

METAFÍSICA E CIÊNCIA EM GASTON BACHELARD

Cláudia Ribeiro¹

RESUMO: Este artigo pretende analisar as várias e muito peculiares concepções que Gaston Bachelard tem da metafísica e da íntima relação que estabelecem com a ciência. Na verdade, encontramos na sua obra, não uma, mas três concepções de metafísica em jogo: a metafísica como evolução dos conceitos e noções científicos; a metafísica como plano de fundo histórico e psicológico da actividade científica que amiúde se constitui como obstáculo epistemológico; e a metafísica como criação de realidades matematizadas, directamente relacionada com a noção de ‘surracionalismo’ e com a concepção do real como construção científica. Estas três concepções foram fruto do estudo da evolução histórica da ciência que Bachelard levou a cabo e, sobretudo, da compreensão da ciência da sua época. É porque, segundo ele, a “metafísica e filosofia dos filósofos” não estava à altura da ciência moderna que Bachelard propõe a criação de uma nova filosofia das ciências, feita à imagem das ciências e como elas multifacetada, evolutiva e revolucionária.

PALAVRAS-CHAVE: Metafísica; Ciência; Evolução; Obstáculos; ‘Surracionalismo’.

ABSTRACT: This article analyzes the various and very peculiar conceptions that Gaston Bachelard had of metaphysics, and their

intimate relation to science. In fact, we found in his work, not one but three conceptions of metaphysics into play: metaphysics as the evolution of scientific concepts and notions; metaphysics as the historical and psychological background of science which often emerges as epistemological obstacles; and metaphysics as the creation of mathematicized realities, directly related to the notion of ‘surrationalism’ and the conception of reality as a scientific construct. These three conceptions of metaphysics stemmed from the study of the historical evolution of science undertaken by Bachelard and from his understanding of the science of his time. As, according to him, the “metaphysics and philosophy of the philosophers” was not adequate to modern science, Bachelard proposes the creation of a new philosophy of science, made in the image of the sciences and like them multifaceted, evolutionary and revolutionary.

KEYWORDS: Metaphysics; Science; Evolution; Obstacles; ‘Surrationalism’.

1. A CIÊNCIA CONTEMPORÂNEA

Nas suas obras, Bachelard chama a atenção para o facto de a ciência contemporânea ter sido possível devido a uma transformação radical de crenças até então prevalentes. Segundo a metafísica da física clássica, a 'realidade' era concebida de maneira semelhante à do senso comum: o fundamento do mundo era uma substância material; a matéria era como um abstracto ao qual as propriedades aderiam; e era a matéria que possuía energia. Tudo isto se passava num espaço euclidiano. A verdade objectiva fundava-se nos estados e nas qualidades intrínsecas de objectos cuja existência era independente do conhecimento humano. Para caracterizar esta metafísica pressuposta na física clássica, Bachelard utiliza os termos 'realismo ingénuo' ou 'realismo objectual', ou ainda 'materialismo' e até 'coisismo'. O 'realismo ingénuo' prolongou-se até ao séc. XIX porque, embora os cientistas fizessem já uso da matemática, esta servia apenas para a descrição sucinta dos processos físicos.

Mas uma transformação radical teve lugar nos finais do séc. XIX, princípios do séc. XX. Quase ao mesmo tempo, a matemática e a física, assim como a lógica, sofreram desenvolvimentos inéditos. O realismo ingénuo da física clássica foi ultrapassado. A matemática afastou-se do tangível, tornando-se mais abstracta do que nunca. Curiosamente, foi então que deu provas de uma suprema eficácia na física. Passou-se isto, sobretudo, na área da microfísica. *Le nouvel esprit scientifique* (O Novo Espírito Científico), de 1934, consiste precisamente numa reflexão sobre a novidade das ciências matemáticas e físicas do dealbar do séc. XX.

A dualidade onda-partícula da mecânica quântica mostrou o erro em que incorriam os físicos clássicos ao alimentar

imagens muito diferentes e incompatíveis das ondas (que seriam semelhantes às ondas de água) e das partículas (que seriam semelhantes a diminutas esferas discretas). Com a mecânica quântica, estes conceitos passíveis de ser tomados como base para o conhecimento das áreas mais fundamentais do universo deixaram de ser visíveis ou traduzíveis em palavras — eram de natureza matemática. Uma vez que se reduziam a puras relações matemáticas, era impossível descrever as ‘entidades’ quânticas na linguagem comum. Interpretações qualitativas e intuitivas foram abandonadas. A onda e a partícula eram interpretações matemáticas. Escreve Bachelard: “O átomo é uma sociedade matemática que ainda não nos revelou o seu segredo” (1940, p. 38.). A função de onda da equação de Schrödinger, por exemplo, não correspondia a nada de tangível que se tivesse observado na natureza. A microfísica era um mundo extremamente formal, um mundo de conceitos e de leis matemáticas, sem nada de óbvio nem de intuitivo.

Para além destes desenvolvimentos na microfísica, Einstein, ao socorrer-se da geometria não-euclidiana na sua teoria geral da relatividade, revelou a grande capacidade dessa nova geometria para fazer previsões. Mostrou, assim, que a crença nas geometrias euclidianas como descrição verdadeira do espaço físico não era senão um hábito do pensamento. E, na sua célebre equação $E=mc^2$, uniu o que dantes se via como separado, a matéria e a energia.

Todas estas transformações implicaram uma crítica daquilo que, no passado, era aceite dogmaticamente como verdade. A anterior concepção de ciência, que surgiu no séc. XVII, contribuiu para o abandono de crenças animistas. Mas a nova física das partículas, por seu turno, exigiu o abandono

das dicotomias estanques presentes nessa concepção: “De uma maneira geral, o estudo da microfísica obriga-nos simultaneamente a pensar de forma diferente do que sugeriria a instrução recolhida na experiência usual e de forma diferente do que obrigaria uma estrutura invariável do conhecimento.” (BACHELARD, 1940, p. 60) A crença na fixidez das teorias e dos quadros mentais, assim como a crença na observação e na experimentação como instrumentos para avaliar quais as teorias que representam melhor a realidade, sofreram um sério abalo. A independência do sujeito do conhecimento em relação ao objecto foi posta em xeque.

