

AS INSTRUÇÕES CIENTÍFICAS DA RAZÃO FILOSÓFICA NA EPISTEMOLOGIA DE GASTON BACHELARD

THE SCIENTIFIC INSTRUCTIONS OF PHILOSOPHICAL REASON IN THE EPISTEMOLOGY OF GASTON BACHELARD

Ângelo Márcio Macedo Gonçalves¹

Resumo: O objetivo desse texto é identificar a direção das informações científicas na epistemologia de Gaston Bachelard e justificar que tipo de ordem relacional existe entre o conhecimento científico e o conhecimento filosófico, analisando as principais características da ordem conceitual do pensamento rigoroso.

Palavras-chave: Epistemologia francesa contemporânea. Gaston Bachelard. Ciência e Filosofia.

Abstract: The purpose of this text is to identify the direction of scientific information in Gaston Bachelard's epistemology and to justify what kind of relational order exists between scientific knowledge and philosophical knowledge, analyzing the main characteristics of the conceptual order of rigorous thinking.

Keywords: Contemporary French epistemology. Gaston Bachelard. Science and Philosophy.

Introdução

As análises da epistemologia de Bachelard estão intimamente relacionadas ao abalo causado pela teoria da relatividade operando a filosofia em um ambiente específico da Física matemática, e tendo como papel fundamental fornecer uma resposta, através de um novo racionalismo, adequada à revolução einsteiniana em física. Quando se trata do papel da filosofia das ciências, Bachelard aponta para uma necessidade de apresentar novas bases para essa disciplina, visto que a ciência contemporânea é algo novo, que tem uma linguagem específica e que executa um trabalho de construção racional. Com efeito, ele mostra na sua epistemologia como a ciência instrui a razão filosófica, numa análise precisa, numa investigação que parte de conceitos científicos específicos e informa um vetor de análise que vai da ciência para a filosofia. Assim sendo, esse vetor do qual nós trataremos é um ponto chave para compreender a novidade das ciências contemporâneas e suas consequências para o conhecimento filosófico.

¹ Universidade Estadual de Feira de Santana/Bahia. E-mail: angelomgoncalves@uol.com.br
ammgoncalves@uefs.br

A direção do pensamento de Bachelard, assim como a sua sutileza intelectual, aponta para modificações relevantes no estabelecimento de uma nova razão científica. É um trabalho diagnosticador das mudanças e processos evolutivos nas bases racionais do conhecimento científico, não só nos aspectos lógicos ou formais, mas também, principalmente, no enraizamento da cultura ou na vida temporal dos conceitos.

A imagem de ciência constituída pelo mundo moderno está estritamente ligada com os fatos, em outras palavras, na consideração desta como um corpo de referência absoluto, que se concebe em si mesmo a necessidade de sua existência. Essa natureza factual, que é a concepção de si mesmo do mundo exterior (que poderemos chamar “tese do mundo”, “intuição do mundo exterior”), significa a instância objetiva da ciência ou do pensamento científico moderno. Com efeito, a fundamentação das ciências da natureza opera na relação entre as proposições de base², que são as proposições extraídas dos resultados de medidas acerca do mundo, com a determinação do modelo empírico suficiente, isto é, dos dados constantes obtidos através da experiência, dentro de um modelo teórico.

1. Proposições científicas

Tradicionalmente é consensual que uma teoria física bem estabelecida tem que se apoiar na experiência e que as leis que formam essas teorias são confirmadas, adequadas ou refutadas pela experiência a partir de informações filosóficas diversas; principalmente pelas bases axiomáticas da filosofia do século XVIII, seja o empirismo ou o racionalismo, doutrinas que neste século constituíam as bases da natureza do conhecimento do mundo físico. Uma tese forte da epistemologia bachelardiana é a que mostra a insustentabilidade dessas bases filosóficas tradicionais, para abarcar o desenvolvimento conceitual da ciência atual. Para ele, o espírito tem que sofrer mutações em sua estrutura se pretender compreender o conhecimento produzido pela física do século XX. Desta forma afirma Bachelard:

² A proposição de base exprime um resultado de medida que se tem ou que se espera. Elas devem expressar fatos que fundamentam uma teoria, não comunicam simples percepções, mas também as proposições de base constituem um conteúdo teórico. Isso é bem explorado por Riemann, no texto *Über die Hypothesen, welche der Geometrie zugrund liegen* de 1892 em que desenvolve o argumento de que tais proposições não exprimem nenhum fato simples e que, de forma alguma, foram obtidas a partir de tal fato; isto é, que não pode ser um fundamento extra teórico de uma teoria; a proposição já é teórica, é determinada por interpretações e promana de certas decisões. A compatibilidade desse argumento com o de Bachelard é tratado por nós em outro texto.

