oferecem padrões (*patterns*) nos quais os dados pareçam inteligíveis. Tais teorias não são descobertas através da indução a partir de dados, mas através de um “raciocínio retrodutivo” (abdução) de inferência de hipóteses prováveis a partir de dados conceitualmente organizados.

Com isso, defende a existência de uma “lógica da descoberta”, uma lógica com a qual se pode concluir que certas hipóteses são razoáveis para um dado corpo em um dado contexto, onde o que é “razoável” é determinado pelos padrões conceituais que permeiam o dado. Ele distingue entre razões para “aceitar” uma hipótese e razões para “sugerir” uma hipótese. Usa como exemplo a hipótese de Kepler, obtida por analogia, de que a órbita de Júpiter seria elíptica (dado que a de Marte também é). Além da analogia, outro critério de sugestão de hipóteses envolveria a simetria formal em conjuntos de equações ou de argumentos.

Toulmin, por sua vez, em seu livro *The Philosophy of Science: an introduction* (1953) defendeu que as teorias científicas seriam formuladas, julgadas, mantidas e desenvolvidas em relação a uma espécie de visão de mundo (*Weltanschauung*). Tal perspectiva intelectual inclui as alterações de significado dos termos linguísticos, os ideais de ordem natural, e suposições que determinam o que conta como fato significativo, que perguntas se podem formular, as suposições que subjazem à teorização, e os padrões pelos quais se pode julgar quão frutífera é a teoria. Além disso, o *Weltanschauung* evolui dinamicamente, podendo se alterar na medida em que a teoria se desenvolve. Tal concepção vai contra o relato de redução entre teorias e a doutrina associada de progresso científico por redução teórica, defendidos pelos positivistas lógicos.

Como uma teoria científica fornece explicações científicas? Segundo Toulmin (1953), em primeiro lugar, ela fornece um “ideal de ordem natural”, um estado de coisas que não requer explicação, como a lei da inércia de Newton ou a propagação retilínea da luz. Em segundo lugar, ela apresenta outras leis que dão conta dos desvios em relação ao ideal, como a lei de Snell (que descreve a refração, em óptica).

O ideal de ordem natural permite que um fenômeno seja representado de uma certa maneira. Por ser um “modo de representação” (como um diagrama ou uma figura), tal ideal não é verdadeiro ou falso, mas “frutífero”.

Quanto às leis que descrevem o desvio em relação ao ideal, elas têm um certo escopo ou domínio de aplicabilidade (por exemplo, a lei de Snell não se aplica para certos cristais, chamados birrefringentes). O enunciado de uma lei, propriamente dito, não é verdadeiro ou falso, pois também se trata de uma representação de desvios fenomênicos; o que tem valor de verdade é o enunciado do seu escopo. As leis também são regras para se fazer inferências.

Para Toulmin (1953), uma teoria consiste de uma hierarquia de ideais de ordem natural, leis e hipóteses, que não têm valor de verdade. São os enunciados de escopo que têm valor de verdade, mas eles não fazem parte da teoria. A relação entre os níveis teóricos não é dedutiva, mas é uma estratificação de sentido. A formulação de uma lei sempre envolve alguma “mudança de linguagem” em relação ao uso anterior dos termos. Por exemplo, o enunciado da lei de Snell modifica o significado do termo “luz”. Questões sobre o índice de refração só têm sentido ao se pressupor o índice de refração e a aplicabilidade da lei de Snell. Assim como Hanson, Toulmin defendia que os significados dos termos científicos que ocorrem em uma teoria são dependentes da teoria. Teorias, técnicas de representação e terminologias são introduzidas juntas, todas de uma vez.

A concepção de teorias de Toulmin é claramente instrumentalista – teorias seriam regras para obter inferências, e não são nem verdadeiras, nem falsas. São maneiras de olhar fenômenos, que podem ou não ser frutíferas. O que conta como “frutífero” é, portanto, a própria aceitação de teorias, depende das pressuposições e interesses dos cientistas.

As considerações de Toulmin, Hanson e outros críticos do positivismo lógico, aliadas ao acúmulo de uma quantidade razoável de dados históricos sobre as descobertas científicas, deram suporte a abordagens epistemológicas diferentes das perspectivas lógicas realistas dos positivistas lógicos e Karl Popper. Entre elas, figuram as apresentadas por Thomas Kuhn, Paul Feyerband e Imre Lakatos, das quais trataremos a seguir.

### 3.6 O modelo histórico-sociológico de Kuhn

A análise apresentada por Thomas Kuhn em *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1962/2003) contraria radicalmente as ideias dos positivistas lógicos e de Popper, e utiliza algumas ideias de Toulmin e Hanson para compor uma abordagem epistemológica extensamente ilustrada com exemplos da história da ciência. Segundo ele, após a formação de uma perspectiva teórica e metodologicamente aceita pela maioria dos membros de uma determinada comunidade científica, os conhecimentos evoluem através de um contínuo processo de sucessão de períodos de acúmulo de conhecimento, baseado em padrões estabelecidos e períodos de reformulações profundas que originam novos padrões, e assim sucessivamente.

Para Kuhn (1962/2003), uma análise da história da ciência indica que a mudança científica é fundamentalmente revolucionária, ou seja, não é cumulativa. Por isso, criticou severamente a tese de desenvolvimento por redução, dos positivistas lógicos, que, segundo ele, é incompatível com o que ocorreu de fato na história da ciência. Historicamente o processo de redução pode ocorrer, mas somente quando os cientistas trabalham dentro do mesmo “paradigma”. Entretanto, o verdadeiro desenvolvimento científico ocorre quando acontecem as chamadas “revoluções científicas”.

Inicialmente, paradigmas foram definidos por Kuhn (1962/2003) como “exemplos aceitos de prática científica – exemplos que incluem conjuntamente lei, teoria, aplicação e instrumentação – que fornecem modelos a partir dos quais surgem tradições particularmente coerentes de pesquisa científica”. Tais modelos moldariam os interesses dos cientistas, o modo como os fenômenos são vistos e os critérios de aceitabilidade de teorias.

É importante notar que a noção de paradigma de Kuhn guarda uma certa semelhança com o conceito de visão de mundo (*Weltanschauung*) de Toulmin. Ambos concordam que essas diretivas evoluem dinamicamente, mas discordam quanto à natureza desta evolução. Toulmin (1953) considera que a ciência progride através da adição de novos ideais de ordem natural, que aumentam a visão de mundo existente; tal adição não resulta na rejeição de seus antigos elementos, mas apenas numa redução do escopo desses ideais mais velhos. O desenvolvimento da ciência seria, assim, essencialmente cumulativo. Por outro lado, Kuhn vê tal desenvolvimento como fundamentalmente descontínuo, envolvendo períodos de extensa revisão – as revoluções científicas – que substituem um paradigma em favor de outro. Nestes períodos, algumas das teorias, leis e resultados anteriores são rejeitados, e os que não são rejeitados são reinterpretados ao serem incorporados no novo paradigma. Kuhn considera, porém, que fora desses períodos o paradigma possa evoluir de determinadas maneiras.