Isto tornou-se possível, defende Bachelard, porque a metafísica da física do séc. XX seguiu um pressuposto diferente do da física clássica: o de que a verdade objectiva se funda nas relações matemáticas. A matemática é o quadro conceptual no qual as várias teorias físicas são construídas. Não é apenas uma linguagem que exprime, à sua maneira, os factos da observação. É uma maneira de pensar. As hipóteses da física contemporânea são pensamentos matemáticos e os instrumentos são teorias matemáticas materializadas. A ciência de hoje é a realização do matemático, do racional. Assim, para entender a física actual e incrementar o progresso da ciência, é preciso abandonar o modo de pensar ‘material’ do realismo ingénuo e empreender uma organização matemática do mundo.

2. A METAFÍSICA COMO EVOLUÇÃO DAS NOÇÕES CIENTÍFICAS

A análise da evolução do conhecimento científico de Bachelard levou-o a concluir que essa evolução está sujeita a constantes revoluções conceptuais e metafísicas. A ciência não se faz através

de uma acumulação de informação onde o conhecimento de ontem explica de modo linear o conhecimento de hoje. Por estar permanentemente em revolução, a constituição da ciência é indefinida: “Só existe um meio de avançar a ciência; é o de atacar a ciência já constituída, ou seja, mudar a sua constituição.” (BACHELARD, 1940, p. 31) A nova ciência, sobretudo, faz constantemente xeque-mate à sua constituição do momento, superando-se num movimento dialéctico que vai combatendo o seu oposto ao mesmo tempo que o conserva.

As noções e conceitos científicos (por exemplo, os conceitos de átomo, de massa, de energia) não são adquiridos de uma vez por todas, constata Bachelard. Estão em constante ruptura consigo mesmos. Sofrem transformações violentas, de tal modo que o átomo do século XX, embora partilhe da mesma designação do átomo de Dalton, já nada tem em comum com este; pelo contrário, nasceu do combate contra as concepções de átomo anteriores.

Ora, estas rupturas, segundo Bachelard, obedecem a certas etapas metafísicas, uma espécie de bandas de um espectro metafísico, que são as seguintes: animismo, realismo ingénuo (junção de animismo e de realismo), empirismo (junção de realismo e de positivismo, onde importa a balança e a medida), racionalismo clássico (mecânica de Newton; fórmulas matemáticas), racionalismo complexo (física da relatividade de Einstein; relatividade do espaço-tempo) e racionalismo dialéctico (mecânica de Dirac; conceito de massa negativa). Em *La philosophie du non* (A Filosofia do Não), de 1940, e na linha de Ernst Mach, influência muito importante na sua obra, Bachelard apresenta a análise da evolução de noções fundamentais da física, como a de massa e energia, ou da química, como a de substância.

Por exemplo, na etapa do realismo ingénuo, a noção de massa era grosseira; a massa era vista como um fenómeno quantitativo e tangível. Na etapa empirista, passou a ser vista como uma determinação objectiva: a massa era aquilo que se pesava numa balança. Na etapa do racionalismo clássico, a massa já era definida como o quociente da força pela aceleração, quer dizer, já se lançava mão de um corpo de noções diversificadas. Actualmente, na etapa do racionalismo dialéctico, a noção de massa tornou-se num objecto de pensamento de grande complexidade, uma vez que se dialectizou numa massa positiva e numa massa negativa.

Todavia, numa mesma época, nem todas as noções científicas “estão no mesmo estágio das suas transformações metafísicas” (BACHELARD, 1940, p. 16). Incerta e desigual, a prática científica incorpora várias metafísicas simultaneamente, ao mesmo tempo em que as combate noutras frentes. A ciência exerce-se, portanto, segundo um pluralismo metafísico implícito. Além disso, cada perspectiva metafísica é um aspecto de um processo, o que significa que não se pode olhar para nenhuma delas sob uma forma cristalizada, seja ela qual for.

Só é possível compreender esta vida metafísica das noções e conceitos científicos tendo em conta que, para Bachelard, eles não se referem a objectos exteriores. Os átomos, por exemplo, são objectos do pensamento, tal como para Mach, eram ‘coisas do pensamento’. Daí que a evolução de um conceito científico corresponda, em Bachelard, a uma evolução do próprio pensamento humano. Este é obrigado a acolher novas maneiras de pensar. Uma vez que o sentido das mutações sofridas pelos conceitos e noções científicos é metafísico, elas correspondem, por isso, a mutações de teor psíquico, a uma verdadeira reestruturação do pensamento; existe “(...) uma relação covariante

dos conhecimentos científicos e da estrutura espiritual” (LAMY, 2012, 66). Cada mutação exige uma *conversão* do pensamento (BACHELARD, 1940, p. 12) cujo impacto não se fica apenas pelo conteúdo deste, mas atinge o seu próprio funcionamento.

Nesse sentido, a evolução dos conceitos científicos faz prova da adesão do pensamento a novas metafísicas, cada vez mais complexas, em direcção a um grau crescente de abstracção: “As metafísicas intuitivas são substituídas por metafísicas discursivas e rectificadas” (BACHELARD, 1934, p. 8). O animismo e o realismo são “filosoficamente primitivos” (BACHELARD, 1940, p. 20) e o racionalismo dialéctico em vigor nalguma ciência contemporânea é-lhes superior. Por conseguinte, a adopção do racionalismo dialéctico, mais teórico e, logo, mais evoluído, constituiu a maior das revoluções do pensamento. No entanto, seja qual for a metafísica adoptada, ela está sempre destinada a ser ultrapassada por outra metafísica mais sofisticada. Com efeito, a metafísica, para Bachelard, é inescapável em ciência: “O espírito pode mudar de metafísica; o que não pode é passar sem a metafísica” (BACHELARD 1940, p. 15).