Se quisermos acompanhar uma atividade de pensamento real precisaremos chegar a uma ontologia distribuída por dois ou vários níveis de ser. As divisões serão particularmente nítidas quando exercerem as funções de controle. Mais precisamente quando se exercerem as funções de controle se estabelecerão os níveis de ser pela divisão do sujeito. Já reconhecemos que a constituição de uma racionalidade se faz num diálogo de mestre e discípulo. Mas, de um modo mais geral, podemos dizer: o espírito é escola; a alma é confessional. Toda intimidade profunda é dualizada. (BACHELARD, 1998, p. 67-8).

Todavia antes de desenvolver as questões das informações de base das ciências para uma nova racionalidade, teremos que mostrar de que forma a razão científica moderna se apresenta, justificando suas bases filosóficas. Em seguida, veremos que Bachelard vai proporcionar uma inversão conceitual mostrando que a ciência contemporânea cria uma nova filosofia.

Bachelard classifica o pensamento do século XVIII de realismo ingênuo, caracterizando-o como um conhecimento com vínculos diretos com a realidade imediata ou com a apreensão imediata da realidade. Esse conhecimento aparece como uma crítica e uma redefinição de categorias metafísicas da filosofia medieval, isto é, conceitos como espaço, tempo e movimento aparecem como corroboradores do empreendimento baconiano e cartesiano acerca do conhecimento, e diante disso a mecânica newtoniana estabelece um conjunto de leis físicas que fornecem um método matemático de descrição do mundo exterior. Em *La philosophie du non* Bachelard atribui a Newton o nascimento da mecânica racional: é a época da “*solidarité notionelle*”.

Ao uso simples e absoluto de uma noção segue-se a utilização correlativa das noções. A noção de massa definiu-se então como um *corpo de noções* e já não apenas como um elemento primitivo de uma experiência imediata e direta. Com Newton a massa será definida como o quociente da força pela aceleração. Força, aceleração, massa, estabelece-se correlativamente numa relação claramente racional dado que esta relação é perfeitamente analisada pelas leis racionais da aritmética. (BACHELARD, 1994, p.27).

Uma consideração a fazer é que essa leitura de Newton por Bachelard identifica a mecânica racional como um ponto divisor de uma leitura ingênua ou de um empirismo ingênuo, na medida em que ele estabelece uma natureza de amadurecimento de abstração, quando Newton constitui uma noção de referência absoluta da realidade. Esse *corpo de noções* aparece como uma profunda capacidade de abstração. Desta forma, quando for atribuída a Bachelard a simples menção dos filósofos do século XVIII como sendo caracterizado como um realismo ingênuo, deveremos atentar para a sua explicação e

demonstração completa do progresso dos conceitos científicos, que vai do animismo ao surracionalismo.³ Esse percurso contém informações específicas das semelhanças e dessemelhanças entre essas formas de conhecimento. As noções da mecânica, não podendo abarcar o desenvolvimento da física do século XX, é um problema diferente de generalizar uma total falta de abstração em Newton. Bachelard está atento a essas peculiaridades conceituais. “A filosofia precisava tomar em conta as consequências epistemológicas trazidas à luz pela relatividade e pela teoria quântica.” (CASTELÃO-LEAWLESS, 2012, p.161).

Insistindo um pouco mais nesse ponto importante da leitura bachelardiana da mecânica racional, nota-se que ele constrói sua argumentação levando em consideração as nuances dos fundamentos da física. O que Bachelard chama de utilização correlativa de noções (*l'usage corrélatif des notions*) assenta-se nas quatro noções essenciais da formulação newtoniana da mecânica clássica: espaço, tempo, massa e força. O espaço como noções de uma forma intuitiva baseada em considerações geométricas que diz respeito à distância; o tempo como entidade absoluta correspondente da medida da sucessão dos acontecimentos, definida por qualquer observador; massa e força como noções que são elaboradas pela compreensão e uso das próprias leis fundamentais da Mecânica Clássica ou Leis de Newton.⁴ Essas leis fundamentam-se em observações experimentais, isto é, as observações levam a esses enunciados e podem ser entendidas como postulados extraídos da natureza. Se as consequências da derivação destas leis estão de acordo com o mundo exterior, então elas são adequadas e, se quisermos ser mais precisos nos termos lógicos, são verdadeiras.

