

FRAGMENTOS DA PRESENÇA DO PENSAMENTO IDEALISTA NA HISTÓRIA DA CONSTRUÇÃO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA

*Antônio Fernandes Nascimento Júnior**

Resumo: O propósito deste trabalho é estabelecer o caminho percorrido pelo idealismo em sua participação na construção das Ciências da Natureza desde a antiguidade até o final do século XX. Para os pensadores antigos, o mundo físico era governado pela idéia, e o modo de apreendê-la era por meio da contemplação da alma ou da observação e da lógica. Na escolástica essa idéia é Deus. Na renascença, Deus se torna matemático. Em Galileu a Matemática do mundo é entendida pela experimentação. Para Descartes o mundo é mecânico e entendido por hipóteses dedutivas. Newton enxerga o mundo mecânico construído e corrigido pelo Deus geometra e entendido pela observação e experimentação. Os empiristas retiram a idéia do universo e a colocam no espírito humano. Em Kant as regras que organizam as idéias na mente também organizam o mundo mecânico. Em Hegel o real só é real porque é racional, e essa racionalidade vem de Deus, que transforma o mundo natural e atinge o espírito humano. Os pensadores, influenciados por Hegel, percebem a incapacidade das leis da mecânica explicarem as leis da vida. Comte e Bergson procuram, de forma diferente, submeter às leis da Física às leis das ciências da vida. O universo mecanicista é absorvido pelo determinismo relativista e pelo probabilismo quântico. A linguagem da lógica se associa ao empirismo na descrição da ciência procurando retirar dela o idealismo e a metafísica e, após um período de florescimento, acaba não tendo sucesso. A dificuldade da apreensão do real volta a ser o problema da ciência no final do século XX, e a procura de uma possível solução reaproxima a ciência do idealismo.

Unitermos: Idealismo e Ciência, Filosofia das Ciências da Natureza, Idealismo e Epistemologia, Paradigmas das Ciências da Natureza

Abstract: *The purpose of this work is to set up the way done by the idealism in its participation in the construction of the nature's sciences since the Antiquity to the XXth Century. To ancient thinkers the material world was governed by the idea and the way to apprehend it was whether through the soul contemplation or through the logic and observation. In the escolastic the idea is God. In renaissance God becomes mathematician. To Galileu the world's mathematics is understood through experimentation. For Descartes the world is mechanical and understood by deductive hypothesis. Newton perceives the mechanical world built and corrected by a geometrician God and understood by the observation and experimentation. The empiricists take out the idea from the universe and place it in the human soul. In Kant the rules that organize the ideas in mind also organize the material world. In Hegel the real only is real because it is rational and this rationality comes from God that change the natural world and reaches the human soul. The thinkers, influenced by Hegel, perceive the material laws' incapacity to explain life laws. Comte and Bergson try, in different ways, to submit the material laws to life science laws. The mechanicist universe is absorbed by the relativistic determinism and by the quantum probabilism. The logic language joins empiricism to describe the science, in order to take from it the idealism and the metaphysics and, after a flourishing period, finish with no success. The difficulty to apprehend the reality turns to be the science problem at the end of the XXth Century and the search for a possible solution approaches the science to the idealism.*

Keywords: *Idealism and Science, Philosophy of the Nature Sciences, Idealism and Epistemology, Paradigms of the Nature Sciences.*

* Professor Assistente Doutor da Área de Pós-graduação "Planejamento Urbano e Regional": Assentamentos Humanos da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista, UNESP, Campus de Bauru, SP, Brasil (e-mail: arq_got@travernet.com.br)

Este trabalho tem o propósito de apresentar e discutir alguns pontos importantes da trajetória do pensamento idealista na construção das Ciências da Natureza. O pensamento materialista, por sua vez, foi historicamente contextualizado, mas sem um aprofundamento, visto que este assunto já foi desenvolvido em dois artigos anteriores (NASCIMENTO JÚNIOR, 1998 e 2000). Aqui, portanto, a preocupação é evidenciar a presença do idealismo na ciência desde os gregos até o final do século XX.

A idéia determinante sobre as coisas no mundo

A história do pensamento idealista se inicia na antigüidade grega, em que os pensadores gregos (discutidos por Valverde, 1987) vivem um mundo onde as idéias e as coisas físicas se encontram em profundas interações, de tal forma que é impossível separar claramente umas das outras. Em Platão as idéias são a essência das coisas no mundo físico das aparências e o modo de se chegar à idéia essencial é por meio da contemplação da alma. As coisas físicas são constituídas pelos quatro elementos (fogo, água, terra e ar), construídos a partir de formas geométricas microscópicas (cada elemento é constituído de uma única forma) organizadas por deuses que habitam o mundo das idéias, sendo o deus principal, o Demiurgo, quem constrói a alma. Assim, no mundo físico, tudo está submetido à forma geométrica. Geometria aliás da qual Aristóteles discorda, como também discorda do mundo platônico dividido entre idéias e coisas. O antigo discípulo coloca as idéias diretamente dentro das coisas, como seu dirigente; assim, as coisas se deslocam levadas pelas intenções dessas idéias e não há, portanto, a necessidade de dois mundos, como vê Platão. O modo de se entender a idéia dirigente é, segundo Aristóteles, por meio da observação e da dedução. Na Física ele revela que as causas não são duas como propõe Platão (o que é e a que é segundo a matéria), causa formal e material respectivamente, mas quatro: material, formal, eficiente e final, que estão relacionadas com a idéia de transformação contínua.

Os pensadores medievais, (segundo Jeuneau, 1968) primeiramente sob a influência neoplatônica, tomam a idéia como Deus e as coisas físicas do mundo como sua expressão. Entender tais coisas é entender Deus por meio de um retorno à atividade contemplativa. Num segundo momento, já influenciados por Aristóteles, esses autores admitem que a idéia é Deus e as coisas físicas do mundo agem sob sua intenção. Dessa forma, entender as coisas é entender as intenções divinas nelas apresentadas por meio de um retorno à observação e à lógica.

Já os pensadores do renascimento (conforme Veldrine, 1972) se dividem no que diz respeito ao entendimento do mundo físico. Há aqueles que entendem que o mundo é a expressão de um Deus matemático (dos neoplatônicos), e outros que acreditam que esse mundo é dirigido pelas intenções de um Deus lógico (dos aristotélicos). Desse modo dividido de enxergar o mundo emerge Kepler, figura fundamental na substituição do cosmo estruturado e hierarquizado de Aristóteles por um universo matemático construído, à maneira de Platão, de forma geométrica, onde cada uma de suas partes é regida pelas mesmas leis das outras partes que o constituem (Koyré, 1973).

A razão divina construindo matematicamente os mecanismos do mundo

O mesmo Deus platônico de Kepler é o inspirador de Galileu, para quem o conhecimento matemático permite ao espírito humano atingir a perfeição do entendimento

divino (Koyré, 1943). À maneira de Platão, ele acredita que tudo no mundo físico está submetido às formas geométricas, mas, no entanto, ao contrário do filósofo grego, o sábio italiano é um dos primeiros que compreendem a natureza e o papel da experiência no conhecimento desse mundo matematizado, pois ele sabe que o experimento é uma pergunta feita à natureza na linguagem geométrica e matemática, e que não basta observar o que se passa, é preciso formular a pergunta, saber decifrar e compreender a resposta, ou seja, aplicar o experimento às leis restritas da medida e da interpretação matemática (Koyré, 1973). Nesse caso, a teoria matemática determina a estrutura da pesquisa experimental, substituindo o mundo mais ou menos conhecido empiricamente pelo universo racional da precisão, adotando a mensuração como princípio experimental fundamental.

Já, para Descartes, o mundo físico é a matéria em movimento cuja ordenação mecânica é criada por Deus à maneira de um relógio, e funciona sem qualquer intervenção sua, a não ser o da construção. O homem, por sua vez, ao nascer já é munido dos elementos básicos do saber dados por Deus por meio da alma e expressos pela intuição; assim, basta-lhe, por dedução, ampliar seus conhecimentos da compreensão do mundo. Logo, intuição e dedução para Descartes constituem a razão, que a partir de verdades inatas (matemáticas), intuitivas e, por dedução, ampliam a compreensão do mundo, onde as regras de inferência é que permitem derivar as proposições de outras proposições, sendo esses os primeiros princípios estabelecidos pela intuição. As proposições não intuitivas são as hipóteses, construídas a partir dos modelos descritos dos mecanismos que constituem as partes do mundo. A razão, porém, não é suficiente para explicar esse mecanismo, é preciso que a experiência confirme a conclusão vinda da dedução, sendo ela fundamental no contexto da justificativa da conclusão. Além disso, em todas as explicações, suas causas devem ser levadas em conta (Nascimento Junior, 1998).