2.1 ELOGIO DO ERRO

Devido à crença numa racionalidade histórica evolutiva, há uma enorme valorização do erro na epistemologia de Bachelard. Todo o conhecimento científico resulta de uma rectificação que supõe uma problematização das evidências: “É necessário (...) reformar o conhecimento não científico, que entrava sempre o conhecimento científico” (BACHELARD, Colectânea, 1971, p. 25). A ciência faz-se sempre *contra* o erro: contra o conhecimento científico anterior presente na própria ciência, contra as intuições, contra o senso-comum. E é por

isto que avança, que a uma etapa se sucede outra com maior grau de elaboração. São erros metafísicos como o realismo, o materialismo, o animismo, o substancialismo e respectivos pressupostos ontológicos e epistemológicos que determinam a direcção tomada pelas teorias científicas e a sua relação com a investigação. Como são obstáculos a reformar, a superar, as diversas metafísicas acabam por ter uma função positiva, heurística, que obriga a ciência a abrir-se à novidade e à criação.

Dado que o “conhecimento científico é sempre a reforma de uma ilusão” (BACHELARD, *Colectânea*, 1971, p. 17), o mais importante é o que chega mais tarde. A tarefa da ciência é obrigar as ilusões a ceder passo ao mais complexo, ao construído, ao que é posterior, ao futuro (BACHELARD, *Colectânea*, 1971, p. 128), à complexificação que a passagem do tempo traz: “o que é novo é fundamental” (BACHELARD, 1953, p. 15). O acto de conhecimento é, portanto, uma ruptura com o passado porque o que vem primeiro não é o principal, não é o mais importante, não é o fundante: os primeiros princípios, as primeiras ideias e intuições, as primeiras observações, aquilo que é imediato, as experiências dos sentidos, a razão razoável do senso comum. No princípio está sempre o erro, o rudimentar, o vago. Os primeiros pensamentos vêm posteriormente a revelar-se errados e as primeiras causas que se adiantam para a explicação de um facto também estão, geralmente, erradas. Assim, o futuro das ciências revela o seu passado, julga-o e reconstrói-o. O futuro é que explica o passado. Para Bachelard, com cada nova descoberta científica, toda a história das ciências deveria ser refeita. A ciência que merece esse nome reside sempre no futuro.

O erro é, assim, uma característica inerente ao pensamento científico, não um mero acidente. A mente científica é resultado

de uma formação, de um amadurecimento. Não está construída, acabada; não é um dado adquirido.

É o processo dinâmico do conhecimento científico, onde não há lugar para a rigidez e para a certeza, que obriga à emergência da razão e à sua progressiva reformulação. Bachelard opõe-se, pois, ao mito da razão universal como um princípio que subjaz à construção da ciência. Não nascemos dotados de razão, muito menos de uma razão absoluta e imutável. A razão resulta de um treino da mente operado pela ciência.

3. A METAFÍSICA COMO PLANO DE FUNDO

Para além de utilizar o termo ‘metafísica’ para designar o tipo de evolução que cada conhecimento científico particular, cada noção e conceito, sofre, Bachelard utiliza-o ainda num sentido diferente, mas a esse intimamente ligado: a metafísica como ‘plano de fundo’ histórico e psicológico que se constitui como obstáculo à evolução da ciência.

Em *La formation de l'esprit scientifique* (A Formação do Espírito Científico), de 1938, onde explora a dimensão psicológica e pedagógica das lições que se podem retirar da novidade das ciências contemporâneas, Bachelard introduz a noção de ‘obstáculo epistemológico’ e apresenta várias teses agrupadas em volta da ideia de ‘ruptura epistemológica’.

Uma ruptura epistemológica é a substituição de uma maneira antiquada de construir conhecimento (por exemplo, as descrições intuitivas do senso comum) por uma outra radicalmente nova (por exemplo, descrições matemáticas). Quanto aos obstáculos epistemológicos, são factores de resistência mental a essas

substituições que provêm da cultura e da experiência quotidiana e que infectam as observações e as teorias dos cientistas. Em *La formation...*, Bachelard dedica cada capítulo da obra à análise de alguns obstáculos: a experiência primeira, o pragmatismo, o substancialismo, o realismo, o animismo, os obstáculos verbais.

O pensamento científico cresce porque se dão rupturas epistemológicas — a superação dos obstáculos epistemológicos — entre a ciência e os sistemas de crença do passado. A superação de obstáculos epistemológicos é, a um só tempo, um fenómeno histórico e psicológico. A nível histórico, os obstáculos tomam, muitas vezes, a forma de crenças metafísicas que desempenham um papel preponderante na escolha das teorias científicas de uma dada época. Essas crenças metafísicas tornam-se obstáculos porque se manifestam como concepções de tal modo arregaçadas que impedem a aceitação de tipos novos de explicação.

Cada etapa do conhecimento gera os seus próprios obstáculos, pois as crenças de uma época depressa se convertem em construções culturais que têm de ser desafiadas e reformadas. Assim, a atitude científica requer uma revisão crítica constante de pressupostos que podem ter sido aceites acriticamente e tornados num hábito condicionado pela socialização. Por exemplo, a aceitação das explicações empírico-rationais da ciência contemporânea, abstracta e socializada, em ruptura com o passado e o conhecimento comum, exigem uma luta contra obstáculos epistemológicos como o realismo ingénuo e o ‘coisismo’ da experiência comum, as intuições primeiras, o ‘natural’.

A nível psicológico, a evolução também não se dá facilmente. Erguem-se constantemente obstáculos epistemológicos, “postulados metafísicos” (BACHELARD,

1940, p. 15) pouco elaborados e questionados, subliminares, que se enraízam, muitas vezes, em ‘complexos’ de natureza inconsciente, como sonhos primitivos, convicções pessoais não discutidas, interesses afectivos, e que se traduzem num registo psicológico (o “refúgio nocturno do sábio”, BACHELARD, 1953, p. 30) do qual os próprios cientistas não estão muito cientes (BACHELARD, 1940, p. 15). Constituem aquilo que Bachelard designa por “obscuro plano de fundo” (BACHELARD, 1953, p. 30) da actividade científica. Esses postulados metafísicos exercem, porém, uma influência decisiva no desempenho dos cientistas, na sua acção consciente. Levam-nos, por exemplo, a mudar de opinião, a tentar uma coisa e não outra; e a errar. O comportamento dos cientistas é determinado ora pelo realismo, ora pelo empirismo, ora pelo racionalismo, que se distribuem dispersamente pelos seus dias, adoptando numa hora uma posição e outra noutra. Bachelard admite que os próprios cientistas, no entanto, não reconhecem a natureza profundamente filosófica da ciência nem o facto de que, efectivamente, são influenciados no seu labor quotidiano de modo sub-reptício por metafísicas não explícitas (BACHELARD, 1940, p. 15).