Kuhn (1970), diante das críticas acerca da imprecisão do conceito de paradigma por ele prescrito anteriormente (KUHN, 1962/2003), procurou aperfeiçoá-lo distinguindo duas acepções que esclareceriam melhor o conceito. Com isso, definiu que um paradigma é composto por (1) *exemplares*: soluções concretas de problemas, aceitas pela comunidade científica; e por (2) *matrizes disciplinares*: elementos compartilhados que dão conta do caráter relativamente não problemático da comunicação profissional e da unanimidade relativa do julgamento profissional numa comunidade científica, sendo compostos por

generalizações simbólicas, crenças comuns em modelos particulares, valores compartilhados e exemplares compartilhados.

Os períodos de ciência não-revolucionária são chamados de “ciência normal” e são conduzidos por comunidades científicas que compartilham uma matriz disciplinar. As matrizes disciplinares, sendo um tipo de visão de mundo, não podem ser explicitadas de maneira completa, mas são adquiridas de maneira implícita no processo educacional, especialmente através da assimilação de exemplares, que são aplicações arquetípicas das teorias aos fenômenos. Kuhn (1970) rejeita a noção de que a matriz disciplinar pudesse ser adquirida através do estudo de formulações explícitas de regras metodológicas, como defendiam os positivistas lógicos.

Finalmente, para Kuhn (1962/2003), as *revoluções científicas* são aqueles episódios de desenvolvimento não cumulativo nos quais um paradigma anterior é substituído total ou parcialmente por outro que é incompatível com ele.

Para ilustrar suas ideias, Kuhn (1962/2006, p. 29) apontou como obras paradigmáticas a *Física* de Aristóteles, o *Almagesto* de Ptolemeu, os *Principia* e a *Óptica* de Newton, a *Eletricidade* de Franklin, a *Tratado de Química* de Lavoisier e a *Geologia* de Lyell, por elas terem servido para definir implicitamente os problemas e métodos legítimos de um campo de pesquisa para as gerações posteriores de praticantes da ciência. Tais obras puderam fazer isso porque partilhavam de duas características essenciais: suas realizações foram suficientemente sem precedentes para atrair um grupo duradouro de partidários, afastando-os de outras formas de atividades científicas dissimilares; e, simultaneamente, suas realizações eram suficientemente abertas para deixar a espécie de problemas para serem resolvidos pelo grupo redefinido de praticantes de ciência.

Sua concepção também leva a uma rejeição da noção de que a interpretação do formalismo teórico seja dada por regras de correspondência. Para Kuhn (1962/2003), tal interpretação é dada por um conjunto de exemplares arquetípicos, que nunca exaurem completamente a variedade de aplicações aceitáveis da teoria, de forma que não podem ser codificadas na forma de regras metodológicas. Pelo contrário, com o surgimento de novos fenômenos, aplica-se a teoria usando-se os exemplares como modelo.

Se duas comunidades científicas, mesmo que compartilhando suas generalizações simbólicas e empregando o mesmo vocabulário teórico, possuírem exemplares significativamente diferentes, darão significados diferentes aos termos teóricos e interpretarão suas generalizações de maneiras diferentes. Mesmo a linguagem dos dados é dependente da matriz disciplinar (induzida por exemplares), de forma que não há linguagem observacional neutra. Além disso, dependendo dos exemplares utilizados, têm-se diferentes valores científicos.

Quando uma comunidade científica é formada em torno de uma matriz disciplinar, o estoque de exemplares pode ser relativamente pequeno em escopo e precisão. Assim, há muitas questões, ou “quebra-cabeças” (*puzzles*), deixadas em aberto, e a tarefa central da ciência normal é resolver esses quebra-cabeças (Kuhn, 1962/2003). Este trabalho da ciência normal é altamente cumulativo, pois os problemas investigados durante o período de ciência normal visam essencialmente aperfeiçoar o paradigma, através da ampliação do conhecimento dos fatos sobre os quais o paradigma apresenta como particularmente relevantes, aumentando-se a correlação entre esses fatos e as predições e articulando ainda mais o paradigma.

Para ampliar o conhecimento sobre os fatos, as pesquisas buscam aumentar a precisão das variáveis e magnitudes descritas no paradigma. Como exemplos, podemos citar, na Astronomia, a posição e a magnitude das estrelas, os períodos de eclipse etc. Na química: a determinação de novos elementos e seus pesos de composição e combinação; pontos de ebulição, pH, condutividade elétrica de soluções, fórmulas estruturais, padrões espectroscópicos de moléculas químicas etc. Na Física: comprimentos de ondas e propriedades espectrais etc. Para aumentar a correção entre previsões da teoria e os fatos,

são citados como exemplos a determinação e o aumento da previsão de constantes físicas (número de Avogadro, coeficiente de Joule, carga elétrica etc.) e a determinação de leis quantitativas, por exemplo, as leis de Boyle, Coulomb, Joule etc. Finalmente, para articular ainda mais o paradigma, são realizadas experiências que visam transpor aplicações bem sucedidas a outros fenômenos relacionados.

Nesse trabalho, a ciência normal invariavelmente tropeça em fenômenos anômalos que não correspondem às expectativas. Quando tais anomalias são descobertas, um grande esforço é despendido para enquadrá-las na matriz disciplinar. Se porventura essas anomalias resistirem à dissolução, surge uma crise científica. Nota-se que uma anomalia só aparece sobre o pano de fundo de uma matriz disciplinar, de forma que quanto mais precisa e abrangente for uma matriz disciplinar, mais sensível será a indicação fornecida a respeito da anomalia.

Se a situação de crise for persistente e as anomalias não desaparecerem, surge uma situação de insegurança profissional na comunidade científica. Ocorre nesse momento uma proliferação de teorias que surgem como modificações da teoria original. Diferentes cientistas passam a explorar estoques diferentes de exemplares e passam a ter matrizes disciplinares diferentes. Neste momento, a comunidade científica se esfacela, já que o que definiria uma comunidade seria o compartilhamento de uma matriz disciplinar. Não se tem mais a ciência normal, mas uma crise revolucionária em que o trabalho é feito de maneira individual e não comunal, de maneira aleatória. Os sintomas da transição da pesquisa normal para a extraordinária são a proliferação de articulações competidoras, a disposição para tentar qualquer coisa, a expressão explícita de descontentamento, e o recurso à filosofia e aos debates sobre fundamentos.