³ Para abarcar bases novas do pensamento científico, Bachelard produz categorias racionais novas. Fenomenotecnia, realização objetiva, racionalismo aplicado e materialismo racional fazem parte do Surracionalismo bachelardiano que surge em decorrência da necessidade da filosofia alcançar a novidade produzida pelo pensamento científico contemporâneo.

⁴ Os enunciados das leis de Newton são: *I – Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus illud a viribus impressis cogitur statum suum mutare. (Todo corpo permanece no seu estado de repouso, ou de movimento uniforme retilíneo, a não ser que seja compelido a mudar esse estado devido à ação de forças aplicadas.) II – Mutationem motus proportionalem esse vi motrice impressae, et fieri secumcum lineam rectam Qua vis illa imprimatur. (A variação de movimento é proporcional à força motriz aplicada; e dá-se na direção da reta segundo a qual a força está aplicada.) III – Actioni contrariam semper et aequalam esse reactionem: sive corporum duorum actiones in se mutuo semper esse aequales et in partes contrarias dirigi. (A toda ação sempre se opõe uma reação igual; ou, as ações mútuas de dois corpos são sempre iguais e dirigidas às partes contrárias).* NEWTON, Isaac, *Principia mathematica philosophiae naturalis*, ed. Cajori, T.I, p.21 (1962, University of California Press), p.XVII. Esta edição corresponde à primeira tradução em língua inglesa feita por Andrew Motte sobre a última edição em idioma latino, publicada no ano de 1726, ainda em vida de Newton e por ele revista.

Posto isso, Bachelard vai criticar o conhecimento clássico, não como uma crítica desvinculada das noções e conceitos. Por exemplo, a respeito da Mecânica Clássica ele afirma:

A partir do momento em que se definiram em correlação as três noções de força, de massa, de aceleração, realizou-se fundamentalmente uma distância dos princípios fundamentais do realismo visto que qualquer destas três noções pode ser apreciada através de substituições que introduzem ordens realísticas diferentes. Aliás, a partir da existência da correlação, poder-se-á deduzir uma das noções, não importa a qual, a partir das outras duas. (BACHELARD, 1994, p.28).

Identificamos essa nova filosofia com uma proposta de crítica e constituição de uma nova razão científica. Essa “razão” significa as bases axiomáticas, os padrões conceituais que estabelecem a forma de compreensão do conhecimento científico. Por exemplo, no cerne de sua epistemologia percebemos a crítica bachelardiana de duas categorias fundamentais da sustentação conceitual da ciência: a lógica clássica e o substancialismo. Na primeira, foi dialetizado o princípio de identidade e, no segundo, o princípio de permanência.

Partiremos da noção de que os julgamentos de “verdade científica” e “bases do conhecimento” começam pela análise crítica no interior da ciência; em outras palavras, de uma análise essencial da clarificação dos conceitos científicos. Esse tipo de discriminação ou disposição das partes na investigação científica proporciona a compreensão dos caracteres fundamentais da nova razão científica, que tem início no século XX com a epistemologia contemporânea, em um exercício de teoria do conhecimento científico, que é a de explicar as diferentes maneiras de conceituação. “Bachelard é um filósofo da ciência que inaugura um modo novo de discursividade. Ele parte da atualidade da ciência para refletir o seu passado”. (BARBOSA, 2019, p.31). Um exemplo disso aparece na *Philosophie du non* (1940) quando Bachelard apresenta a possibilidade de cada indivíduo traçar um perfil epistemológico para cada conceito científico. Não obstante às características individuais do perfil, como resultado de uma psicanálise individual para um dado conceito e como categorias que constituem as diferentes divisões desse perfil, cada zona do perfil pode ser relacionada com uma perspectiva filosófica específica, baseada em compromissos epistemológicos distintos. Cada parte do perfil pode ser relacionada com uma forma de pensar e com certo domínio ou contexto a que essa forma se aplica. Esse contexto é o que se caracteriza como as instruções científicas na razão, numa região que tem uma direção que vai da ciência para

a filosofia; uma nuance de sofisticação conceitual e de pensamento, onde Bachelard mostra que na nova razão científica “a razão deve obedecer à ciência. A geometria, a física, a aritmética são ciências; a doutrina tradicional de uma razão absoluta e imutável é apenas uma filosofia. É uma filosofia caduca”. (BACHELARD, 1994, p.145).