Conforme Koyré (1963), em vez da pluralidade de substâncias existentes no universo (como acreditavam os gregos, romanos e cristãos), a concepção produzida por Descartes admite apenas três substâncias: a substância extensa (a matéria), a substância pensante (a alma) e o infinito (Deus), e o conhecimento consiste em apreender a essência da substância (extensa, pensante ou infinita) e suas operações fundamentais (a matéria geometrizada, a alma, o intelecto, a vontade, o apetite e o infinito), que somente será possível por meio do conceito de causalidade. Por outro lado, sendo o conhecer uma atividade da substância pensante e o objeto a ser conhecido pensante ou extenso, é necessário considerar o conhecimento como representação, ou seja, a inteligência não interage com os corpos, e sim pela idéia deles. Dessa forma, as relações causais se estabelecem entre coisas da mesma substância, sendo que a garantia de que a representação é adequada ao objeto a ser conhecido é dada pelo método.

Em substituição à noção aristotélica, que admite quatro causas (material, formal, eficiente ou motriz e final), Descartes admite apenas duas: a material e a eficiente (aquelas que ocorrem em toda as substâncias como relação entre uma causa e seu efeito direto). O problema é que, para Descartes, o corpo e alma são substâncias distintas, ficando difícil explicar, por exemplo, a vontade de um homem agir sobre seu braço produzindo movimento. O que garante a relação corpo/alma é Deus que, fora da natureza e do tempo, transporta um princípio de unidade, agindo de acordo com regras constantes. Assim, para Descartes, a matemática divina se expressa no mundo físico na forma de um mecanismo à maneira de um relógio, onde

a quantidade de movimento é sempre constante e onde nada é indeterminado, e, para entendê-lo, é necessário construir modelos hipotético-lógicos que representem tais mecanismos para, em seguida, confirmá-los por meio da reprodução física desses modelos mecânicos.

Outrossim, se para Descartes a explicação de um fenômeno consiste em levantar hipóteses acerca da estrutura mecânica da qual tal fenômeno é o resultado, Newton (influenciado pelo indutivismo de Bacon discutido por Nascimento Junior, 1998) não admite outra causa senão aquela deduzida dos próprios fenômenos observados, apresentando com isso uma filosofia de experimentação na qual a observação, o cálculo e a comparação dos resultados é fundamental. A sua idéia sobre a lei da gravidade permite tornar o universo penetrável pelo conhecimento matemático, retirando a explicação cartesiana, já que não procura a causa oculta da existência do peso, afastando assim a necessidade da metafísica no cerne das explicações dos fenômenos físicos. O que não quer dizer que Newton despreze a metafísica. O que ele faz é apresentar toda a descrição dos fenômenos da gravitação em uma fórmula matemática.

O mundo newtoniano, por sua vez, é um mundo construído por um Deus que coloca todas as coisas em ordem e em movimento, e assim permanecem seguindo leis próprias; depois de um longo período, a resistência e a fricção dos planetas no éter diminuem a velocidade dos corpos celestes. Deus então intervém e recupera o movimento perdido, e com isso a quantidade de movimento não é constante, graças à própria inércia e à gravitação universal.

Ao fim do século XVII, o Deus newtoniano reina supremo no vazio infinito do espaço absoluto, em que a força da atração universal interliga os corpos estruturados atômicamente do universo incomensurável e os faz moverem-se de acordo com rígidas leis matemáticas (Koyré, 1979). Sua mecânica se compõe de três termos: (1) o espaço, descrito pela geometria euclidiana e concebidos como puro continente, (2) as partículas, que ocupam o espaço, possuindo propriedades cinemáticas e a massa, e (3) as forças, produto da interação entre as partículas.

As ciências da vida, por sua vez (segundo Hall, 1983), também sofrem grande influência da mecânica newtoniana. Meio século antes, Descartes já reduziu o organismo vivo à complexos mecanismos controlados por elementos metafísicos que fazem funcionar as engrenagens orgânicas. Agora, no mundo newtoniano, os fenômenos mecânicos são descritos de forma matemática, a vida tem origem de Deus, mas o organismo é um mecanismo descrito matematicamente e funciona sem a interferência dos fatores metafísicos cartesianos. Esse é o método legado por Newton, no qual conceitos são deduzidos de fenômenos observados; a observação como sendo fundamental na produção e aceitação do conhecimento; a necessidade de quantificação dos fenômenos; a experimentação e a explicação dos eventos naturais da análise e da síntese produzidas pela indução.

As idéias abandonam a razão divina para habitarem o espírito humano

Como herdeiro de Bacon na crítica ao pensamento cartesiano, John Locke (Nascimento Junior, 1998) procura mostrar que não há princípios inatos, tais como moral, justiça, fé, virtude, e que não há idéias inatas, mas que estas advêm da sensação ou da reflexão de terceiros. As palavras são sinais usados para registrar e comunicar os pensamentos. As sensações, a reflexão e a linguagem produzem o conhecimento que, por sua vez, aproxima-se da

realidade das coisas na tentativa de atingir a verdade. Dessa forma, para Locke, as idéias vêm somente da experiência por meio da sensação das coisas, que é a única fonte de se conhecer o mundo.

Berkeley (Nascimento Junior, 1998), por sua vez, transfere a compreensão da natureza para o espírito, pois, para ele, é no espírito sensível que se originam as idéias acerca do mundo e não nas propriedades materiais do objeto, como afirma Locke. Os objetos materiais só existem ao serem percebidos, não podendo existir fora da mente, ou seja, as coisas são simplesmente uma coleção de idéias, produzidas nos sentidos por Deus. Caso a matéria fosse real, a existência de Deus seria inútil porque a própria matéria seria a causa de todas as coisas. Porém, na ausência real da matéria, é Deus, por meio das idéias do espírito, que vai justificar a existência das coisas sensíveis. O espírito, a substância, por sua vez, que pensa (sendo, portanto, ativa), nada tem a ver com a idéia (passageira, mutável e passiva), assim, o espírito é permanente, simples e estranho.

Conforme Russel (1977), Berkeley considera a ciência da natureza como uma gramática divina, considerando mais os sinais do que as causas reais, em que seu significado somente pode ser entendido por meio da filosofia. Para Berkeley, a natureza é um conjunto de matéria inerte onde o movimento é produzido por uma coisa externa, ou seja, um conjunto, como explica Collingwood (1986), sem diferenças qualitativas e totalmente descrito de forma quantitativa. No entanto, a quantidade sem qualidade é uma abstração, e qualquer diferença qualitativa da natureza é obra do espírito, e sua existência empírica é uma criação do espírito. É a metafísica de Berkeley.

Durante a primeira metade do século XVIII, o filósofo David Hume (também discutido por Nascimento Junior, 1998), contesta Berkeley afirmando que a idéia da ordenação do mundo é construída pelas impressões mentais às quais Deus não participa. Assim, Hume alerta para a dificuldade de uma justificativa lógica para a indução e, conseqüentemente, para a impossibilidade das certezas. Para o autor, a idéia da ordenação do mundo é construída pelas impressões da mente humana, na qual o entendimento do mundo é sensível e perceptivo, porém incerto. É o ceticismo de Hume.

As idéias produzidas pela razão humana ordenam o mundo e lhe dão existência sensível.

Para Kant, o espírito que faz a natureza não é divino, é humano; ou seja, um ego transcendental que não cria, mas faz a natureza. No prefácio da segunda edição da *Crítica da Razão Pura* (publicada em 1781) Kant explica

... a razão só discerne o que ela mesmo produz segundo seu projeto, que ela tem de ir à frente com princípios dos seus juízos segundo leis constantes e obrigar a natureza a responder às suas perguntas, mas sem ter de deixar-se conduzir somente por ela como se estivesse presa a um laço; pois, ao contrário, observações causais, feitas sem um plano previamente projetado, não se interconectariam numa lei necessária, coisa que a razão todavia procura e necessita. A razão tem de ir à natureza, tendo numa das mãos os princípios unicamente segundo os quais fenômenos concordantes entre si podem valer como leis, e na outra, o experimento que ela imaginou segundo aqueles princípios, na verdade para ser instituída pela natureza, não, porém, a qualidade de um aluno que se deixa ditar tudo o que o professor quer, mas na de um juiz nom-

eado que obriga as testemunhas a responder às perguntas que lhes propõe. (1987, p. XIII).