A teoria (ou melhor, a matriz disciplinar) só acaba sendo rejeitada quando houver uma outra disponível para a adesão. A rigor, o cientista não decide mudar seu paradigma; o que ele decide é substituir uma generalização simbólica interpretada por outra; essa mudança leva a novos exemplares e, portanto, a uma nova matriz disciplinar ou paradigma.

A pesquisa extraordinária pode resolver de três maneiras a crise: (a) as teorias, exemplares e técnicas de antes da crise se mostram capazes de resolver as anomalias, apesar do desespero dos que viam na crise o fim da matriz disciplinar; (b) o problema continua a resistir até as abordagens mais radicais, e o problema é então deixado de lado para uma geração futura que tenha instrumentos melhor desenvolvidos; (c) um novo candidato para a matriz disciplinar emerge, seguindo-se uma batalha por sua aceitação. Esta última alternativa constitui uma revolução científica, que aconteceu, segundo Kuhn, por exemplo, nas ocasiões da superação da teoria do flogístico pela química quantitativa de Lavoisier, na substituição da física aristotélica pela mecânica newtoniana, e na substituição desta última pela física relativística.

A revolução científica conduz a uma completa modificação no paradigma vigente. A nova teoria explica, por meio de generalizações, as anomalias do paradigma anterior. Por isso, segundo Kuhn (1962/2003), a nova teoria deve, então, ser logicamente incompatível com a anterior. Além disso, os novos exemplares introduzem um novo vocabulário teórico e alteram o significado dos termos que também eram usados na velha teoria. Todas essas mudanças levam a uma nova matriz disciplinar.

As mudanças conceituais que acompanham a aceitação de uma nova matriz disciplinar são análogas a uma mudança de *Gestalt*, discutida por Hanson (1958): duas pessoas olhando para a mesma coisa a partir de matrizes disciplinares diferentes veem coisas diferentes. Isso ocorre por diversas razões. Em primeiro lugar, os dados coletados são diferentes conforme a matriz disciplinar. Isso porque os dados não são estímulos sensoriais puros, mas resultam de uma classificação de fenômenos, de uma associação de fenômenos a diferentes agrupamentos e da realização de medições. Em segundo lugar, os

dados são expressos na linguagem da ciência, e tais significados são diferentes conforme a matriz disciplinar.

Portanto, a doutrina positivista de redução de teorias efetivamente não condiz com os fatos. Segundo Kuhn, as leis de Newton não podem ser reduzidas às leis da teoria da relatividade, nem no limite de baixas velocidades, pois os significados dos termos teóricos são diferentes. O que se tem na teoria da relatividade seria, no máximo, uma retenção de leis de Newton modificadas. As duas teorias são incomensuráveis. Assim, quando ocorrem revoluções, o avanço científico não é cumulativo, como pensavam os positivistas lógicos e Popper.

O debate que se segue entre os partidários da nova matriz disciplinar e da velha é feito a partir de padrões e valores diferentes, ou seja, há discordância sobre quais tipos de respostas seriam aceitáveis, que tipos de técnicas experimentais seriam válidas, que metodologias seriam legítimas etc. Mas uma conclusão lógica só poderia ser obtida se houvesse padrões e valores de comum acordo. Como não há, a resolução do debate só pode se dar por persuasão.

Se cada lado do debate puder traduzir parte das afirmações do outro lado em sua própria linguagem, então alguma compreensão mútua seria possível. Se, a partir desta comparação, um dos lados se mostrar mais capaz de acomodar os fenômenos do que o outro, então pode ocorrer uma transferência de cientistas de uma matriz disciplinar para outra. No entanto, apenas a capacidade de acomodar fenômenos não é suficiente. Os cientistas podem concluir que, apesar de uma teoria dar melhor conta dos dados experimentais, ela não fornece respostas adequadas a questões mais significativas, ela não leva a uma maneira mais frutífera de fazer ciência normal. Mas, se um número suficiente de cientistas considerar que a nova teoria explica as anomalias da teoria anterior e também seus sucessos, e que, além disso, deixa em aberto muitas charadas nas quais os novos convertidos possam trabalhar, então ter-se-á uma nova comunidade científica atuando na ciência normal da nova matriz disciplinar. Se a maioria dos cientistas adere ao novo paradigma, completar-se-á a revolução científica.

Sem dúvida as ideias de Kuhn constituem um autêntico paradigma alternativo no âmbito da Epistemologia. Por isso, sua abordagem epistemológica, radicalmente díspar das abordagens vigentes até então dominantes, lhe custou severas críticas.

Dentre algumas críticas enumeradas por Suppe (1977), há aquelas em torno da imprecisão do conceito de “paradigma”, que continuaram acontecendo, mesmo depois de Kuhn (1970), numa tentativa de aperfeiçoar sua ideia inicial, introduzir as noções de “exemplar” e “matriz disciplinar”. Também muitos autores negaram que a distinção entre ciência normal e ciência revolucionária possa ser mantida, ou que a ciência normal tenha tanta penetração (Toulmin, 1967, apud Suppe, 1977). Sobre isso, Kneller (1980) aponta que historicamente a elaboração de teorias alternativas e o debate sobre pontos fundamentais parecem ocorrer em todos os períodos, só intensificando naqueles a que Kuhn chama de revolucionários. Outras críticas alegavam que o modelo de mudança científica se dava num âmbito fundamentalmente irracional, uma vez que, dada a incomensurabilidade das matrizes disciplinares, o conflito só poderia ser resolvido por persuasão e não por argumentação lógica entre os adeptos dos diferentes paradigmas, e justamente por isso, a ideia de que mudanças de matrizes disciplinares sempre resultam em mudanças nos significados dos termos também tem sido duramente criticada (cf. Suppe, 1977).

Apesar das críticas, a tentativa de Kuhn (1962/2003) de produzir uma grande metateoria alternativa despertou a atenção para a necessidade de compatibilização das perspectivas epistemológicas com a história da ciência, uma vez que as análises lógicas de Popper e dos positivistas lógicos eram demasiadamente idealizadas e não refletiam o que realmente havia ocorrido ao longo da história do desenvolvimento científico. Ou seja, não tinham conteúdo empírico, reduzindo-se a prescrições normativas do que deveria ser feito em ciência e não o que realmente acontece. Kuhn, sem dúvida, humanizou a ciência,

trouxe à tona a importância de analisar os elementos psicossociais que influenciaram decididamente nos rumos da ciência.