4. A METAFÍSICA COMO CRIAÇÃO MATEMÁTICA

Bachelard utiliza ainda o termo ‘metafísica’ num sentido que se articula com a noção de ‘surracionalismo’. Neste sentido, a tarefa da metafísica não é limitada à descrição da realidade, nem sequer à explicação da realidade, mas é criação de realidades. Trata-se de uma metafísica como transformação tanto do mundo exterior (num mundo científico) quanto do pensamento que a concebeu (do próprio cientista).

Quando publicou *Le nouvel esprit scientifique* (O Novo Espírito Científico), em 1934, Bachelard foi convidado a

contribuir para o primeiro número da revista surrealista *Inquisitions*. Redigiu então um breve artigo, intitulado ‘*Le surrationalisme*’, no qual explorava algumas das relações epistemológicas entre as ciências e as artes. Constatava que, tanto nas ciências como nas artes, pulsa um dinamismo construtivo. Os surrealistas na arte e os ‘surracionalistas’ nas ciências estavam unidos pelo experimentalismo, pelo potencial para modificar o real. A noção de ‘surracionalismo’, inspirada na de surrealismo, expressava a transgressão dos limites da razão e da realidade pela ciência contemporânea, quando no passado eram tomados como fixos (BACHELARD, 1936, 1-16).

Foi o pensamento matemático que tornou possível essa transgressão. As ciências, de acordo com Bachelard, não se limitam nem a descrever, nem a explicar, nem a prever fenômenos ‘naturais’. Os fenômenos não precedem o pensamento; pelo contrário, o pensamento matemático antecede os fenômenos. Começa-se com modelos racionais *a priori* que são impostos depois às regularidades fenomênicas através de metodologias experimentais.

Não esqueçamos que Bachelard modelava o seu pensamento pela ciência da altura, a da física quântica e a da relatividade. Começou-se por construções puramente matemáticas que acabaram depois por alcançar grande êxito empírico. Foi o caso da anti-matéria de Dirac, da equação de onda de Schrödinger e da teoria da relatividade de Einstein. A realidade vai-se realizando, pois, através do pensamento matemático.

M.-E Martin, autor de uma obra importante, *Les Réalismes Épistémologiques de Gaston Bachelard* (2012), constata o

optimismo de Bachelard em relação ao poder realizador das construções matemáticas que dão origem, geralmente, a construções técnicas, a realizações que lhes correspondem:

Há um alcance ontológico das construções matemáticas, porque, desde que tenhamos uma invariável, isto é, uma constância relacional que define um elemento de estabilidade numenológica, é raro que não tenhamos, ao mesmo tempo, um elemento de realidade que lhe corresponde. (MARTIN, 2012, p. 10)

Na ciência opera uma “audácia metafísica” (Bachelard, 1940, p. 60) que é tarefa matematizada e, em grande parte, tarefa da matemática. Novas realidades são criadas ao exercer-se um ‘empirismo activo’ que está a serviço do pensamento. O ‘empirismo activo’ é um experimentalismo, um fim em si próprio, não um mero ponto de partida (BACHELARD, Colectânea, 1971, p. 73). Bachelard descreve este processo como a ‘realização do racional’ ou ‘a realização da matemática’. É o pensamento matemático que antecipa a realidade produzida pela ciência. Nas matemáticas, “a realidade manifesta-se na sua função essencial: fazer pensar.” (BACHELARD, 1934, p. 10).

Nesta ordem de ideias, a matemática usurpa, em Bachelard, o lugar tradicional da metafísica como anunciadora de realidades que (ainda) não podem ser submetidas a experiências. Mas a matemática vai mais longe do que ia a metafísica tradicional: as realidades que anuncia serão, tarde ou cedo, *produzidas* pela ciência empírica (não *testadas*, como diria Popper). A matemática tem em Bachelard, portanto, uma função criadora à maneira da

poesia e “é uma criação formativa, informativa, recíproca, um fazer do próprio cientista tanto quanto um fazer (uma projecção ou constituição) do mundo do cientista” (KEARNEY, 2003, p. 159).

Para dar conta deste poder da ciência contemporânea, Bachelard introduziu, em *Le nouvel...*, o termo ‘fenomenotécnica’. A ciência como fenomenotécnica é projecção e produção de efeitos, amplificando aquilo que se revela na aparência. Devido ao seu carácter a um só tempo matemático e experimental, a ciência não se limita a investigar factos, antes cria *efeitos* verdadeiramente novos: “vem a ser menos uma ciência de factos do que uma ciência de *efeitos*” (BACHELARD, Colectânea, 1971, p. 73) ²

É neste sentido que, segundo Bachelard, a ciência acede ao númeno, termo que escolheu para designar os objectos de pensamento criados pelo experimentalismo científico. Para Kant, o númeno era um objecto inteligível da intuição não sensível, algo que se podia pensar, mas não conhecer. Mas, em Bachelard, o númeno é um ser matemático, um objecto do pensamento que vai determinar um programa de experimentação e, mais, que informa matematicamente protocolos técnicos através dos quais se concretiza.

O numenal, o mundo dos objectos da reflexão, é o terreno da racionalidade. E é possível aceder a esse nível precisamente através da distanciação em relação ao mundo fenoménico, no sentido dos objectos da percepção. Na ciência actual, a fenomenologia é substituída pela numenologia. Bachelard di-lo textualmente nesta passagem onde surge exposta, de forma clara, a fonte de inspiração da sua epistemologia, a então nova microfísica:

A revolução epistemológica que a microfísica traz, leva, de resto, a substituir a fenomenologia por uma numenologia, isto é, por uma organização de objectos de pensamento.