Que todo o nosso conhecimento começa com a experiência, não há dúvida alguma, pois do contrário, por meio do que a faculdade de conhecimento deveria ser despertada para o exercício, senão através de objetos que tocam nossos sentidos e em parte produzem por si próprias representações, em parte põem em movimento a atividade do nosso entendimento para compará-las, conectá-las ou separá-las e, desse modo, assimilar a matéria bruta das impressões sensíveis a um conhecimento dos objetos que se chama experiência. Segundo o tempo, portanto, nenhum conhecimento em nós precede a experiência, e todo ele começa por ela. (1987, p.1) Mas embora todo o nosso conhecimento comece com a experiência, nem por isso ele se origina justamente da experiência (...). Portanto, é pelo menos uma questão que requer uma investigação mais pormenorizada e que não pode ser logo despachada devido aos ares que ostenta, a saber se há um tal conhecimento independente da experiência e mesmo de todas as impressões dos sentidos. Tais conhecimentos denominam-se a priori e distinguem-se dos empíricos, que possuem suas fontes a posteriori ou seja, na experiência. (1987, p. 2)

Os conhecimentos *a priori* são juízos necessários e universais. Os conhecimentos *a posteriori* são produzidos pela experiência e são particulares e contingentes, pois anunciam de modo particular algo que pode ser ou não. Por outro lado, como todo juízo, estabelece uma relação entre um sujeito e um predicado, ele pode ser classificado em: elicitativo e ampliativo. O primeiro é analítico pois esclarece o sujeito sem que o predicado acrescente nada a este. O segundo é sintético, já que o predicado acrescenta algo ao conceito do sujeito, havendo assim uma síntese entre sujeito e predicado. Os juízos da experiência são todos sintéticos enquanto que os juízos analíticos são *a priori*, como por exemplo a Matemática.

Kant propõe uma terceira classe de juízo: os juízos sintéticos *a priori*, sendo que da Física newtoniana ele obteve os exemplos:

em todas as mudanças do mundo corpóreo a quantidade de matéria permanece imutável, ou, em toda a comunicação de movimento de ação e reação tem de ser sempre iguais entre si. Em ambas é clara não apenas a necessidade, por conseguinte a sua origem a priori, mas também o fato de serem proposições sintéticas. Pois, no conceito de matéria, penso não a permanência, mas somente sua presença no espaço pelo preenchimento do mesmo. Portanto, vou efetivamente além do conceito de matéria para pensar acrescido a priori ao mesmo algo que não pensara nele. A proposição não é portanto analítica, mas sintética, e não obstante pensada a priori, e assim nas restantes proposições da parte pura da Ciência da Natureza. (1987, p. 18)

Utilizando essa classificação de juízos, Kant propõe a conjunção entre a razão e experiência por meio dos juízos sintéticos *a priori* como necessários para a produção do conhecimento. Assim, a razão não está submetida à experiência, mas, ao contrário, determina o que deve ser observado na natureza a partir do conceito *a priori*. A experiência produz sensações que são a consciência de estímulos as quais se reúnem em torno de um objeto no espaço e no tempo, formando a impressão particular do objeto: a percepção. Esta depende do senso do espaço e o do tempo, em que espaço e tempo não são coisas perceptíveis e sim modos de percepção que dão sentido às sensações. Logo, ambos existem *a priori* por ser impossível ter

alguma experiência que não os implique, sendo a este primeiro produto do conhecimento (a coordenação das sensações) denominado por Kant como Estética Transcendental. Da mesma forma como o espaço e o tempo, a causalidade é tão inerente a todos os processos de entendimento que é impossível conceber qualquer fato sem ela. A causalidade é, assim, uma das regras inatas do pensamento, de forma que esta orienta sua percepção por meio da relação de causas e efeitos.

Assim como as sensações são ordenadas pelas percepções em torno dos objetos no espaço e no tempo, estas percepções também são ordenadas pelas concepções em torno das categorias de quantidade, qualidade, relação e modalidade, que são a estrutura por onde as percepções são classificadas e moldadas em conceitos ordenados de pensamento (a Lógica Transcendental de Kant).

Para Kant, é o pensamento que reconhece a ordenação do mundo; já este não apresenta uma ordem em si, o que significa que as leis da natureza são as leis do pensamento. A razão possui regras para a ordenação dos juízos empíricos de forma que eles estabeleçam maneiras de construir teorias científicas em conformidade com o ideal da organização sistemática, que somente é possível se for considerada a existência de um “propósito” maior, capaz de permitir uma experiência unificada para o entendimento da natureza, a partir de leis empíricas particulares. É a tese kantiana na *Crítica da Faculdade do Juízo* (publicada em 1790). Esse propósito da natureza é apresentado por Kant na forma de algumas pressuposições: (1) a natureza escolhe o caminho mais curto, (2) a natureza não dá saltos, (3) na natureza existe apenas um pequeno número de tipos de interação causal, (4) a natureza apresenta uma subordinação das espécies e de gêneros por nós compreensíveis, e (5), na natureza é possível incorporar espécies em gênero progressivamente mais elevados.

Essa consideração nos leva a explicações finalistas, ou seja, teleológicas que para Kant são particularmente importantes na interpretação dos processos de vida, uma vez que os organismos vivos apresentam uma dependência mútua da parte ao todo, sendo este visto como a organização das partes e a parte como um produto da relação com o todo. Essa dependência recíproca das partes e do todo não pode ser explicada somente por leis causais, o que implicaria pensar o conceito de organismo sob o prisma de uma finalidade interna.

Assim, se para Kant o conceito de causalidade é parte do conhecimento empírico objetivo, o conceito de propósito não é, sendo isto sim um princípio regulador no qual a razão seleciona como seu objetivo a organização sistematizada de leis empíricas. Dessa maneira, o conceito de teleologia de Kant se distancia do conceito escolástico que favorece as causas finais em detrimento das estruturas e funções dos organismos e coloca a teleologia como atividade reguladora da razão, conseguindo assim uma integração entre as teses teleológicas e mecanicistas. O Deus de Kant, porém, é totalmente ininteligível. Não que ele não exista, mas apenas a sua razão, e, portanto, a ciência, não pode compreendê-lo, assim como a alma humana, porque o objeto do conhecimento científico não é Deus nem o espírito, tampouco as coisas em si, mas sim a natureza. O método desse conhecimento é uma combinação de sensação e entendimento e, assim sendo, a natureza continua sendo um fenômeno, um mundo de coisas tal como nos aparecem e que, no entanto, por apresentarem regularidade e previsibilidade são cientificamente cognossíveis, mas existindo apenas na medida em que se aceitem tais aparências.

A idéia (divina) atua sobre as coisas do mundo (natural) conduzindo-as ao espírito (humano) que se supera e avança em direção à idéia (original)

Se Kant encerra o século XVIII e aponta para o próximo século, Hegel o inaugura apontando o caminho para a superação do mundo mecânico newtoniano. Para Hegel, a razão não pode governar a realidade, a não ser que a realidade se transforme em racional, de forma que o racional é real e o real é racional. Isso quer dizer que é possível construir a racionalidade do mundo e, se este não for construído pela racionalidade, ele não será um mundo real.

Em vez de reduzir as formas superiores do desenvolvimento da matéria à forma inferior mais simples, mecânica (como se fazia no século XVIII), Hegel faz o contrário, ele submete as questões mais simples às mais complexas. É o reducionismo hegeliano, e, a partir daí, ele constrói o seu sistema (Nascimento Junior, 2000). Partindo da Filosofia do Espírito, Hegel vai descrever o processo de desenvolvimento da consciência. A primeira parte de seu sistema é a Lógica, que vai tratar do Ser em geral até a noção de Conceito. O segundo ponto é a Filosofia da Natureza, que parte das leis mecânicas da Física, passando pela Física-Química e chegando à vida. O terceiro e último ponto é a Filosofia do Espírito, que vai tratar do Espírito Subjetivo do homem (que é âmbito da psicologia), passando pelo Espírito Objetivo (âmbito do direito, do estado, da moral e da política) e chegando ao Espírito Absoluto (a realização do Ser).