As ideias de Kuhn tiveram um grande impacto na Epistemologia. Alguns de seus *insights* e busca de respostas para suas críticas vêm servindo de base para a formulação de muitas metateorias alternativas contemporâneas. É o caso, por exemplo, da abordagem estruturalista (SNEED, 1983; Stegmüller, 1981), do empirismo construtivo (FRAASSEN, 1980), do realismo interno (PUTNAM, 1987), do modelo reticulado de racionalidade (LAUDAN, 1984), da estratégia "bootstrap" de confirmação (GLYMOUR, 1980), da retomada do realismo científico (BOYD, 1984), dos esquemas metafísicos básicos (MAXWELL, 1974), dos *Thematas* (HOLTON, 1973) etc. Esses "pacotes" filosóficos envolvem não apenas teses semânticas, ontológicas, metodológicas e epistemológicas, mas também visões historiográficas da ciência, especialmente sobre a relação entre filosofia da ciência e história da ciência.

Pela repercussão que tiveram, dentro e fora do campo da filosofia da ciência, vale a pena examinar resumidamente as ideias e críticas ao racionalismo epistemológico formuladas por Paul Feyerabend (1924-1994) e a metateoria alternativa de Imre Lakatos (1922-1974).

### 3.7 As contribuições de Feyerabend e Lakatos

Feyerabend e Lakatos, colegas e, ambos, ex-alunos de Popper, tentaram aperfeiçoar o modelo de desenvolvimento científico, considerando alguns pontos essenciais propostos nas ideias de Popper, Toulmin, Hanson e Kuhn. O primeiro radicalizou as ideias de seus antecessores, argumentando que a filosofia da ciência não consegue prover uma descrição geral da ciência, nem possibilita descobrir um método de diferenciação entre produtos da ciência e entidades não científicas, como os mitos. O segundo tentou unificar os pontos de vista de Popper e Kuhn, propondo um esquema de evolução científica e um método de análise da estrutura de paradigmas que ele preferiu denominar de "programas de pesquisa".

Feyerabend, em suas primeiras publicações (FEYERABEND, 1965) tentou aperfeiçoar as doutrinas popperianas admitindo que teorias são falseáveis mas não confirmáveis, que termos teóricos e observacionais são disposicionais e carregados teoricamente, que a ciência deve proliferar teorias e que o crescimento do conhecimento científico provém da proliferação de teorias. Parecia concordar com Kuhn ao considerar que havia no racionalismo crítico de Popper um "núcleo empírico" que precisava ser eliminado: a doutrina de que há uma linguagem observacional neutra que possa ser usada em testes. Buscava assim desenvolver o programa popperiano sem pressupor tal base empírica neutra.

Feyerabend criticou o que ele denominou como "empirismo radical" dos positivistas lógicos para, a partir daí, desenvolver sua própria posição. Por *empirismo radical*, Feyerabend (1965) designava qualquer doutrina que contivesse a tese de que, uma vez que uma teoria tenha sido confirmada em um alto grau em um certo domínio, esta teoria deve ser mantida até que ela seja refutada ou que suas limitações sejam indicadas por novos fatos. Ou seja, haveria uma proibição de se trabalhar em teorias alternativas naquele domínio até que as refutações ou limitações aparecessem. Haveria uma proibição de que se pudesse simultaneamente utilizar teorias mutuamente inconsistentes. A negação disso, ou seja, a defesa do uso de teorias mutuamente inconsistentes, foi denominada por Feyerabend de "pluralismo teórico".

Tal como Kuhn, Feyerabend (1965) exemplificou como a tese de desenvolvimento por redução e a equivalência de significados entre teorias concorrentes (condições de consistência) efetivamente não ocorrem na ciência real. Na ocasião, Feyerabend (1965)

admitiu que em boa parte das aplicações mais simples da ciência, envolvendo generalizações empíricas, essas condições são satisfeitas. No entanto, elas fracassam em estruturas de pensamento mais amplas, como a teoria aristotélica, a teoria do *impetus*, a mecânica celeste de Newton, a eletrodinâmica de Maxwell, a teoria da relatividade e a teoria quântica.

Para ilustrar isso citou, como exemplo, a incorporação da lei da queda livre de Galileu e das leis de Kepler dentro da teoria newtoniana, que, segundo ele, era considerada pelos positivistas como um exemplo de redução interteórica. Porém, algumas das consequências da teoria de Newton são logicamente incompatíveis com algumas consequências das leis de Galileu e Kepler em seus domínios de validade. Por exemplo, a lei de Galileu afirma que a aceleração da queda livre é constante, ao passo que a aplicação da teoria de Newton à superfície da Terra fornece uma aceleração decrescente. Assim, as leis de Galileu e Kepler não podem ser deduzidas da teoria de Newton, e a “condição de consistência” é violada (FEYERABEND, 1965).

Como exemplo de violação da “condição de invariância de significado”, Feyerabend (1965) tomou os conceitos de “massa” da mecânica clássica e da teoria da relatividade. O filósofo vienense parte do princípio de que o significado de um termo depende sempre do contexto teórico em que ele ocorre. Assim, como os contextos são diferentes nessas duas teorias, o significado de “massa” também o será. Mais especificamente, “massa” na mecânica clássica é uma “propriedade”, ao passo que na relatividade ela seria uma “relação”, dependente do referencial de movimento. Portanto, a análise dos positivistas lógicos de redução teórica falharia neste e em outros casos, devido à violação da “condição de invariância de significado”.

Tal como Hanson (1958), Feyerabend admite a existência de uma dependência teórica de relatos de observação e de descrições de fatos, ou seja: a maneira pela qual vemos o mundo depende das teorias que esposamos. Teorias gerais trazem consigo suas próprias ontologias, sendo assim “visões de mundo”. O teste de uma generalização de nível inferior (ou seja, uma lei empírica) é feito sobre o pano de fundo de uma teoria geral que interpreta os relatos de observação, ou seja, de uma “visão de mundo”. Porém, o teste desta teoria geral não pode ser feito da mesma maneira, pois qualquer dado que pudesse ser relevante para testar a teoria pressuporia a própria teoria, de forma que o teste envolveria um círculo vicioso.