2. Crítica da razão científica

Uma razão científica é um tipo de modelo que apresenta de que forma proposições de base teórica podem fundamentar leis da natureza. Para Rubner, tradicionalmente, as proposições de base (proposições que exprimem um resultado de medida, que expressam os fatos que fundamentam uma teoria) são um modo de considerar os fatos como empiricamente suficiente de expressão do real dentro de um corpo teórico. É uma conexão entre proposições de base e uma lei natural. A crítica desse autor à razão tradicional da ciência aparece quando as proposições de base não exprimem fatos absolutos; isto é,

Assim como a pouco, no exame das leis da natureza, também aqui queremos prescindir dos resultados até agora obtidos e supor que eles não são válidos, e que se podem estabelecer também diversos sistemas de axiomas a propósito das mesmas proposições de base. (HUBNER, 1993, p.41).

Pierre Duhem apresenta o ponto de partida do conhecimento no domínio dos fatos a partir da física experimental e mostra a supremacia da física teórica sobre a primeira. O conhecimento de um número de fatos (empirismo) através de um procedimento indutivo passa dos fatos às leis. No entanto, com o surgimento da física matemática, ele aponta uma supremacia de grau de conhecimento:

A ciência teórica tem por fim aliviar a memória e ajudá-la a reter mais facilmente o aglomerado das leis experimentais. Quando uma teoria é constituída, o físico, ao invés de reter isoladamente um aglomerado de leis não necessita reter senão a lembrança de um pequeno número de definições e proposições enunciadas na linguagem das matemáticas. As consequências que as análises permitem que ele deduza logicamente dessas proposições não tem nenhuma relação de natureza com as leis que constituem o objeto apropriado de seus estudos, mas fornecem-lhe uma imagem delas. Essa imagem é mais ou menos semelhante, porém quando a teoria é boa, essa imagem basta para substituir o conhecimento da lei experimental nas aplicações que o físico quer fazer. (DUHEM, 1989, p.14).

A partir da crítica contemporânea feita por alguns epistemólogos⁵, cumpre ressaltar que a característica essencial para essa relação dá através das constantes da natureza, de forma a desempenhar um papel imprescindível no estabelecimento de leis físicas. Essa constante é o resultado do desempenho de nivelamentos e decisões no trabalho indutivo, que se caracteriza pelo resultado das igualdades dos resultados de medidas. Notamos que esse processo de justificação de leis naturais⁶, partindo desse pressuposto de constantes da natureza e da noção de relação factual — conhecimento tendo origem na relação direta com os fatos — são pontos cruciais no estabelecimento de uma base racional para a ciência. A insistência nesse aspecto justifica-se a partir de que, no novo espírito científico, a razão multiplica-se através de inconstantes naturais e é a partir disso que Bachelard inverte a análise na relação entre filosofia e ciência, apontando uma filosofia específica para o conhecimento científico contemporâneo, principalmente numa relação direta entre física e filosofia.

Desta forma, essa relação implica em questões cruciais para o entendimento da epistemologia de Bachelard, assim como a epistemologia em geral. Nos séculos XVIII e XIX essa relação apresentava-se na questão fundamental da separação entre ciência e filosofia. Nesse momento, via-se um desenvolvimento conceitual acerca do padrão de verdade, isto é, uma adequação global da teoria à realidade. Por exemplo, esse movimento tentava construir uma nova física partindo de raciocínios prescritivos, ou seja, de como deve ser a natureza e não de como ele é efetivamente. Por parte de filósofos e por parte dos cientistas, esse era o raciocínio do comportamento da natureza da forma que ela aparece. Nessa ordem, com efeito, por parte da filosofia seria a construção cartesiana, a sua epistemologia e conseqüentemente, a segunda seria a de Galileu. É com os *Principia* de Newton que se cria um sistema de proposições suscetíveis de fundamentação da física e um modelo racional da natureza, que acrescentava questões, principalmente, aos argumentos cartesianos. “De fato Descartes teria problema com a consideração de que cada corpo possui infinitos movimentos simultâneos dependendo do *referencial*, conceito que Newton não compreende”. (BARBATI, 1997, p.61).