Por outro lado, a coisa em si, falada por Kant em Hegel, é o ser puro sem qualquer particularidade para ser identificado, sendo encontrado no âmbito da Ciência da lógica, em que Deus não é espírito mas sim a Idéia Essencial, o mundo autocriador. Nesse caso, o autor rejeita o idealismo de Berkeley, em que o espírito cria a natureza, e Kant, que o considera seu pressuposto; o criador do mundo é, pois, a Idéia. Outrossim, conforme lembra Collingwood (1986), Hegel considera a natureza dirigida por leis não rígidas porque não descrevem com exatidão o comportamento de cada indivíduo isolado, mas descrevem sim uma tendência geral, isso porque há sempre na natureza uma potencialidade que não atinge sua plenitude.

Na natureza a pedra é sujeito enquanto resiste (ao tempo, a picareta, etc.), mas não tem história, nem finalidade interna, ao contrário da planta (semente, flor, planta acabada), que, além de resistir ao ambiente, possui uma história interna (seu desenvolvimento) sem, no entanto, pensar sua finalidade. Já o homem (criança, adulto, letrado, racional) é pensador de sua finalidade interna e sendo ele racional, se preserva, enquanto nos estágios anteriores o sujeito apenas se conserva. Então a forma superior do desenvolvimento é a liberdade, na qual, ser um sujeito pleno, para Hegel, significa ser livre, eterno.

Continuando a análise de Collingwood (1986), a natureza para Hegel é o domínio da exterioridade, que tem duas formas: uma a de que todas as coisas estão fora de todas as coisas (o espaço) e outra em que todas as coisas estão fora de si próprias (o tempo). A idéia de um corpo material é a idéia de um número de partículas distribuídas no espaço; a idéia de vida é a idéia de um número de características distribuídas no tempo. Assim, não existe nenhum lugar onde a idéia de um corpo possa ser exemplificada de forma local e nenhum tempo em que todas as características da vida possam ser exemplificadas.

O corpo faz-se sentir sentido através do espaço (...) e o organismo é apenas uma concreção temporal e local numa corrente de vida que se expande por todos os lados

para além dele, e aquilo que são denominadas como peculiaridades desse organismo são na verdade características dominantes dessa corrente de vida em geral” (1986, p. 141).

O pensamento hegeliano introduz, de forma consistente, a idéia de finalidade interna da natureza associada à transformação, mudança e progresso. A natureza é uma corrente que internamente flui em direção ao espírito, sendo ela própria real, mas provisória. A visão histórica da natureza, da vida e do espírito humano introduz novos conceitos na cosmologia do século XIX e aponta na direção a uma visão da natureza e da vida, não mais como a física mecanicista do século XVIII, mas como a biologia evolucionista do século XIX.

No mundo natural, as leis que regem os mecanismos do movimento não são as mesmas da vida.

No início do século XIX o físico Pierre Laplace desloca o controle do sistema solar para um princípio originado pelas leis do movimento, retirando assim o Deus de Newton do governo do mundo (Canguillen, 1977), ao mesmo tempo em que os novos conhecimentos da Física, sobretudo o aparecimento do conceito de energia, ameaçam a interpretação mecanicista do mundo. Na biologia essa concepção já não se mostra suficiente para explicar o que é a vida, pois é inadmissível que um mundo de matéria interiormente morto e mecânico seja capaz de produzir a vida a partir de sua única capacidade: redistribuir-se pelo espaço. Há nas coisas vivas um princípio novo de organização em atividade que difere qualitativamente do princípio da matéria morta e, já que o domínio da matéria é destituído de diferenças qualitativas, esta não pode produzir tal característica especial (Collingwood, 1986). As teorias da evolução só aparecem quando alguns pensadores procuram trabalhar com um novo modelo de mundo muito influenciado pela idéia hegeliana de desenvolvimento e de finalidade.

Darwin fala constantemente em uma teleologia não consciente da natureza em que a vida é concebida como assemelhando-se ao espírito e, diferenciando da matéria ao desenvolver-se através de um processo histórico, orienta-se por meio desse processo não ao acaso mas sim em direção à produção de organismos mais aptos para sobreviver em dado ambiente. Esta teoria, em princípio, implica a concepção filosófica de uma força vital, ao mesmo tempo imanente e transcendente em relação a cada um dos organismos vivos. Imanente por existir personificada nesses organismos e transcendente por procurar realizar-se não apenas na perpetuação do seu tipo específico, e sim por estar sempre tentando encontrar, por si mesma, uma realização mais adequada num novo tipo. No plano da filosofia, a concepção do processo vital como diferente das transformações mecânicas ou químicas revoluciona a concepção de natureza (Collingwood, 1986).

Outrossim, a teoria cartesiana não é totalmente abandonada, pois, conforme mostra Canguilhem (1977), Claude Bernard considera os fenômenos vitais como resultantes unicamente de causas físico-químicas, mas por outro lado também afirma que o organismo se desenvolve segundo um projeto, um plano de ordem a partir do ovo, uma regularidade cuja organização leva ao seu equilíbrio interno. Na realidade, a fisiologia se apresenta como uma ciência pouco darwiniana e sim como um procedimento *a priori* feito em laboratório, com preocupações pouco ligadas às flutuações populacionais como

as questões darwinistas e muito mais voltadas para a determinação das constantes funcionais dos organismos.

Assim, a idéia da natureza mecânica construída pelos físicos materialistas do século XVIII, sofre profunda influência da idéia de progresso, noção pouco afeita a esses pensadores em função das leis newtonianas, as quais esses corpos físicos apresentam. Tal progresso é dirigido por uma finalidade, uma teleologia que se debruça sobre a transformação das estruturas orgânicas mais simples em mais complexas, trazendo o universo físico ao biológico e tornando todos os organismos em um super-organismo. É o positivismo de Augusto Comte (Nascimento Junior, 1998) que procura escapar das exigências metafísicas dos mecanicistas e dos idealistas, desprezando as questões antológicas e valorizando apenas os aspectos relacionais da ciência.

Para o materialismo positivista as mesmas divisões de funções encontradas nos organismos também são encontradas na sociedade, porque os papéis dos integrantes da sociedade humana são como os tecidos de um organismo, não são escolhidos nem passíveis de mudanças, mas sim, determinados por uma moral que nasce da fraternidade universal. Tal pensamento acaba por negar o direito da filosofia existir independentemente, declarando que a ciência é, por si mesma, uma filosofia. Por outro lado, na tentativa de superar a metafísica, acaba criando sua própria metafísica, quando apresenta a substituição de Deus por um princípio único: o super-organismo. É a metafísica positivista, produzida para negar a metafísica na filosofia. Não se pode deixar de reconhecer, porém, que o positivismo é um produto do novo modo de se pensar o mundo, uma tentativa de entendê-lo inteiramente sem a necessidade de princípios além dele mesmo, e orientado por essa mesma preocupação, também ressalta-se a importância do aprimoramento do método experimental apresentado por John Stuart Mill (Nascimento Junior, 1998).

Em caminho oposto ao de Comte, por esse tempo Marx e Engels elaboram, com base na dialética hegeliana, o materialismo histórico, capaz de interpretar de forma mais completa a história da sociedade humana e tomando como eixo fundamental de seu entendimento a luta de classes. No entanto, esses autores debruçam-se pouco sobre o estudo de uma dialética para a natureza, deixando-o para o século XX (Nascimento Junior, 2000).

A idéia continua governando as coisas físicas do mundo (a realidade é constituída unicamente pelo pensamento logicamente estruturado e se manifesta de diferentes formas).

Após 1870, há um retorno a Kant, numa tentativa de superação do pensamento positivista apresentado como uma teoria crítica da ciência. O movimento, denominado neokantiano, busca uma superação de Kant, negando a metafísica (coisa em si) e reduzindo a filosofia a uma reflexão sobre a ciência. Assim sendo, são idealistas no sentido epistemológico, pois para eles o conhecimento científico consiste numa criação do objeto e não sua simples apreensão (Bochenski, 1962).

Um outro aspecto importante do neokantianismo, também apresentado por Bochenski (1962), é que esse pensamento desvincula a validade do conhecimento do modo como é obtido ou conservado psicologicamente. Assim sendo, o método psicológico ou qualquer método empírico deve ser substituído pelo método transcendental.

Por outro lado (como discute Ziller, 1987) o interesse dos neokantianos dirige-se aos aspectos formais do conhecimento, ao contrário do positivismo e do empirismo, que se interessam pela matéria desse conhecimento e não pela sua forma. Destacam-se

nessa linha de interpretação duas grandes escolas, a de Marburg e a de Baden, ambas na Alemanha.