Os objectos de pensamento tornam-se, por consequência, objectos de experiências técnicas, num puro artificialismo da experiência. Quantos fenómenos directos devem ser afastados, bloqueados, subtraídos, para trabalhar na física do electrão! Quantos pensamentos acumulados, coordenados, discutidos, para assegurar as técnicas do electrão! (BACHELARD, Colectânea, 1971, p. 62)

Para Bachelard, os fenómenos são, portanto, reificações de númenos e não aquilo que se encontra através da exploração do sensível. Através da matemática é possível aceder àquilo que não é acessível à percepção do senso comum. Entre matemática e senso comum, há sempre que escolher a primeira, ainda que a aceitação das suas propostas seja contra-intuitiva, como sucede na microfísica e na teoria da relatividade. Nesta ordem de ideias, a epistemologia de Bachelard conduz a uma ontologia *a posteriori*:

Trata-se, a partir de um númeno, de realizá-lo tecnicamente, de dinamizar racionalmente as formações da natureza e de provocar a emergência do fenómeno que, de outro modo, poderia não aparecer e permanecer da ordem de uma possibilidade adormecida na natureza. (MARTIN, 2012, p. 96)

A ciência é tão inventiva quanto as artes, na medida em que é potência criadora, potência realizadora, crê Bachelard. É a ciência que torna o poético real: “A ciência concebida *poeticamente* é verdadeiramente poesia no seu melhor” (KEARNEY, 2003, p. 163). Bachelard traçou, assim, uma analogia entre o modo pelo qual a racionalidade experimental científica cria novas realidades e a liberdade poética

reivindicada pelos surrealistas para ir além das aparências sensíveis,

porque o objectivo sempre presente de Bachelard era mostrar que o trabalho do cientista não só era comparável ao do poeta, mas era, no seu sentido próprio e completo, também uma poética. E se (...) “a ciência cria filosofia”, para Bachelard também a ciência, no seu sentido mais adequado e tal como qualquer disciplina poética, cria poesia (KEARNY, 2003, p. 162).

4.1 UMA REALIDADE CONSTRUÍDA

A construção científica do mundo é união de reflexão abstracta e de actividade empírica, de pensamento e de experimentação. A liderança, todavia, cabe ao primeiro elemento do par. É ‘racionalismo aplicado’ e ‘materialismo racional’ que descrevem uma razão comprometida empiricamente. Estas expressões de Bachelard pretendem mostrar que algumas das dicotomias tradicionais da filosofia, como a dicotomia entre o racionalismo e o empirismo, estão ultrapassadas. O racionalismo aplicado é construção de mundos pensados, mundos elaborados pela razão científica, mundos que, sem a ciência, sem a matemática, não existiriam, como as trajetórias que permitem separar os isótopos no espectroscópio de massa e que não existem na natureza.

É por esta razão que, para Bachelard, a concepção realista de uma realidade independente do sujeito do conhecimento é ‘irrealista’ e os debates acerca dela irrealistas são. Não que Bachelard negue a existência de um mundo exterior independente do conhecimento humano. Mas esse mundo é aquele que não interessa, que é secundário em relação à

realidade construída matematicamente, o ‘real científico’ (BACHELARD, Colectânea, 1971, p. 121). O ‘mundo exterior’ não é objecto de conhecimento, é tão-só um pretexto para pensar cientificamente. Pode mesmo afirmar-se que é uma realidade muito pouco real, tendo em conta a realidade construída pela íntima aliança entre a matemática e a técnica.

Aquilo que merece o nome ‘realidade’ é a realidade construída pela ciência, numérica, produto do quadro conceptual e racional dos cientistas, e a realização de objectos teóricos através da experimentação que, como vimos, implica um afastamento dos fenómenos naturais: “A química moderna não pode nem deve deixar nada no seu estado natural. Já o dissemos, deve tudo purificar, tudo rectificar, tudo recompor.” (BACHELARD, 1953, p. 243). A ciência ordena o caos natural racionalizando-o e, nessa medida, tornando-o real. O real é produto de acção humana, é a racionalidade do fenómeno tecnicamente realizado. Quanto mais construído, mais racional, mais real.

A realidade não é, portanto, a causa da percepção, mas o produto de uma pesquisa. Para levar a cabo essa pesquisa é necessário começar por “colocar entre parêntesis a realidade” (BACHELARD, 1940, p. 32). A ciência faz-se *contra* ou *à margem* de qualquer realidade estabelecida.

Não se trata, pois, em Bachelard, de realismo, mas de realização, de obrigar a natureza a fazer aquilo que ela por si só, naturalmente, não faz. É a ciência que obriga a natureza a realizar-se através da preparação de fenómenos artificiais, produzidos. Daí Bachelard posicionar-se claramente contra os realistas ingénuos: o real do realismo ingénuo, independente do sujeito do conhecimento, é uma ilusão, um engano. De acordo com o realismo ingénuo, a experiência imediata dá-nos directamente lições sobre os fenómenos da percepção e os processos de

abstracção correspondem a um empobrecimento. É, pois, como vimos, um obstáculo a ultrapassar.

O real artificial, científico, é mais real do que o real simplesmente 'dado' a um observador passivo. Recordemos que, com a física quântica, aquilo que se considerava que era *observado* eram as propriedades que podem ser alteradas ao *efectuar uma medição*. Não pareciam existir previamente a essa medição. A observação tornou-se numa acção no sentido dinâmico do termo, numa acção produtora de transformação. A antiga crença numa observação passiva, estática, consistindo num observador em face de um objecto com especificidades e propriedades delimitadas parecia insustentável. Daí que Bachelard encare o objecto científico como uma emanção do sujeito enquanto construção teórica ou produção de laboratório. Os factos científicos não são independentes, mas constituídos, em parte, pelo quadro teórico e cognitivo do sujeito e pela experimentação.