Outra obra importante de Feyerabend (1970) expõe críticas às ideias de Kuhn em uma coletânea de textos organizados por Lakatos e Musgrave, onde ele defende que a Ciência Normal de Kuhn poderia ser, no máximo, entendida como uma hipersimplificação do percurso histórico de alguns campos da ciência, e que, de fato, teorias/tradições sobre determinados campos científicos estão em permanente concorrência, cada uma defendendo com tenacidade suas próprias ideias, procurando falhas ou anomalias nas explicações dos adversários e, ao mesmo tempo, em busca de aperfeiçoamento, evoluindo por meio de interações entre si. Assim, na opinião de Feyerabend, as revoluções científicas ocorrem muito mais frequentemente do que Kuhn supôs. Neste mesmo texto, concordando com Kuhn, volta a defender a impossibilidade de comparação de teorias concorrentes, por conta da incomensurabilidade.

Mas foi com a obra *Contra o método* (FEYERABEND, 1975/2007) que ele ganhou notoriedade, autodenominando-se “anarquista epistemológico”, pregando a liberdade de escolha dos procedimentos e pressupostos que parecessem mais razoáveis aos cientistas e até mesmo contrariando possíveis refutações empíricas temporárias. Esse texto exemplifica, com exemplos dos estudos de Galileu, como a ousadia científica teria sido necessária para superar teorias abrangentes pré-estabelecidas em determinadas épocas históricas.

Feyerabend (1975/2007) defende, por exemplo, que Galileu apoiou a teoria copernicana com numerosas hipóteses *ad hoc*: (a) que o telescópio nos informa a respeito

de objetos distantes mais exatamente do que a olho nu; (b) só o movimento relativo é observado; e (c) o movimento da Terra causa marés. Usou a primeira para explicar as numerosas observações feitas por ele com o seu telescópio, como o fato de Marte e Vênus parecerem muito maiores quando se aproximam da Terra. Para a teoria ptolomaica só dilatariam levemente. Para Galileu, entretanto, o telescópio elimina os raios irradiantes que são causados pela proximidade do planeta em relação ao Sol e que a olho nu parecem fazer parte do próprio do planeta, causando a ilusão de que são maiores do que realmente são quando estão mais distantes da Terra. Um sério conflito de hipóteses com a ideia aristotélica e ptolomaica bem estabelecida de que nossos sentidos são fidedignos. Para persuadir seus leitores, Galileu usou duas hipóteses que não contavam com qualquer outra forma de suporte - a teoria copernicana e a hipótese do telescópio - para se apoiarem mutuamente. Ambas eram *ad hoc*, mas o fato de se reforçarem mutuamente tornou-as mais plausíveis do que teriam sido separadamente.

Feyerabend (1975/2007) argumenta que Galileu usou uma estratégia retórica para sustentar sua hipótese *ad hoc* sobre o movimento relativo. Asseverou que a impossibilidade de observar movimentos compartilhados - como a de um marinheiro observando um ponto em outro navio que navega à mesma velocidade daquele em que ele está a bordo -, considerada uma exceção da ideia aristotélica de que todo movimento é observável, era a regra, e não a exceção! Por isso, como estamos "a bordo" não podemos observar o movimento de rotação da Terra. Mas, ao contrário da defesa da hipótese sobre o funcionamento do telescópio, Galileu não mostrou fatos novos. Apoiou-se em considerações filosóficas de Platão sobre a falta de percepção de princípios óbvios pela simples falta de atenção sobre eles.

Fazendo uso de vários outros exemplos, Feyerabend (1975/2007) concluiu que historicamente não existiram regras de pesquisa que não tenham sido violadas alguma vez nos superiores interesses da Ciência. Por conseguinte, não se pode insistir para que, numa dada situação, o cientista adote obrigatoriamente um certo rumo - no fim das contas, por ser justamente essa a situação em que a regra deve ser violada. Nas palavras dele (FEYERABEND, 1975/2007, p. 31):

Não existe regra única, por mais plausível que seja e por mais firmemente alicerçada que esteja na epistemologia, que não possa ser violada de um momento para o outro. Tais violações não são eventos acidentais (...) pelo contrário (...) são necessárias ao progresso (...) só existe um princípio que pode ser defendido em todas as circunstâncias e em todos os estágios do desenvolvimento humano, o princípio: "Qualquer coisa serve".

O ceticismo anarquista apresentado por Feyerabend sugeria que a proliferação de teorias alternativas era o único método compatível com uma perspectiva humanitária de desenvolvimento científico. Todavia, o cientista só precisa adotar essa regra se assim o desejar. Um cientista que deseja maximizar o conteúdo empírico das concepções que defende e que queira entendê-las o mais claramente possível deve introduzir outros valores; ou seja, deve adotar uma metodologia pluralista.

Embora as ilustrações históricas de Feyerabend sejam bastante persuasivas e coerentes, ele chamou a atenção para a falta de compromissos firmes de seu Anarquismo Epistemológico, cuja finalidade era essencialmente fazer uma "crítica racional" das tentativas de padronização dos racionalistas. Após ter sido alvo de muitas críticas, no prefácio da terceira edição da mesma obra, publicada em 1987, tentou esclarecer alguns pontos que, segundo ele, haviam sido mal interpretados:

[este livro] não é um tratado sistemático; é uma carta a um amigo dirigida a suas idiossincrasias. Por exemplo, Imre Lakatos era racionalista; assim o racionalismo desempenha grande papel neste livro. Ele também admirava Popper; portanto, Popper aparece com muito mais

frequência do que justificaria sua “importância objetiva”. Imre Lakatos, meio brincando, chamou-me de anarquista, e não tive objeções de vestir a capa do anarquista. Por fim, Imre Lakatos gostava muito de embarçar adversários sérios com gracejos e ironia; assim, também eu, ocasionalmente, escrevi em uma veia um tanto irônica. Um exemplo disso é o final do capítulo 1: “tudo vale” não é um “princípio” que sustento – não penso que princípios possam ser proveitosamente usados e discutidos fora da situação concreta de pesquisa que supostamente afetam –, mas é a exclamação aterrorizada de um racionalista que examina a história mais de perto. Lendo muitas críticas cabais, sérias, prolixas e completamente equivocadas que recebi depois da publicação da primeira edição em inglês, recordei com frequência minhas conversas com Imre; como teríamos rido, ambos, caso tivéssemos podido ler juntos essas efusões todas. (FEYERABEND, 1975/2007, p. 7)

Lakatos, tal qual Feyerabend, considerou os pontos de vista de Popper e Kuhn para desenvolver sua abordagem. Tenta considerar a necessidade de falsear teorias, mas não da forma implacável e idealizada de Popper. Também concorda com Kuhn sobre a necessidade de desenvolvimento de teorias dentro de uma mesma perspectiva teórico-metodológica, sem que necessariamente haja um abandono total de outras perspectivas durante esse período. Para ele, o teste de uma teoria deve ser vinculado à sua capacidade de previsão de novos fatos que, é claro, possam ser, pelo menos hipoteticamente, falseáveis. A competição entre teorias é responsável pelo progresso científico, na medida em que sustenta uma permanente disputa pelo *status* de dominante. As teorias rivais expõem as fraquezas umas das outras através dos seus próprios êxitos, e as teorias menos fecundas acabam sendo abandonadas.