A escola de Marburg desloca a discussão dos temas metafísicos das causas e do ser enquanto ser para a construção de que a ciência moderna é um fato, e analisa seus métodos. Para esta escola a realidade é constituída unicamente pelo pensamento e toda a filosofia se reduz à lógica. Esta redução acaba por favorecer o aparecimento do neo-positivismo. Alguns de seus principais representantes são Herman Cohen, Paul Natorp e Ernest Casserir.

A escola de Baden considera como ponto central da sua questão a ciência crítica dos valores, sendo que sua principal preocupação não é a ciência formal, mas sim as diferentes formas nas quais se manifesta a realidade, vendo o conhecimento como a construção dessa realidade. A escola de Baden admite uma diferença estrutural entre as ciências da natureza e do espírito. No âmbito das ciências naturais a realidade pensada é perceptível, desenvolvendo assim leis gerais para tal percepção. Enquanto que as leis do espírito, por sua vez, descrevem acontecimentos singulares e, por não desenvolverem leis gerais, necessitam de uma hierarquia de valores. Seus principais representantes são Guilherme Windelband, Henrique Rickert e John Macquarrie.

Outros autores se aproximam do pensamento neokantiano. Um deles é Naville, que em sua *Nova Classificação das Ciências* (publicada em 1901 e discutida por Kedrov, 1976) afirma que o pensamento busca um equilíbrio constante e um comportamento adequado ao que se supõe verdadeiro na relação com eles. Dessa forma o objeto da ciência não se constitui de fenômenos do mundo real, mas das perguntas que emergem no estudo desse mundo real. Neste caso há uma aproximação com a concepção neokantiana.

Henri Poincaré segue um caminho semelhante ao publicar em 1905 *O Valor da Ciência*, (também discutido por Kedrov, 1966), ao analisar alguns problemas filosóficos ligados à Matemática, a Mecânica e a Física e sua relação entre si. O autor considera que as leis da natureza são símbolos, signos convencionais criados pelo homem, já que a realidade objetiva da natureza não se encontra fora do homem. Assim, para Poincaré, as coisas são grupos de sensações e a ciência é um sistema de relações. Pearson, Carpeter, Flint, Wundt, Oswalde Ratzel são outros pensadores que se aproximam do idealismo em trilhas parecidas (Kedrov, 1976).

O mundo natural é constituído de um processo vital responsável pela existência da vida (a idéia criada pela vida cria a matéria)

No início do século XX o pensamento evolutivo é retomado como referência para o entendimento do mundo. É com Bergson que essa tese ganha uma grande extensão, a partir da *A Evolução Criadora* (publicada em 1907), em que na matéria, tudo o que existe, é resultado de uma causa já existente, e os acontecimentos passados implicam nos acontecimentos futuros (os portões do futuro estão fechados); enquanto que na vida (os portões do futuro estão abertos) o processo de mudança é um processo criador, levando ao aparecimento de inovações genuínas.

Em Bergson há três dualismos; o primeiro ocorre na natureza entre o domínio da matéria e o domínio da vida, o qual é penetrado por meio da teoria do conhecimento, residindo aí o segundo dualismo (entre o intelecto e a intuição). O primeiro raciocina e demonstra e, atuando em princípios rígidos, está capacitado para entender a matéria; o segundo penetra na essência do seu objeto seguindo o seu movimento, é a faculdade mais apropriada para com-

preender a vida. Conforme o autor, o espírito humano é um produto da evolução natural e, assim sendo, o intelecto é uma faculdade prática que nos permite atuar no fluxo da natureza, cortando-o em pedaços rígidos e assim, manipulando-o. Dessa forma, surge para Bergson o terceiro dualismo: entre conhecimento e a ação, em que o conhecimento é obra da consciência viva (essencialmente indutivo), penetrando no seu objeto vivo, e a ação é obra dessa mesma consciência, mas separando-se de seu objeto, matando-o, fragmentando-o e fazendo coisas extraídas dele (é, pois, manipulativa). É o dualismo entre a vida e a matéria, aquele que, em Bergson, mais contribui para a visão cosmológica do século XX.

Em Bergson, a vida é o poder ou o processo que cria o espírito humano e a matéria é a realidade concebida pelo espírito humano para ser por ele manipulada. Mas essa realidade é a própria vida e, em assim sendo, não pode ser matéria. Isso quer dizer que a matéria é uma invenção do intelecto, necessária para os fins da ação, mas não verdadeira. Desse modo, na cosmologia de Bergson, a matéria é eliminada, restando um mundo constituído de um processo vital (o *elan vital*) e os seus produtos. É a evolução criadora e, como diz Collingwood (1986), uma nova forma de idealismo subjetivo.

A relatividade amplia o universo newtoniano, reforça a idéia de causalidade, mas ameaça o governo das idéias sobre as coisas (embora Einstein pensasse o contrário)

Em 1908, o físico Albert Einstein, embasado na geometria não-euclidiana enuncia a Teoria da Relatividade. Suas idéias arcam e ultrapassaram a mecânica newtoniana, que, como já foi dito, é constituída por três termos: o espaço (entendido como puro contingente e descrito pela geometria euclidiana), as partículas (que preenchem o espaço e são caracterizadas por suas propriedades cinéticas e pela massa) e as forças (representando a interação entre as partículas). A idéia relativista, por sua vez, é constituída por somente dois termos: o espaço (que não é mais contingente, pois absorve as forças e apresenta propriedades variáveis de região para região) e as partículas em seu interior. É, no dizer de Ladriere (1970), a geometrização da Física e a fiscalização da Geometria.

No entanto, embora modificado, o mundo geometrizado proposto por Descartes e descrito por Newton continua em Einstein. O grande físico relativista, desprezando Laplace, continua a busca das intenções divinas na construção e no funcionamento do mundo e, na herança de Descartes e de Newton, converge à idéia que levou o cerne de suas conclusões: Deus é um geômetra e da Geometria Divina se constrói o mundo. Para Einstein ser religioso é procurar entender melhor a ordem do mundo (Thuller, 1988), e, embasado na metafísica cartesiana, ele corrige Newton e, de alguma forma, resgata Berkeley e mesmo Espinosa, rechaçando o ceticismo de Hume e atingindo o determinismo relativista, já que o relativismo einsteniano, na esteira do mecanicismo de Descartes e Newton, pressupõe a existência de um determinismo físico baseado na causalidade.

O que Einstein nunca imaginou é que sua teoria seria a base da demolição do pensamento kantiano e neokantiano, uma vez que a aplicação prática da geometria não-euclidiana era uma demonstração contra o pensamento apriorístico.

Mais modernamente, Thom (1975), talvez o mais importante pensador contemporâneo a aceitar o determinismo, sustenta a idéia de que os modelos matemáticos

denominados “campos morfogenéticos” são capazes de representar praticamente todas as formas da natureza, sendo eles expressões desse determinismo na natureza.

As coisas físicas e vivas do mundo devem ser entendidas somente por meio da linguagem lógica associada às constatações experimentais (assim, a idéia essencial é substituída pela lógica associada à experimentação).

Também no começo do século XX, a filosofia transcendental neokantiana é contestada pelo logicismo de Frege, Russel e Wittgeinstein que, ao reduzirem a aritmética à lógica, revelam o seu carácter tautológico. Completando a crítica está a teoria da relatividade de Einstein, elaborada graças à utilização da Geometria não-euclidiana. Assim, o conhecimento sintético *a priori* (as verdades da Geometria euclidiana e da Aritmética) do pensamento kantiano tornam-se insustentáveis (Nascimento Junior, 1998).

No caminho da tentativa da eliminação da metafísica, o pensamento filosófico acaba por enveredar para a sintaxe da linguagem da ciência, atingindo o neo-empirismo e buscando a função da experiência oriunda do velho empirismo; como a constituição de critérios ou normas de investigação filosófica, o neo-empirismo admite a dicotômica instaurada por Hume de proposições que se referem a ações entre idéias (tais como as matemáticas que têm suas verdades em si mesmas) e as proposições que se referem aos fatos (que só são verdadeiras se forem referendadas pela experiência). Essa é a base da eliminação da metafísica, já que suas proposições não entram nem em uma categoria nem em outra (Abbagnano, 1984).