Embora sublinhe o papel do sujeito da ciência, Bachelard consegue evitar que a ciência se torne subjectiva. Encontra uma base para a objectividade da ciência socorrendo-se da noção de mente científica. O sujeito cognoscente não está adaptado à partida ao real a conhecer. Mas essa inadaptação é ultrapassada através da ciência. Esta obriga o sujeito a superar a sua subjectividade e os seus bloqueios e permite a construção de uma objectividade inacessível à experiência comum. A objectividade não é, pois, imediata, mas o resultado da acção de tornar objectivo. Assim, o real que é objectivado cientificamente é o real para nós, mas não da maneira idealista ou subjectivista segundo a qual existe um real independente, 'em si'. A ciência é, ao mesmo tempo, objectiva e uma aproximação a uma verdade relativa ao estádio do seu desenvolvimento, relativa a uma razão mutável, sujeita ao erro e

social (a *citté scientifique*), uma vez que “o racionalismo não é de todo solidário com o imperialismo do sujeito, não se pode formar numa consciência isolada” (BACHELARD, 1949, p. 8).

O que importa para Bachelard é o movimento da relação: o objecto é sempre objectivação, o sujeito é subjectivação e o real é realização. Não se encontra um sujeito em oposição a um objecto, o abstracto em oposição ao concreto, o espírito em oposição à matéria e demais oposições que estiveram na base das teorias modernas do conhecimento.

5. A CRÍTICA À METAFÍSICA DOS FILÓSOFOS

Nas suas obras, Bachelard refere constantemente, com certo desdém, ‘os filósofos’ e ‘os metafísicos’ e ‘a filosofia’ e ‘a metafísica’, sem se preocupar em mencionar nomes ou correntes específicas. Fá-lo, provavelmente, porque pretende demarcar-se de todo e qualquer filósofo ou metafísico, e de toda e qualquer filosofia ou metafísica anteriores; de tudo o que não é ciência, mas interfere com o discurso científico. No entanto, isso condu-lo amiúde a tomar a parte pelo todo, por exemplo, ao afirmar que ‘os metafísicos’ são ignorantes em matérias científicas, que se apoiam no conceito de ‘coisa em si’, ou que erguem sistemas finalistas e fechados, etc. Ou seja, a imagem que transmite da filosofia e da metafísica dos filósofos é, sem dúvida, simplista e uniforme, mas é preciso debruçarmo-nos sobre ela para compreender a razão pela qual irá propor uma nova filosofia e uma nova metafísica da ciência.

Uma vez que, como vimos, a ciência actual apresenta aspectos determinados por diversas perspectivas metafísicas, Bachelard adverte que é extremamente redutor olhá-la da maneira adoptada pelos metafísicos, ou seja, segundo apenas uma única dessas perspectivas, seja realista, empirista ou racionalista. Uma vez que

está num estado de progresso constante, à ciência não podem ser aplicadas categorias metafísicas estanques nem princípios imutáveis. Não é possível aprisionar a ciência aberta, sempre inacabada e sempre em reconstrução, localizada, histórica, não-linear e dialéctica, num qualquer sistema metafísico fixo. Mas os metafísicos não conseguem entender que nem todas as noções científicas se encontram na mesma etapa da sua vida metafísica. Não há que escolher, em ciência, entre realismo e racionalismo. Daí que as polémicas tradicionais entre realistas e racionalistas, entre empiristas e idealistas, levadas a cabo à margem da ciência nada mais sejam, para Bachelard, do que “escaramuças de aparato” (BACHELARD, 1953, p. 16). As únicas polémicas com conteúdo são as que provêm da actividade científica, esse misto de razão e experimentação.

Já sabemos que, de acordo com Bachelard, a profunda inovação científica do início do séc. XX conduziu a uma mudança nos próprios parâmetros do conhecimento. Deu-se, sobretudo, uma poderosa inflexão em direcção a um protagonismo da razão em detrimento do ‘dado’ apreendido da ‘realidade’. Ora, Bachelard constata que a metafísica tradicional também foi incapaz de acompanhar essa mudança. Faz-se à margem da ciência e é, por isso, desinteressante e insubstancial. É uma colecção de sistemas necessariamente fechados e finalistas, a-históricos e presos em dicotomias estanques.

As limitações da metafísica tradicional derivam do facto de ser fruto de um pensamento meramente teórico, que prescinde da actividade experimental. Pelo facto de prescindir da actividade experimental e de ser adepta de generalidades, é vista por Bachelard como presunçosa. Ousa falar do que não entende. Por exemplo, os metafísicos, sem recorrer a experiências, emitem fórmulas absolutas acerca da totalidade, como ‘tudo está em tudo’, ‘do nada nada sai’, ‘o universo é um

todo solidário’, etc. A ideia de ‘totalidade’ dos metafísicos difere da ideia de ‘todos’ dos cientistas, que se circunscribe à relação dos objectos de uma colecção. Ou seja, em vez da ideia científica de ‘todos’, os metafísicos aderem à ideia vaga, indefinida e obscura de um Todo. (BACHELARD, Colectânea, 1971, p. 156) Ora, as ideias gerais, diz-nos Bachelard, são tão fluidas que se acaba sempre por descobrir um meio de as verificar. E passam por fundamentais pelo simples facto de gerarem imobilidade (BACHELARD, Colectânea, 1971, p. 152). Outro exemplo: os metafísicos ousam falar acerca da matéria em geral, uma matéria una e perene, quando o que a ciência descreve é uma pluralidade de noções de matéria que variam de disciplina para disciplina científica e que variam também no tempo. É a ciência que tem o direito de falar sobre a(s) várias noções de matéria(s), porque na ciência a teoria se alia à experimentação. Bachelard não reconhece, pois, o direito à metafísica de pensar à margem ou para lá do que a ciência pensa.