No século XX, o teor das questões da relação entre ciência e filosofia constitui-se em uma reaproximação, gerando três questões fundamentais que acreditamos ser um

⁵ Principalmente por von Weizsäcker no seu livro *Zum Weltbild der Physik*, in *Philosophische Rundschau*, n. 4, Tubinga, 1963.

⁶ Se por exemplo, em um conjunto de valores x,y, obtido através de medidas, se escolhermos a formula de interpolação de newton, para a determinação de um modo mais preciso a função que lhes corresponde, então já se pressupõe que esta função deve ser uma função racional inteira.

referencial sólido para a compreensão do pensamento de Bachelard e de como é construída uma filosofia científica específica. Essas problemáticas desdobram-se em estabelecer uma capacidade de legitimação da metodologia da física, na discussão acerca das diferenças entre os objetos físicos e metafísicos, assim como, no que acreditamos de maior relevância para o estudo da epistemologia, o desenvolvimento de questões internas na física contemporânea com relevância para a filosofia. Como afirma Bachelard:

Na física do núcleo toda geometria está proibida. A física do núcleo é unicamente, essencialmente, uma *Energética*. O conceito de *Energia* é, nesse terreno, um *conceito primário*. E como a ciência do núcleo não tem história, como aparece na mesma era do energitismo dominante, esta ciência oferece ao filósofo ocasião de examinar um franco ponto de partida sem ter a necessidade de uma psicanálise das intuições prévias. (BACHELARD, 1965, p.145).

Com efeito, o que está em questão, nesse momento da análise, e o caminho que a argumentação leva-nos, é o de saber em que grau de relação operam a filosofia e a ciência, no sentido de instrução desta para aquela. Essa questão é principal no estabelecimento da compreensão do contexto conceitual das instruções científicas da razão, ou de uma nova racionalidade da epistemologia contemporânea. Qual o grau de relação na discussão entre filosofia e ciência? Há relação de discussão? Não há relação? Ou a relação é intencional? Acreditamos que em Bachelard, assim como o curso da sua argumentação, ele nos afirma que a filosofia pretende ser um conhecimento teórico; todavia, não é independente da ciência; e com maior rigor, o objeto da filosofia é identificado com a pesquisa dos fundamentos das ciências particulares. Desta forma, afirma Bachelard:

O sentido da evolução filosófica dos conceitos científicos é tão claro que se torna necessário concluir que o conhecimento científico ordena a própria filosofia. O pensamento científico fornece, pois um princípio para a classificação das filosofias e para o estudo do progresso da razão. (BACHELARD, 1994, p.22).

3. Ciência e Filosofia

É evidente que se torna muito difícil o acesso da compreensão desse espectro filosófico a partir do desenvolvimento das ciências, visto que, para quem não tem uma formação específica em áreas, como por exemplo, a física matemática, o esforço é considerável. A especialização da física a torna cada vez mais hermética para as pessoas não especializadas. E esse é o campo de saber que Bachelard toma como ponto de partida para a sua elaboração teórica, para a sua epistemologia.

O espírito humano tem como característica essencial a de produzir e de estabelecer interpretações acerca do mundo, e há nessa atividade um processo de tentativa de acesso a uma inteligibilidade, que se dá através da relação de um sujeito pensante com o mundo exterior, pressupondo com isso, uma relação que resulte na compreensão do mundo subjetivo, assim como do mundo objetivo. Como afirma Duhem, numa gradação do conhecimento científico: “O espírito humano, posto na presença do mundo exterior para conhecê-lo, encontra primeiramente o domínio dos fatos [...], mas a ciência experimental não é o último termo do conhecimento do mundo exterior”. (DUHEM, 1989, p.15).

Em Bachelard também há essa constatação de que a filosofia clássica do conhecimento é limitada e não é a melhor forma para a compreensão da “realidade”. Com efeito, as ciências passam por processos de transição entre uma e outra filosofia, e Bachelard identifica essas mudanças pela formação dos processos relevantes da constituição do conhecimento científico.