O avanço do neo-empirismo culmina quando Moritz Schlick inaugura o círculo de Viena, a partir de 1923. A esses pensadores se liga o grupo de Berlim, a partir de 1928, liderado por Reichenbach, sendo que as discussões desse grupo estimulam as participações de muitos dos pensadores cuja base de pensamento científico inicialmente é a verificabilidade. Mais tarde é Carnap que propõe o método probabilístico para a linguagem empirista, substituindo a verificabilidade pela confirmabilidade e resolvendo, ainda que parcialmente, a dúvida de Hume sobre a validade indutiva (Nascimento Junior, 1998).

Assim sendo, toda a questão do neo-empirismo pode ser assim resumida: o conhecimento científico sobre a natureza é acumulativo e suas verdades são descobertas a partir da lógica da observação e da experimentação, confirmadas pela estatística e garantidas pela repetibilidade e pela previsibilidade. Nesse conhecimento acumulado são procedidas relações lógicas entres suas partes, de forma a produzirem as hipóteses, as teorias e as leis científicas acerca dos mecanismos da natureza. Assim, o mundo físico deve ser desvendado pela ciência sem metafísica nem subjetividade, nem convencionalismos nem apriorismos, apenas o mundo físico, matéria funcionando como um mecanismo, regido por leis, extra-humano, extra-espírito, extra-idéia, somente matéria.

No entanto, um expressivo pensador envolvido, ainda que não totalmente com o grupo, Karl Popper em 1934 alerta para a impossibilidade da obtenção de verdades gerais a partir de enunciados particulares no desenvolvimento da ciência. Para ele é a falseabilidade e não a verificabilidade que fortalece as teorias científicas. Popper apresenta também a teoria dos três mundos, ou seja, partindo da visão platônica do mundo das idéias e o mundo das coisas, o autor propõe o mundo dos objetos físicos ou materiais, o mundo dos argumentos e estados mentais e o mundo dos conteúdos subjetivos do pensamento, os produtos da mente humana (Nascimento Junior, 1998).

Fora do Círculo de Viena e também em 1934, Gaston Bachelard discorda da idéia dos neo-empiristas, de que a ciência se reduz aos fatos e a experiência, isso porque Bachelard orienta sua epistemologia pela história da ciência e esta, ao contrário de um desenvolvimento linear, se move por meio de rupturas sucessivas da negação. Para Bachelard, a ciência é ato e não representação e é construindo, criando, produzindo, modificando, corrigindo que o espírito chega à verdade. Suas idéias orientam a epistemologia francesa do século XX, que se opõe fundamentalmente ao neo-empirismo (Nascimento Junior, 2000).

Outro importante grupo de pensadores discordantes dos neo-empiristas é aquele de origem marxista, cujo entendimento da natureza passa por uma dialética da própria natureza, como entende Lenin e a Escola Soviética, e/ou da história humana, que interfere no olhar da natureza a partir da forma de suas organizações e instituições sociais e econômicas, como entende a Escola de Frankfurt. Também o pensamento dialético orienta importantes teóricos críticos do neo-empirismo durante todo o século XX (Nascimento Junior, 2000).

Mesmo com as ressalvas popperianas, bachelardianas e marxistas, o desenvolvimento do neo-empirismo é intenso até a década de 70, sendo que alguns de seus principais pensadores são Hempel, Jevons, Oppenheim, Frank, Nagel, Hesse, Harré e Quine, todos discutidos por Nascimento Junior (1998).

As idéias retornam ao governo das coisas quando se observa o micro-universo quântico (embora haja controvérsias) mas a causalidade está ameaçada

Ainda nas primeiras décadas do século XX, os trabalhos de Eisenberg em Mecânica Quântica indicaram que não é possível conhecer simultaneamente a posição e a velocidade de uma partícula. Com essa conclusão denominada de “Princípio da Incerteza”, Eisenberg (1958) reconduz a discussão do determinismo defendido por Einstein, sendo que suas conclusões se inclinavam para o acaso, ou seja, o não-determinismo se opondo radicalmente ao determinismo relativista. Por outro lado Eisenberg e Bohr concluem que a operação de medida (necessária na Física clássica para sistematizar as percepções sensíveis sugeridas pelo processo observado) influencia as propriedades do objeto observado, e é considerada como incontrolável pelos autores. Isso quer dizer que a Mecânica Quântica só se ocupa de fenômenos sugeridos pela operação da medida e produzidos durante a observação, não se podendo assim conhecer objetos e fenômenos independentes dela. É a complementaridade de Bohr. Retorna assim o problema kantiano da dificuldade da apreensão da “coisa em si”.

Concomitantemente, o princípio da incerteza, anunciando o movimento probabilístico no deslocamento dos quanta (o probabilismo quântico), parece acenar para um certo retorno à não-causalidade de Hume e, diante da impossibilidade de separação entre o observador e a coisa observada, Eisenberg (1958) manifesta-se contrário ao pensamento materialista, afirmando que a Mecânica Quântica rejeita a própria idéia da realidade física, isto é, a idéia do realismo “dogmático” (comentado por Cazenave, 1982 e Selleri, 1987).

Prigogine (1979), tomando a discussão entre o determinismo e o acaso, parte do princípio de que o tempo caminha de forma irreversível e, assim sendo, as mesmas causas não podem produzir os mesmos efeitos, pois não podem repetir-se. Para o autor, um sistema aberto nunca volta ao estágio inicial mas se organiza, se desorganiza e daí pode novamente se

organizar por meio de infinitos caminhos imprevisíveis. Essa mesma não-causalidade encontra-se nos trabalhos de Morin (1990), em que o universo é constituído de sistemas complexos capazes de transformar o meio em que vivem para se adaptarem a ele e adaptá-lo a si. A complexidade de Morin subverte a causalidade de Einstein, colocando dentro dela o acaso, que permite este efeito “caracol” e é, para o autor, a origem da complexidade do universo físico, da vida e da sociedade.

As controvérsias sobre a vida

Na biologia do começo do século XX, de orientação fortemente neo-empirista (segundo Ramón e Cajal, 1934), o modelo probalístico ganhou terreno a partir da presença da genética de população na teoria da evolução (o cerne dos pensamentos biológico), fortalecendo a idéia do acaso evolutivo. A necessidade de se proteger dos ataques do determinismo religioso levou as teorias da Biologia a recusarem qualquer situação que questionasse este paradigma. No entanto, nesse acaso biológico materialista (muito bem apresentado por Monot, 1970), vários filósofos encontraram uma idéia finalista (Bunge, 1980) e idealista (Althusser, 1974) oculta em suas entranhas.

O determinismo de Thom (1975), não deixa de fazer sua incursão ao universo vivo a partir de seus modelos matemáticos. Para ele os campos morfogenéticos criados a partir desses modelos respondem questões não solucionadas da biologia, pois podem reconhecer as invariantes físicas de origem espacial, os fenômenos que, para o autor, são aqueles verdadeiramente importantes nas explicações biológicas.

Por outro lado, a não-causalidade também chega ao mundo vivo com as teorias de Prigogine (1979) e Morin (1990) principalmente, mas é Atlan (1979) que oferece nessa linha uma alternativa inteiramente biológica, sugerindo que a maioria dos organismos transita entre duas estruturas antagônicas: uma, representada pelo cristal, é altamente coesa e indica a interdependência dos elementos que constituem o organismo. A outra, ao contrário, fluida, representada pela fumaça indica a dispersão, a autonomia das partes. Entre estes extremos opostos as partes dos organismos se comunicam, sendo que as interferências que ocorrem durante a comunicação podem levar a destruição ou a reordenação desses organismos. Essa interferência (o ruído) é a origem das transformações, uma espécie de ordem através da desordem.

Mais próximos do final do século XX são muitos os autores que questionam o acaso evolutivo, tais como Barbieri (1984), que toma as regras da evolução como uma sintaxe semelhante à linguagem humana; Laborit (1988), que torna o universo como constituído por níveis de organização semelhantes as bonecas russas, que se encaixam umas nas outras; Bounier, (1990) e Lamy (1994) que crêem num plano apriorístico na construção do universo ou Pelt (1996), que supõem a existência de uma síntese dialética responsável pela evolução que impõe escolhas restritas e criadoras ao universo. Assim, também na biologia se conflitam as idéias deterministas e probabilísticas, inicialmente encontradas na Física.