Do mesmo modo que a quadratura do círculo, a realidade dos metafísicos, ‘em si’ ou ‘exterior’, independente do conhecimento humano, não constitui uma preocupação para a ciência. O conhecimento não é acerca de uma putativa realidade dada, que esteja aí para ser pensada. O conhecimento científico é acerca de uma realidade epistémica, uma realidade a que se acede através do conhecimento e que é tanto mais real quanto mais é conhecida pela ciência: “Só ele, o conhecimento, dialéctica entre sujeito e objecto, é o plano do ser, é o plano de potencialidade do ser, potencialidade que aumenta e se renova exactamente na medida em que o conhecimento aumenta.” (BACHELARD, 1953, p. 10). Aceder a uma realidade independente do sujeito é uma utopia. E não é isso o conhecimento.

Uma vez que as coisas só começam a existir verdadeiramente quando são objecto de conhecimento científico, segue-se que

nada existe que não possa ser objecto de conhecimento científico. É por esta razão que Bachelard se insurge contra a ideia dos metafísicos se apoiarem no “conceito obscuro de coisa em si” (BACHELARD, Colectânea, 1971, p. 23) para traçar um limite ao conhecimento científico. Conceitos metafísicos como ‘coisa em si’ não conseguem abalar o conhecimento científico, adverte. São problemas mal colocados e, por essa razão, tornam-se frequentemente impossíveis de resolver. Uma vez que, segundo acredita, a ciência encontra em si própria o seu fundamento, só a ciência “se encontra habilitada a traçar as suas próprias fronteiras. Ora, para o espírito científico, traçar claramente uma fronteira é já ultrapassá-la.” (BACHELARD, Colectânea, 1971, p. 24) Se a ‘coisa em si’ não pode ser objecto de ciência, então é provável que tenha a mesma natureza da “quadratura do círculo” (BACHELARD, Colectânea, 1971, p. 23).

Bachelard nem sequer permite à metafísica uma tarefa que lhe tem sido tradicionalmente atribuída: a de reunir a investigação das várias ciências num quadro unitário, numa síntese, para lá das diferentes especialidades. Bachelard vê a busca de unidade como sendo essencialmente ‘filosofia de filósofos’. Não se encontra no seu pensamento nenhum projecto de uma ciência unificada. A ciência não necessita de filosofias de sínteses como as dos filósofos, mas de uma filosofia flexível capaz de se mover com à-vontade do geral para o particular e do particular para o geral. Contra o carácter unitário da racionalidade, Bachelard propõe antes uma racionalidade dispersa. A metafísica deve ser tão dispersa e plural quanto as ciências, ordenando-se de acordo com o desenvolvimento delas e renovando-se com a renovação do pensamento científico. Em Bachelard, nisto divergindo muito

de Kant, a função plural e discordante da razão prevalece sobre o seu papel arquitectónico.

6. A NOVA FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS

O que é muito importante frisar é que, de acordo com Bachelard, a metafísica e a filosofia feitas por filósofos não só não influenciam a ciência como muito pouco têm a ver com ela. É para negar esta influência que constrói uma imagem de ciência na qual as diversas etapas da sua evolução metafísica (o animismo, o realismo, o empirismo, o racionalismo, etc.) não são vistas como influências filosóficas *exteriores*. São antes *internas* ao conhecimento científico. São parte intrínseca da ciência enquanto obstáculos que a ciência ultrapassa — e é nisso que a ciência consiste, na ultrapassagem desses obstáculos. É por esta razão, por considerar essas etapas internas à ciência, que Bachelard não refere uma influência da filosofia, como disciplina separada, sobre a ciência, embora sublinhe que a ciência goze de uma “extrema dignidade filosófica” (BACHELARD, 1953, p. 30). Pelo contrário, afirma que é a ciência que lidera a filosofia: “(...) o sentido da evolução filosófica dos conceitos científicos é tão claro que se torna necessário concluir que o conhecimento científico ordena a própria filosofia” (BACHELARD, 1940, p. 21). Uma filosofia que está em fase com a evolução científica não pode ser exterior à ciência, nem fundacionalista ou normativa, ditando princípios e procedimentos. Nem pode pretender resumir a actividade convulsiva e fragmentária da ciência, o seu carácter inacabado. Pelo contrário, é a ciência que dá à filosofia o seu objecto e a sua matéria. É ela quem fornece as categorias filosóficas para a reflexão acerca de si mesma. E uma vez que a ciência não se

pode subordinar a sistemas filosóficos constituídos, é a filosofia que se deve ajustar à ciência. Esta rectifica aquela e ultrapassa-a, tornando-a anacrónica. A ciência não é filha da filosofia, mas sim a mestra da filosofia, a jovem e dinâmica mestra da filosofia. Bachelard é crítico de Comte, com quem, aliás, dialoga ao longo da sua obra, mas, ao mesmo tempo, é seu herdeiro, na medida em que também ele parte da própria ciência, e não da filosofia, para pensar a ciência.

É certo que, para Bachelard, a ciência, cujos resultados não são imutáveis, é crítica filosófica. E, portanto, a filosofia pode e deve ser crítica, pode e deve ser argumentativa. Mas, para Bachelard, a crítica filosófica é louvada apenas no caso de se exercer internamente, contra os obstáculos epistemológicos, como parte integrante da ciência e não *em relação* à própria ciência. Como afirma Richard Kearney, para Bachelard, “a filosofia é a ciência que reflecte sobre si mesma.” (2003, p.162). Isto embora seja muito discutível que uma filosofia interna à ciência, incapaz de a criticar a partir de um olhar exterior, ou pelo menos, incapaz de se movimentar entre o interior e o exterior da ciência, seja a que melhor reflita acerca desta.