As filosofias clássicas do conhecimento, assim como a ciência que surgia da preconização do racionalismo e empirismo modernos, caracterizavam-se especialmente pela apresentação de regras empíricas extraídas da massa dos fatos, através de uma análise cuidadosa no estabelecimento de princípios e leis universais, a que a natureza se conformaria e que as regras empíricas anteriores seriam as suas consequências lógicas. A epistemologia de Bachelard mostra que, no século XX, é essa razão científica clássica, nesses padrões gerais acima assinalados, que sofre modificações em virtude do pensamento científico, seja pela a teoria da relatividade, física quântica ou pela geometria não-euclidiana.

Bachelard, diante das revoluções científicas do começo do século (Teoria da Relatividade, de Einstein e Mecânica Ondulatória, de Louis de Broglie), percebe que elas trouxeram para o campo do saber, novidades que modificaram completamente a história do pensamento Ocidental. Como consequência destas revoluções, o saber passou por transformações significativas, e, como fundamento destas transformações está, principalmente, a concepção de tempo na relatividade. (BARBOSA, 1997, p.81).

A delimitação de questões epistemológicas como: o que é uma teoria científica? Qual é o objetivo de uma teoria científica? A teoria é uma explicação ou uma descrição dos fatos? Qual a linha demarcatória entre ciência e metafísica? Questões tipicamente duhemianas expressas em *La théorie physique*, a partir do desenvolvimento das ciências

contemporâneas, principalmente a Física e a Química matemáticas, que é de crucial importância na construção do material de análise do pensamento científico.

As produções do saber, principalmente do Renascimento até o fim do século XIX, são, até certo ponto, consideradas não como simples construção racional, mas representações fiéis de uma realidade que lhe preexistia. No interior da ciência no século XX, o advento das novas teorias científicas não deverá ser caracterizado apenas como uma mutação radical da imagem do mundo, ou melhor, uma nova razão científica, mas todo esse contexto deverá fazer parte de uma configuração na análise sobre o próprio papel da filosofia e, mais especificamente, da própria epistemologia. Esse vetor do conhecimento filosófico, neste momento da epistemologia, passa por processos de constante reavaliação em seus pressupostos conceituais.

Em linhas gerais, o devir de um pensamento científico corresponderia a uma normalização, à transformação da forma realista em forma racionalista. Esta transformação não é total. Nem todas as noções estão no mesmo estágio das suas transformações metafísicas. Meditando filosoficamente sobre cada noção, veria mais claramente o caráter polêmico da noção adotada, tudo o que esta definição distingue, dificulta, recusa. (BACHELARD, 1994, p.14).

Organizam-se então os modelos filosóficos de compreensão, consoante com as relações internas dos conceitos científicos, que porventura descobriram nas coisas por conta de seu afã de conhecimento, sua necessidade especulativa de compreender o universo científico. Se insistirmos nessa questão, a problemática conduziria para uma compreensão de questões que dizem respeito à fundamentação do conhecimento científico, que em grande parte é constituído de questões lógicas como, por exemplo, o princípio da causalidade. Ele configura-se na questão se há, para todo evento, uma explicação causal de modo que deve pensar-se como derivado de acontecimentos precedentes segundo uma regra universal.

Quando a ciência estabelece para si o objetivo de elaborar prognoses e de dominar a natureza, deve pressupor que os acontecimentos naturais decorrem segundo leis constantes. A existência de semelhantes leis não se pode demonstrar de um modo puramente empírico; mas visto que, se em geral assim é, existe apenas uma via metódica para conseguir o objetivo da prognose que pretendemos, isto é, a via da pressuposição das leis que devemos percorrê-la, ainda que não saibamos se o nosso esforço será em vão. (HUBNER, 1993 p.16).

Com efeito, esse não era o problema que a epistemologia francesa, no entanto, especificamente, Bachelard, desenvolveu com maior precisão. A problemática está situada no momento de revisão conceitual na passagem do século XIX para o século XX.

Os cientistas-filósofos do final do século XIX não se amedrontaram diante da crise de fundamentos que ‘atacava’ as ciências naturais. Ao contrário, tal crise foi bem vinda já que possibilitava a ampliação das fronteiras do conhecimento humano. A crise era compreendida positivamente, pois ela não era artificial, os motivos de seu surgimento resultaram, em boa medida, de novas descobertas experimentais. (VIDEIRA, 1997, p.13).