O entendimento científico das coisas se dá a partir de referências históricas

Em 1962, porém, o físico Thomas S. Kuhn publica *A Estrutura das Revoluções Científicas*, negando o caráter contínuo do crescimento científico e revelando o papel do

crescimento da ciência em torno de uma referência fundamental denominada de “paradigma”. Para o autor, toda ciência de uma época é feita (e, conseqüentemente, cresce) em torno de um paradigma estabelecido pela comunidade científica da época em que as grandes mudanças vêm a partir da substituição de um paradigma vigente por outro. A idéia de revolução desagrada muitos pensadores, inclusive Karl Popper, com quem Kuhn tem profícuos debates no Seminário Internacional sobre Filosofia da Ciência de 1965, ocorrido no Bedford College, Regent’s Park em Londres e publicado por Lakatos e Musgrave (1970). Para Popper é difícil aceitar a idéia de paradigma e de revolução, já que seu único critério de identificação da ciência é a falseabilidade. Dessa mesma dificuldade compartilham os verificacionistas e os confirmacionistas.

Nesse mesmo seminário, Lakatos apresenta o seu conceito de “programas de pesquisa”, que consiste em regras metodológicas que orientam o caminho da pesquisa, tanto no sentido de serem evitados (heurística negativa), como para serem trabalhados (heurística positiva). Segundo o autor, a heurística positiva pode ser formulada como um princípio metafísico. Por outro lado, a característica que define o programa é seu núcleo irredutível, tornado infalsificável pela decisão metodológica de seus participantes. Fora do núcleo irredutível está um cinturão protetor que absorve os desencontros da observação com a teoria propriamente dita.

Também participa desse seminário, Paul Feyerabend, que mais tarde escreve sua principal obra *Contra o Método* (publicada em 1975 e revista em 1988), na qual

a ciência é um empreendimento essencialmente anárquico(...). Por exemplo, podemos fazer avançar a ciência procedendo de modo contra-indutivo(...). A condição de exigência que as novas hipóteses concordem com as teorias aceitas é irracional uma vez que defende a teoria mais velha e não a melhor

O autor ainda sugere que “seja abolida a distinção entre o contexto da descoberta e o contexto da justificação entre termos observacionais e termos teóricos” e, por último, afirma que a ciência e a racionalidade são tradições particulares, historicamente dependentes.

Entre Kuhn, Lakatos e Feyerabend há várias divergências, mas todos possuem uma notável convergência – a visão histórica não linear da ciência. Nesse contexto a verificabilidade do círculo de Viena, a confirmabilidade de Carnap e da falseabilidade de Popper não resistem a ela.

O contra ataque da metafísica e as dúvidas sobre o que é o real e como apreendê-lo

O questionamento às bases do neo-empirismo começa assim a ganhar terreno e, Chalmers (1976) tece duras críticas ao indutivismo e a falseabilidade, mas também critica os programas de Lakatos e o relativismo de Kuhn, assumindo a idéia de que não há uma ciência única mas ciências ligadas a cada área de conhecimento. Prigogine e Stenger (1979) falam de um saber reconciliador por meio de uma escuta poética da natureza. Thom (1988) defende a tese de que o método experimental é um mito. Brockman (1987), após coordenar vários debates entre alguns dos mais conhecidos pensadores contemporâneos, conclui que o universo é uma criação da linguagem e da percepção humana.

Atlan (1987) afirma que a realidade apresenta muitas formas de entendimento, sendo que a científica é apenas uma delas e mesmo em seu interior há várias possibilidades. Já, Santos (1987), alerta para a crise das ciências e propõe uma racionalidade mais ampla e próxima ao senso comum. Serres (1990) considera que tudo que importa na ciência são os pequenos fenômenos aleatórios e, assim, tudo o que se conhece sobre a ciência só é possível alcançar a partir de singularidades. Portanto, se mudarmos o sistema, mudaremos de verdade.

Para Morin (1990), as teorias científicas não são como o reflexo do real, mas sim projeções do espírito humano sobre o real, ou seja, o que se capta do mundo é o objeto co-produzido por nós, enraizado na cultura e na história do objeto que se observa. Wunenburger (1990) indica uma crise inclusive da lógica como instrumento para o entendimento do real,

onde dominava de maneira incontestada uma única lógica, tida como funcional e ao mesmo tempo verdadeira, estão em concorrência atualmente pelo menos dois tipos de lógica, a que cuida de encerrar o dado numa quadrícula, fácil de vigiar e a que deseja fazer com que se penetrem o exterior e o interior das coisas, o espaço e o tempo, a identidade e a alteridade. A 'epistême' contemporânea acha-se pois situada numa bifurcação entre uma lógica parcelar e fechada (...) e uma lógica aberta, pluredimensional e conflituosa (1990, p. 20-1).

Paty (1988), define o real como aquilo que está inserido nas estruturas formais das teorias, cuja existência é exterior e anterior ao pensamento, sendo que o pensamento racional pode, por sua vez, aproximar-se do conhecimento desse real através de construções opostas às determinações do real. Para Paty (1988) não existem fatos em si, eles emergem de uma concepção física determinada em que o conhecimento científico não sai completo dos fatos e dados da experiência como julgam os neopositivistas, mas resulta num processo de difusão do pensamento já conhecido em direção ao real desconhecido, estando entre eles uma rede simbólica e abstrata de mediações. A realidade material dessa forma é “roubada” pelo pensamento conceitual, adquirindo aí um sentido e uma função que no entanto “escapa” dessa “prisão”, retornando ao real externo, sendo novamente capturada por uma construção teórica mais abrangente, mas não suficiente para aprisioná-la por inteiro e para sempre. É nessa dialética que repousa o entendimento científico.

Arsoc (1993) argumenta que, da mesma forma que a informática manipula símbolos sem nunca mergulhar em seu significado, a ciência também se limita às representações e não aos objetos em si mesmos. Para o autor

a ciência explica, no sentido que ela reduz o número de coisas necessárias para dar conta dos efeitos observados. Daí resulta um domínio intelectual do mundo físico que passa do sensível para o inteligível (...). Parece-me impossível constatar o fenômeno da ciência sem nos interrogarmos acerca do significado dela. (1993, p. 246)

Semelhante ponto de vista apresenta Omnés (1994), que afirma que a ciência foi constituída por oposição à metafísica por pura necessidade mas, ao contrário do que se pensa, esta não morreu e hoje somente ela pode alcançar o que a ciência traz em si e não consegue dizer. Para Omnés, a ciência é (também) uma representação abstrata e codificada, mas fiel

da realidade, representando o mundo como encerrado numa estreita malha de regras (as leis científicas). Existem três categorias diferentes dessas regras: As regras empíricas (primárias), os princípios (universais) e as leis propriamente ditas (conseqüências particulares que podem ser deduzidas dos princípios e se aplicam a uma categoria específica de fenômenos). Como todas as representações, a ciência evolui através da história, e esse processo parece confirmar a existência de princípios universais, a permanência das leis por meio dos progressos realizados e seu caráter preditivo sugerem que a representação científica ultrapassa o limite das aparências mas não alcança a natureza íntima das coisas, já que essa representação trata apenas de relações, apresentadas nas formas da lógica e das matemáticas, conservando certa distância da realidade.

Araújo Jorge (1994), por sua vez, entende que a visão generalizada na epistemologia contemporânea sobre a idéia da ciência é concebida a partir de um universo artificial, sendo que a ciência moderna passou a ser feita de modelos e teorias oriundas de simulações computacionais construídas não a partir de fenômenos naturais, mas dos modelos matemáticos desses fenômenos. De forma, num conjunto de modelos “possíveis”, o real é apenas o mais viável, já que o objetivo principal da simulação é “prever” o comportamento do sistema estudado.

D’espagnat (1995) defende o ponto de vista de que, por um lado, a Física oferece apenas uma alegoria do real, oriunda da realidade (o conjunto dos fenômenos), por outro lado, a própria Física admite a existência de uma realidade independente (o conjunto daquilo que é), oferecendo razões para se aceitar a dualidade entre o ser e o fenômeno. Sendo assim, o ser não pode ser apreendido pela ciência, que apenas metaforiza o conjunto dos fenômenos.

Considerações finais

A escolha da linguagem lógica e a valorização do empirismo experimentalista na construção do pensamento científico do século XX, que retirou da ciência qualquer conteúdo metafísico e idealista, aderindo-a inteiramente à matéria que constitui as coisas do mundo, não se revela por fim um sucesso neste final de século. As próprias descobertas da ciência revelam o caráter antagônico das conclusões, impossibilitando a resolução das questões que emergem dos estudos físicos e biológicas: o determinismo e o probabilismo, empurrando a questão para a discussão metafísica.