As teorias são desenvolvidas dentro de uma perspectiva teórico-metodológica denominada por Lakatos (1970) de Programa de Pesquisa Científica (PPC). Cada PPC seria composto de hipóteses que formariam os seus respectivos “núcleos duros” e “cinturões protetores”. Além disso, cada PPC possuiria uma “heurística”, diretrizes e aparatos teórico-metodológicos que ajudam a propor e solucionar os problemas a serem investigados no âmbito do PPC.

As três leis fundamentais e a lei de gravitação, por exemplo, foram consideradas por Lakatos o “núcleo duro” da mecânica newtoniana, ou seja, seus pressupostos centrais. Enquanto isso, as leis da óptica geométrica, as teorias das refrações atmosféricas e outras hipóteses formuladas por Newton formariam o “cinturão protetor”. Tais hipóteses auxiliares do cinturão protetor ajudariam a manter o núcleo irrefutado. Dessa forma, em vez de desprender um axioma do núcleo, o cientista, ao se defrontar com uma anomalia, adiciona uma hipótese auxiliar ao cinturão protetor.

Uma “heurística” é uma espécie de política de pesquisa indicando como as implicações do núcleo podem ser deduzidas e aplicadas a situações reais. Ela sugere que tipos de hipóteses devem ser propostas, que problemas resolver e que técnicas empregar para resolvê-los. Guiando-se pela heurística, o cientista ignora todas as anomalias, exceto aquelas que a própria heurística prevê.

O cientista enumera anomalias, mas enquanto o seu programa de pesquisa mantém seu ímpeto, as ignora. É primordialmente a heurística positiva de seu programa, não as anomalias, que ditam a escolha de seus problemas. Somente quando a força impulsora da heurística positiva enfraquece é que pode ser dada mais atenção às anomalias. (Lakatos, 1970, p. 26)

A heurística positiva da mecânica newtoniana, diz Lakatos, incluía (a) o princípio de que um planeta é um pião de formato mais ou menos esférico girando continuamente sobre seu próprio eixo e (b) um aparato matemático que envolve cálculo diferencial, a teoria da convergência e equações diferenciais e integrais (LAKATOS, 1970). Guiado por

esta heurística, Newton elaborou uma série de modelos cada vez mais complexos para calcular as órbitas planetárias. Tratando o Sol e os planetas como massas puntiformes, construiu primeiro um sistema planetário com um sol e um único planeta; depois um sistema em que tanto o sol como o planeta giravam em torno de um centro comum de gravidade; depois um sistema com mais de um planeta, mas somente com forças heliocêntricas e não interplanetárias. Em seguida, passou das massas puntiformes para massas esféricas – um difícil lance matemático que retardou a publicação dos *Principia* em mais de uma década. Depois de resolver este problema, Newton voltou-se para as esferas giratórias e suas oscilações. Introduzindo forças interplanetárias, calculou perturbações, depois postulou planetas bojudos, achatados nos pólos, em vez de esféricos, e assim por diante. Todos esses modelos entraram como hipóteses no cinturão protetor.

Para Lakatos, um programa de pesquisa ou progride ou degenera. Progride se cada mudança no cinturão protetor levar a alguma predição nova e bem-sucedida. Degenera-se se deixar de fazer e confirmar predições inesperadas e, em vez disso, explicar novos fatos com hipóteses *ad hoc* que não estavam previstas em sua heurística. Um exemplo ilustrativo aconteceu entre 1913 e 1921, quando o programa Bohr-Sommerfeld, investigando a estrutura do átomo de hidrogênio, predisse com êxito uma sucessão de fatos, incluindo a constante de Rydberg, as séries de Balmer, as séries de Pickering-Fowler, o efeito Stark e o efeito Zeeman normal. Todavia, em 1922, o programa começou a degenerar. A fórmula de Bohr para espectros de moléculas diatômicas foi refutada e substituída por uma fórmula que era correta, mas *ad hoc*. Depois, linhas duplas inesperadas apareceram nos espectros de álcali. Foram explicadas por uma regra de divisão relativista *ad hoc* e depois por um movimento de rotação de elétrons (*electronspin*) que era incompatível com a relatividade especial. O programa de Bohr estava reagindo sem êxito às novas descobertas, em vez de predizê-las. Não tardou a ser superado pela mecânica ondulatória de Broglie e Schrödinger, e pela mecânica de matrizes de Heisenberg (LAKATOS, 1970).

Um PPC é avaliado pelo seu desempenho em relação a outros. Um PPC suplanta o outro ao fazer predições corretas de tudo o que o PPC rival prediz e ainda faz novas predições que possam ser confirmadas. Os adeptos dos PPC de Newton e Huygens sobre óptica batalharam por um longo tempo antes de a maioria ser persuadida a aceitar o segundo, graças ao experimento de Fresnel.

Ainda que possa ser aparentemente superado, qualquer PPC pode reaparecer, e nunca se sabe, numa dada época, se um determinado programa está liquidado ou não. Durante quase um século, o programa de Proust não conseguiu persuadir a maioria dos químicos, até ser finalmente sustentado por Rutherford e Soddy. Somente quando um programa perde força quase por completo é que se pode escolher o teste decisivo pelo qual ele foi superado. Segundo Lakatos, a natureza crucial do experimento das duas fendas de Yong só viria a ser reconhecida meia geração depois. Na opinião de Lakatos, não existe “racionalidade instantânea”, nenhum princípio pelo qual se possa dizer em absoluto, numa dada época, se um determinado programa deve ser abandonado ou não.

Apesar da aparente pertinência histórica e lógica, a proposta de Lakatos tem algumas falhas. Não explica como um PPC pode guiar uma disciplina inteira durante muito tempo sem encontrar um rival, tal como aconteceu com a mecânica newtoniana. Também não admitiu a existência e a importância das crises e revoluções científicas que Kuhn descreveu com riqueza de fatos históricos. Apesar de sugerir que não há como avaliar se um PPC possa se reerguer após um certo tempo, Lakatos, contraditoriamente, chegou a sugerir que editores de revistas científicas rejeitassem trabalhos de cientistas filiados a PPC em degeneração. Mas e se justamente o artigo rejeitado contivesse a ideia que iria reerguer o PPC?