Dado que ‘a filosofia dos filósofos’ é insuficiente para fazer justiça à riqueza da ciência contemporânea — “a ciência não tem a filosofia que merece” (BACHELARD, 1953, p. 30) — Bachelard propõe a constituição dessa nova filosofia das ciências. Sem tentar subsumir a ciência em princípios gerais nem aplicar-lhe esquemas rígidos, a nova filosofia das ciências deverá adequar-se à complexidade e riqueza do pensamento científico moderno, alternância de empirismo e racionalismo, de particular e de universal, de *a priori* e de *a posteriori*. E deverá debruçar-se sobre problemas da ciência muito específicos, a fim de neles coordenar

as perspectivas metafísicas (realismo, idealismo, positivismo, etc.) e, assim, determinar o papel desempenhado pela razão teórica e pelos factos da experiência na construção do real científico. Será uma filosofia construída *à imagem* da ciência, como ela múltívoca, parcial, contraditória e paradoxal; uma filosofia de pormenor, regional, aplicada, como a ciência é, e assente numa razão mutável em permanente reformulação. Esta será então a verdadeira filosofia *das* ciências porque às ciências pertence, uma filosofia tardia, que promove as ciências e que é a que as ciências merecem.

A função da filosofia é, pois, o estudo das ciências. Não é filosofar, porque, para Bachelard, esse é um hábito que desagua na estagnação e na cristalização do pensamento. E sobretudo não é filosofar porque a razão, quando não é instruída pela ciência, não consegue ainda pensar. Logo, a filosofia e as ideias metafísicas devem ser dominadas pela instrução científica. Assim, como afirma Kearney, “A filosofia da ciência de Bachelard representa (uma posição sobre) a ciência como o ponto alto da cultura humana (como a sua expressão mais rentável, produtiva e progressiva)” (2003, p. 163). Bachelard fá-lo, porém, sem rejeitar o carácter filosófico da ciência. Concebe antes a ciência como uma espécie de filosofia activa, racional e empírica a um só tempo, que se critica e reinventa a si mesma constantemente. De tal modo assim é que, afirma, “a ciência cria a filosofia” (BACHELARD, 1934, p. 8). Cria a melhor filosofia, tal como cria também a melhor poesia. É na ciência, o lugar onde se produz a melhor metafísica e a melhor poesia, que a imaginação do homem alcança a sua realização plena.

A verdade é que a racionalidade, tão cara a Bachelard, derrapa quando o assunto é o valor da ciência. A mentalidade

mítica não anda muito longe. A ciência, escreve, é *ascese* que requer uma *catarse*: “Se o homem pensa a ciência, renova-se enquanto homem pensante. (...) Diversifica-se ‘em altura’, hierarquicamente” (BACHELARD, 1953, p. 10); “Assim, toda a cultura científica deve começar (...) por uma *catarse* intelectual e afectiva” (BACHELARD, Colectânea, 1971, p. 169). A ciência *ilumina*:

Queríamos, com efeito, dar a impressão de que é nesta região do ultra-racionalismo dialéctico que *sonha* o espírito científico. É aqui, e não algures, que nasce o sonho anagógico, aquele que se aventura pensando, que pensa aventurando-se, que procura uma iluminação do pensamento através do pensamento, que encontra uma intuição súbita no além do pensamento instruído. (Bachelard, 1940, p. 37)

É por alimentar este fervor quase religioso pela ciência, que se traduz na exigência de submissão da filosofia perante ela e no tom moralista que emprega ao referir-se aos filósofos e à filosofia (utiliza constantemente expressões como ‘a filosofia deve’, ‘o filósofo deve’, tom que tão criticado tem sido quando é utilizado pelos filósofos em relação à ciência e aos cientistas), Bachelard parece-nos não tanto um filósofo da ciência, mas um místico da ciência — ou antes, um mistificador da ciência — tal é a fé no seu valor e a imagem encantatória que dela pretende fazer passar: “Bachelard torna a ciência numa espécie de poetização e os seus produtos, as suas “fenomeno-tecnologias”, numa espécie de poesia. Com efeito, a ciência torna-se mito” (KEARNEY, 2003, p. 163).

NOTAS

¹Doutorada em História e Filosofia das Ciências pela Faculdade de Ciências de Lisboa. Membro integrado doutorado do Centro de Filosofia das Ciências da Universidade de Lisboa (CFCUL). Membro do grupo de investigação do CFCUL “Epistemologia e Metodologia”. Email: ryuko@iol.pt.

²Em *Representing and Intervening* (1983), Ian Hacking faz igualmente notar que, após o final do séc. XIX, a física deixou de se contentar com o registo das regularidades observadas, para criar antes efeitos: o efeito Compton, o efeito Zeeman, o efeito Josephson. Larry Laudan vai no mesmo sentido em *Science and Hypothesis* (1981).

REFERÊNCIAS:

BACHELARD, G. (1934) *Le Nouvel Esprit Scientifique*. Paris: PUF, 1968. Disponível *online* aqui: http://classiques.uqac.ca/classiques/bachelard_gaston/nouvel_esprit_scientifique/nouvel_esprit.pdf.

BACHELARD, G. (1936) 'Le Surrationalisme', *Inquisitions*, no 1, Junho 1936, pp. 1-16.

BACHELARD, G. (1940) *La philosophie du non: essai d'une philosophie du nouvel esprit scientifique*. Edição portuguesa: *A Filosofia do Não. Filosofia do Novo Espírito Científico*. Lisboa: Editorial Presença, 1991.

BACHELARD, G. (1949). *Le rationalisme appliqué*. Paris: PUF, 2004.

BACHELARD, G. (1953). *Le matérialisme rationnel*. Edição portuguesa: *O Materialismo Racional*. Lisboa: Edições 70, 1990.

BACHELARD, G., *L'épistémologie* (colectânea de textos de 1971). Edição portuguesa: *A Epistemologia*. Lisboa: Edições 70, 1981.

KEARNEY, R., Gaston Bachelard: Scientism with a human face. In: *Twentieth Century Continental Philosophy: Routledge History of Philosophy*, vol. 8, Routledge, 2003.

LAMY, J., La construction du fait scientifique. Perspectives sur l'épistémologie de Gaston Bachelard. In: *Philósophos*, Goiânia, V. 17, N. 1, (Jan. Jun. 2012), pp. 55-86.

MARTIN, M-E. (2012) *Les Réalismes Épistémologiques de Gaston Bachelard*. Dijon: Éditions Universitaires de Dijon, 2012.

RECEBIDO: 02/09/2014
APROVADO: 24/11/2014