As questões levantadas por esses críticos de neo-empirismo talvez possam ser resumidas em dois problemas: (1) a insuficiência da lógica como meio de se entender o real e (2) a dificuldade de se explicar o que é o real. A primeira questão procura ser resolvida com a aliança da lógica a outras maneiras de se apreender a realidade, tais como a arte, o senso comum. A segunda questão procura busca a explicação do real por meio: (1) da representação do mesmo através da linguagem matemática ou computacional; (2) da co-produção entre o real e o pensamento e (3) do movimento entre o real e a teoria pensada. Em todas as coisas a metafísica está presente, para desgosto dos neo-empiristas.

A proposta da ciência como representação do real possui um cunho kantiano. É o pensamento que, em essência, atribui significado ao real. A segunda proposta não pode ser identificada como materialista, já que o pensamento é visto como co-autor do real, e a última proposta, ao considerar a existência do racional em direção ao real formulando a teoria, é uma visão oposta a Hegel (que torna o racional como princípio), mas também não é uma visão materialista, já que torna o real e não a matéria o princípio dialeticamente relacionado com a teoria. Nesse realismo não-materialista parecem ressoar, ainda que longínquos, os ecos de Kant.

Essas propostas, ao menos em parte revelam o caráter construído do real a partir da “idéia” que, retirados todos os adornos e paramentos, fica como a essência desse empreendimento em que a compreensão e a construção do mundo se misturam. Uma conclusão para fazer Kant, em sua residência no Hades, rir moderadamente; afinal todos sabemos que o velho Kant não é afeito a demonstrações extravagantes.

Agradecimentos

Antônio Fernandes Nascimento (*in memoriam*), Edith Prado Nascimento (*in memoriam*), Claudine Fernandes Gottardo Nascimento, Alvino Moser, Carmem Maria Gameiro, Rogério de Moraes, Wataro Nelson Ogawa, Jones Tadeu Bento Gomide, José Roberto Gomes de Paula, Alexandre Firmo Souza Cruz, Tarso Mazzotti Bonilla, Hector Alcides Benoit e Roberto Nardi.

Referências bibliográficas

- ABBAGNANO, N. *História da filosofia*. v. 14. Lisboa: Editorial Presença. 1984.
- ALTUSSER, M. A. *A Filosofia e a filosofia espontânea dos cientistas*. Lisboa: Editorial Presença. 1974.
- ARAÚJO JORGE, M. M. *Da epistemologia à biologia*. Lisboa: Instituto Piaget. 1994.
- ATLAN, H. *Entre le cristal et la fumée*. Paris: Editions du Seuil. 1979.
- ATLAN, H. *Com razão ou sem ela*. Lisboa: Instituto Piaget. 1987.
- BARBIERI, M. *La teoria semantica dell'evoluzione*. Turin: Boringhieri, 1984.
- BERGSON, H. *A evolução criadora (1907)*. Rio de Janeiro: Zahar. 1979.
- BOCHENSKI, I. M. *A filosofia contemporânea ocidental*. São Paulo: Herdes. 1962.
- BOUNIAS, M. A. *A criação da vida*. Lisboa: Instituto Piaget. 1990.
- BROCKMAN, J. *Einstein, Gertrude Stein, Wittgenstein e Frankenstein*. São Paulo: Schwarcz. 1989.
- BUNGE, M. *Epistemologia*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 1980.
- CANGUILHEM, G. *Ideologia e racionalidade nas ciências da vida*. Lisboa: Edições 70. 1977.
- CAZENAVE, M. A. *Ciência e a alma do mundo*. Lisboa: Instituto Piaget. 1982.
- CHALMERS, A. F. *A fabricação da ciência*. São Paulo: EDUNESP. 1990.
- _____. *O que é ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense. 1976.
- COLLINGWOOD, R.G. *Ciência e filosofia: a idéia da Natureza*. Lisboa: Editorial Presença. 1986.
- D'ESPAGNAT, B. *Uma incerta realidade*. Lisboa: Instituto Piaget. 1995.
- EISENBERG, W. *physics and philosophy*. New York: Harper & Row. 1958.
- FEYERABEND, P. *Contra o método*. Lisboa: Verbo. 1988.

- HALL, A. R. *Revolucion in science 1500 – 1750*. London: Longman Group .1983.
- JEAUNEAU, E. *La philosophie medievale*. Paris: Presses Universitaires de France. 1968.
- KANT, I. *A crítica da razão pura*: 1781. São Paulo: Nova Cultural. 1987.
- KANT, I. *A crítica da faculdade de juízo*: 1790. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 1993.
- KEDROV, B. M. *Classificacion de las Ciencias. v. 2*. Moscou: Editorial Progreso. 1974.
- KOYRÉ, A. *Galileu e Platão*. Lisboa: Gradiva Publicações. 1943.
- KOYRÉ, A. *Considerações sobre Descartes*. Lisboa: Presença. 1963.
- KOYRÉ, A. *Estudos de história do pensamento científico*. Brasília: Editora Da Universidade de Brasília. 1973.
- KOYRÉ, A. *Estudos Galilaicos*. Lisboa: Publicações Dom Quixote. 1988.
- KUHN, T. S. *The structure of scientific revolution*. Chicago: Chicago Universty Press. 1962.
- LABORIT, T. H. *Dieu ne Joue Pas Aux Dés*. Paris: Grasset, Fraquelle. 1988.
- LADRIERE, J. *A articulação do sentido*. São Paulo: EDUSP. 1977.
- LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (org.). *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press. 1970.
- LAMY, M. *A inteligência da natureza*. Lisboa: Instituto Piaget. 1994.
- MONOT, J. *Le Hasard et la nécessité*. Paris: Editions du Seuil. 1970.
- MORIN, E. *Introdução ao Pensamento Complexo*. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.
- NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. Fragmentos da construção histórica do pensamento neo-empirista. *Revista Ciência e Educação*, v. 5, n. 1, p. 37-54, 1998.
- NASCIMENTO JUNIOR, A. F. Fragmentos da presença do pensamento dialético na história da construção das ciências da natureza. *Revista Ciência e Educação*, v. 6, n. 1, p. 119-139, 2000.
- OMNÉS, R. *Philosophie de la science contemporaine*. Paris: Edition Gallimard. 1994.
- PELT, J. M. *Do universo ao ser*: reflexão sobre a evolução. Lisboa: Instituto Piaget. 1996.
- PATY, M. *A matéria roubada*: a apropriação crítica do objeto da física contemporânea. São Paulo: EDUSP. 1988 (trad. 1999).
- PRIGOGINE, I. *O fim das Certezas*. São Paulo: EDUNESP. 1996.
- PRIGOGINE, I., STENGER, I. *La nouvelle alliance*. Paris: Gallimard. 1979.
- RAMON; CAJAL, S. *Regras e conselhos sobre a investigação científica: 1934*. São Paulo: EDUSP. 1979.
- RUSSEL, B. *História da filosofia ocidental*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.1977.
- SANTOS, B. S. *Introdução à uma ciência pós-moderna*. Porto: Edições Afrontamento. 1989.
- SELLERI, F. *Paradoxos e realidade*: ensaio sobre os fundamentos da microfísica. Lisboa: Editorial Fragmentos, 1987.
- SERRES, M. *Hermes, uma filosofia da ciência*. Rio de Janeiro: Graal. 1990.
- STIRN, F. *Os grandes pensadores contemporâneos*. Lisboa: Instituto Piaget. 1999.

- THOM, R. *Strutural stability and morphogenesis*. Reading: Addison, Wesley. 1975.
- THOM, R. O método experimental: um mito dos epistemólogos (e dos Sábios ?). In: I. Hamburger (Org.) *A filosofia das ciências hoje*. Lisboa: Editorial Fragmentos. 1988.
- THUILLER, P. *De Arquimedes a Einstein*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar .1994.
- VALVERDE, J. M. *História do pensamento*. São Paulo: Nova Cultural.1987. 4v.
- VÉDRINE, H. *Las philosophies de la renaissance*. Paris: Presses Universitaires de France. 1971.
- WUNENBURGER, J. J. *A razão contraditória, Ciências e filosofias Modernas*: o pensamento do complexo. Lisboa: Instituto Piaget.1990.
- ZILLES, V. *Filosofia do século XX*. Caxias do Sul: EDUSC. 1987.

Artigo Recebido em: 17/04/00

Artigo Aceito para Publicação em: 05/07/01