Diferente de Kuhn e Feyerabend, Lakatos não se preocupou em explicar as razões da gênese de PPC. Por que razões e de que maneira são formulados núcleos e heurísticas

de PPC? Feyerabend defendia que os cientistas apresentam novas teorias para prever fatos capazes de refutar as teorias estabelecidas, enquanto Kuhn sugeria que os cientistas apresentavam novas teorias quando perdiam a confiança nos pressupostos do paradigma vigente.

Lakatos morreu em 1974 e acabou não tendo tempo para desenvolver melhor suas ideias. Mas fez parte – e de certa forma liderou – um programa de pesquisa dentro do campo da epistemologia que representou um avanço significativo para a interpretação da evolução da ciência contemporânea e para a superação definitiva das aspirações dos positivistas lógicos.

#### 4 O QUE A CIÊNCIA NÃO É

A proposição de metateorias sobre o desenvolvimento científico, que alcançou seu auge no final da década de 1970, com debates envolvendo Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend etc., só foi possível devido à expansão de estudos sobre história da ciência, que revelaram detalhes até então poucos conhecidos. Sem dúvida, a obra de Kuhn provocou uma crise que culminou na quase completa superação do ponto de vista lógico-empírico dos positivistas lógicos e do racionalismo crítico.

Curiosamente, os mesmos dados históricos que inicialmente serviram de argumento para as metateorias passaram a ser seus pontos fracos. A pretensão de torná-las abrangentes implicou a imprecisão de alguns aspectos, que as tornavam suficientemente adequadas para abranger o maior número de exemplos históricos possíveis. Se utilizássemos as sugestões de Popper para avaliar a cientificidade delas, certamente as considerariamos como pseudocientíficas, uma vez que em nenhum momento houve a preocupação em explicitar as condições de falseamento das mesmas.

De fato, não possuímos um quadro geral bem confirmado de como a ciência funciona, nem uma teoria da ciência que mereça consentimento geral. Tivemos, certa vez, uma posição filosófica bem desenvolvida e historicamente influente, a saber, o positivismo ou empirismo lógico, que agora se encontra efetivamente refutada (LAUDAN et al., 1993).

Segundo Laudan et al. (1993), desde meados dos anos 1980, tem-se observado o abandono da proposição de teorias de mudança científica abrangentes, em favor do estudo conceitual e lógico de áreas particulares da ciência e de questões epistemológicas mais gerais, em especial os debates sobre o realismo científico. Tais estudos empíricos da atividade científica têm se apoiado na tese kuhniana de que o conhecimento científico é muito mais uma atividade de construção e negociação social do que de revelação da verdade sobre a natureza. A necessidade de extrapolação interdisciplinar culminou na formação de uma nova macroárea, os Estudos da Ciência e Tecnologia (*Science and Technology Studies*), que passou a englobar o que antes era a História e Filosofia da Ciência, e a incluir a Sociologia da Ciência e a política científica e tecnológica.

A falta de consenso sobre qual o modelo mais adequado de mudança científica reflete-se em uma situação semelhante sobre demarcacionismo científico. Ou seja, assim como há falta de consenso em torno de como a ciência progride, também há sérias divergências sobre o que é ou não ciência.

Apesar disso, não podemos dizer que somos absolutamente incapazes de distinguir a atividade científica de outras atividades humanas funcionalmente análogas (senso comum, religião, filosofia, astrologia etc). Entretanto, as considerações epistemológicas contemporâneas demonstraram o quanto as visões ortodoxas estavam equivocadas ao tentar reduzir o conhecimento científico a conjecturas objetivamente neutras, empiricamente verificáveis ou falseáveis, cujo desenvolvimento aconteceria de forma cumulativa e linear. Temos que ter consciência de que a ciência, assim como outras

produções intelectuais humanas, é falível, sofre influência do contexto sócio-histórico, pode ser usada tanto para o bem quanto para o mal. Essa percepção, além de nos libertar de preconceitos a respeito da própria ciência e de outros produtos simbólicos, nos faz entender melhor o funcionamento dela e, como professores, refletir sobre maneiras mais adequadas de ensiná-la a nossos alunos.

Mas afinal de contas como podemos diferenciá-la? Alguns poderiam dizer que o que realmente diferencia a ciência seria sua peculiar racionalidade. No entanto, analisando a história da ciência, é difícil sustentar esse argumento diante das ocorrências de exceções ou episódios de convicções tão intuitivas quanto as de outros empreendimentos intelectuais humanos. Portanto, diante de tantos fatos contrários, não podemos adotar um critério de demarcação apoiado somente em regras de análise racional, como os positivistas lógicos e Popper tentaram fazer. O critério dos primeiros carecia de sustentação lógica, e o do segundo, de corroboração empírica de dados históricos.

Uma análise, um tanto quanto abrangente e imprecisa das reflexões epistemológicas contemporâneas, nos leva a supor que o que realmente diferencia a ciência de outros empreendimentos intelectuais é uma combinação de estratégias de formulação e resolução de problemas empiricamente testáveis – através de métodos disponíveis ou idealizados, fruto de conjecturas logicamente coerentes.

Como vimos, ao longo da história da ciência, o que possibilitou a consolidação das ciências maduras (Kuhn, 1962/2003) foi a adesão da maioria dos membros de comunidades científicas específicas a um conjunto de ideias e métodos, que tem recebido diversas denominações, entre as quais “paradigmas” (Kuhn, 1962/2003), “programas de pesquisa” (LAKATOS, 1970), “tradições de pesquisa” (LAUDAN, 1984) e “suposições diretivas” (LAUDAN et al., 1993). E isso, todavia, não ocorreu na maioria das ciências sociais, as quais ainda estão em uma espécie de estágio pré-paradigmático, “onde prevalece a contínua competição entre as diversas concepções de natureza distinta; cada uma dela parcialmente derivada da outra e todas apenas aproximadamente compatíveis com os ditames da observação e do método científico” (Kuhn, 1962/2003, p. 23).

Cabe ressaltar que um paradigma não se consolida apenas pelo poder de persuasão dos seus defensores, como sugerem as críticas de Popper (1970) e Lakatos (1970) ao modelo kuhniano, mas por seus resultados práticos de médio e longo prazo. Os produtos, processos e técnicas que “resultaram de” ou “foram previstos por” determinadas teorias foram determinantes para consolidar suas ideias centrais como paradigmas e subjugar teorias rivais (KUHN, 1962/2003, p. 23). Isso aconteceu na Física, Química, Biologia, Geologia e inclusive na Economia. Todavia, ainda não ocorreu em muitos campos das ciências humanas. Na Psicologia, por exemplo, o behaviorismo pode servir como exemplo de paradigma que não se consolidou/expandiu, por conta dos seus resultados pífios de explicação, previsão e controle do comportamento humano complexo. Por outro lado, não existe paradigma melhor para o estudo do comportamento animal. Enquanto isso, os diferentes grupos de psicólogos continuam na árdua busca e testagem de candidatos a paradigmas. A mesma coisa acontece nos campos da Sociologia, Antropologia, Linguística e outros.

No campo de Educação não é diferente. Para piorar, as disputas estão intimamente relacionadas àquelas que acontecem no âmbito dos campos pré-paradigmáticos que dão suporte às teorias e orientações educacionais – Psicologia, Sociologia, Linguística etc.

A mídia e o próprio modelo de ensino de ciência escolar têm ajudado a disseminar e reforçar uma imagem distorcida da ciência – infalível, inquestionável, produzida por gênios de forma imparcial e objetiva – que se consolida no senso comum e implica a formação de crenças, estereótipos e pré-julgamentos que, por um lado, valorizam as teorias e produtos das ciências naturais e, por outro, minimizam o valor das considerações teóricas típicas das ciências humanas. Para piorar a situação, alguns cientistas das áreas

com, digamos, paradigmas mais consolidados, em uma espécie de esquema de valorização do próprio grupo/campo de atuação, acabam reforçando o descrédito intelectual e estereótipos negativos dos cientistas sociais. Trata-se de um processo análogo de formação de representações simbólicas, que acaba por criar e sustentar práticas de manutenção do poder e conflitos tão irracionais e improfícuos quanto as do clero da Idade Média.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOYD, R. N. The Current Status of Scientific Realism. In: LEPLIN, J. (ed.); *Scientific Realism*. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press, 1984, p. 41-52.
- CARNAP, R. Pseudo problemas na filosofia. In: MARICONDA, P. R. [Trad.] *Coletânea de textos de Moritz Schlick, Rudolf Carnap e Karl Popper*. São Paulo: Abril Cultural, 1975, p. 149-175.
- FEYERABEND, Paul K. Problems of Empiricism: Beyond the Edge of Certainty. In: COLODNY, R. G. (edit.). *Essays in Contemporary Science and Philosophy*. New Jersey: Prentice-Hall, 1965, p. 145-260.
- FEYERABEND, Paul K. Consolations for specialist. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (edits.). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970, p. 91-196.
- FEYERABEND, Paul K. *Against method: outlines of a anarchist theory of knowledge*. New Left Books: Londres, 1975.
- FEYERABEND, Paul K. *Contra o método* (C. A. Mortari, trad., 3a. ed.). São Paulo: Ed. da UNESP, 2007 [publicado originalmente em 1975].
- FRAASSEN, B. C. van. *The scientific image*. Oxford: Clarendon Press, 1980.
- GARCIA, R. *O Conhecimento em construção: das formulações de Jean Piaget à teoria dos sistemas complexos*. (Trad. V. Campos.). Porto Alegre: Artmed, 2000.
- GLYMOUR, C. *Theory and evidence*. Princeton: Princeton University Press, 1980.
- GOTTSCHALL, C. A. M. *Do mito ao pensamento científico*. São Paulo: Ateneu, 2004.
- HANSON, N. R. *Patterns of discovery: an inquiry into the conceptual foundations of science*. Cambridge: University Press, 1958.
- HOLTON, G. *Thematic origins of scientific thought: Kepler to Einstein*. Cambridge: Harvard University Press, 1973.
- KNELLER, G. F. *A Ciência como atividade humana* (trad. Antônio José de Souza). Rio de Janeiro: Zahar/Edusp, 1980.
- KUHN, T. *A Estrutura das Revoluções Científicas*. 8. ed. Coleção Debates, v. 115. São Paulo: Perspectiva, 2003 [publicado originalmente em 1962].
- KUHN, T. Reflections on my Critics. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (edits.). *Criticism and the growth of knowledge: proceedings of international colloquium in philosophy of science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970, p. 231-278.
- LAKATOS, I. Falsification and the methodology of scientific research programmes. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (edits.). *Criticism and the growth of knowledge: proceedings of international colloquium in philosophy of science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970, p. 91-196.
- LAKATOS, I. History of science and its rational reconstruction. In: Cohen, R. S.; Buck, C. R. *Boston studies in philosophy of science* [n.º 8]. Dordrecht: Reidel, 1971, p. 91-135.
- LAUDAN, L. *Science and values*. Berkeley: University of California Press, 1984.
- LAUDAN, L. et al. *Mudança científica: modelos filosóficos e pesquisa histórica*. Trad. C. E. Plastino. *Estudos Avançados*, 7 (19), 1993, p. 7-89.
- MAXWELL, N. The rationality of scientific discovery. Part II: An aim-oriented theory of scientific discovery. *Philosophy of Science*, 41(3), 1974, p. 247-295.

- POPPER, K. *A lógica da pesquisa científica*. 9. ed. Trad. L. Hegenberg e O. S. da Mota. São Paulo: Cultrix, 1993 [publicado originalmente em 1959].
- POPPER, K. Normal science and its dangers. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (Edits.). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970, p. 91-196.
- POPPER, K. A racionalidade das revoluções científicas. In: HARRÉ, R. *Problemas da Revolução Científica*. 2. ed. Trad. L. Hegenberg. São Paulo: Edusp, 1976.
- PUTNAM, H. *The Many faces of realism*. Chicago, USA: Open Court Publishing Company, 1987.
- RUSSEL, B. *An essay on the foundations of geometry*. Cambridge: Cambridge University Press, 1897.
- RAPHAEL, F. *Popper: o historicismo e sua miséria*. São Paulo: UNESP, 2000.
- REICHENBACH, H. *Experience and prediction*. Chicago: University of Chicago Press, 1938.
- SCHLICK, M. Positivismo e realismo. In: MARICONDA, P. R. *Coletânea de textos de Moritz Schlick, Rudolf Carnap e Karl Popper*. São Paulo: Abril Cultural, 1975. [Publicado originalmente em 1932], p. 45-70.
- SNEED, J. D. Structuralism and scientific realism. *Erkenntnis*, 19, 345-370. 1983.
- STEGMÜLLER, W. *La concepción estructuralista de las teorías*. Madrid: Alianza Editorial, 1981.
- SUPPE, F. *The Structure of Scientific Theories* (2th. ed.). Champaign, USA: University of Illinois Press, 1977.
- TOULMIN, S. *The philosophy of science: an introduction*. London: Hutchinson, 1953.
- WITTGENSTEIN, L. *Tratado lógico-filosófico*. Trad. M. S. Lourenço. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1987 [publicado originalmente em 1922].