Portanto, acreditamos que uma tese fundamental da epistemologia de Bachelard é a da natureza dos limites e fronteiras do conhecimento humano para abarcar as novidades das ciências contemporâneas. Esse é o ponto norteador da compreensão de Bachelard, de forma que o desenvolvimento dessa questão leva para a constituição de um “novo espírito científico”, que significa uma mutação da razão científica ou a deformação dos conceitos clássicos de compreensão do conhecimento.

As filosofias clássicas do conhecimento científico eram compostas por uma dimensão em que a realidade representava-se com modelos empiristas. Com a física matemática, essa dimensão foi substituída por uma natureza formal, em que os conceitos são matematizados e seus princípios se tornaram puramente abstratos. Nesse momento, já não se torna possível a representação⁷ do real pela imaginação e a sua transmissão para a linguagem comum. Desta forma, Bachelard anuncia uma nova epistemologia, uma nova instrução da razão científica. A visão do empirismo e racionalismo clássicos dá lugar a conceitos mais abstratos cuja expressão matemática não é uma tradução simples da intuição, mas uma forma precisa que podemos atribuir dentro de um composto de derivações. Essa derivação, que é uma característica dos conhecimentos demonstrativos, é a natureza das ciências que possuem uma forma matemática das noções, e estabelece as leis que prevalece nas formas de conhecer.

⁷ A representação é a matematização das possibilidades da experiência. E a ordem dada por Bachelard é a de uma precedência de estruturas racionais sobre o mundo, de forma que essa estrutura matematizante configura a realidade em um processo de descrição prescritiva. Este é o real científico, uma realidade construída. Essa construção rompe com a noção clássica de objeto “evidente” e “simplista”. A realidade agora obedece a outras leis. Essas leis tornam os objetos desprovidos das características que permitiam compreendê-lo: indiscernibilidade e distinguibilidade. O mundo microfísico rompe com a teoria elementar dos conjuntos, isto é, os objetos não são compreendidos como elementos de um conjunto decomponível em subconjuntos.

São nessas maneiras novas de conhecer que identificamos o conceito de instrução científica da razão. Como afirma Bachelard em toda sua epistemologia. Para ele,

Quando se compreendeu como o pensamento matemático moderno ultrapassa a ciência primitiva das medidas espaciais, como cresceu a ciência das relações, damos-nos conta de que a física matemática oferece eixos cada vez mais numerosos à objetivação científica. A natureza estilizada do laboratório preparada pelos esquemas matemáticos deve então mostrar-se menos opaca que a natureza que se apresenta à observação imediata. (BACHELARD, 1996, p.116).

Ou como afirma Duhem:

Sendo as hipóteses nas quais se baseia uma teoria, não há tradução adequada das leis experimentais, mas o resultado de uma elaboração mais ou menos considerável relacionada com essas leis, concebe-se que todos os intermediários possam existir entre a hipótese que simboliza quase imediatamente a lei experimental, a hipótese vizinha do ideal do qual falamos anteriormente, e a hipótese tão afastada da experiência, que sua significação simbólica é quase completamente dissimulada, que ela perdeu quase todo sentido físico. (DUHEM, 1989, p. 19).

A epistemologia de Bachelard foi indiscutivelmente e essencialmente influenciada por essas novas concepções da física teórica. Para ele o pensamento científico é levado para construções mais racionais, para o que chama de *espaço de configuração*. “O matematismo já não é mais descritivo e sim formador. A ciência da realidade já não se contenta com o como fenomenológico; ela procura o porquê matemático”. (BACHELARD, 1999, p. 5).

Ele apresenta o percurso desse progresso conceitual e o estabelece em três etapas históricas do pensamento científico. O primeiro é o estado pré-científico, que é compreendido da Antiguidade Clássica e os séculos do Renascimento, como os séculos XVI, XVII e XVIII; o segundo representa o estado científico, que começa no final do século XVIII e se entende pelo século XIX e início do XX; e, finalmente, o terceiro que ele considera o estado do novo espírito científico, que tem como marco inicial o ano de 1905, o momento do nascimento da Teoria da Relatividade de Einstein. Essa teoria “deforma os conceitos primordiais que eram tidos como fixados para sempre. Estas ideias audaciosas, das quais uma única bastaria para ilustrar um século, aparecem em apenas vinte cinco anos, sinal de espantosa maturidade intelectual”. (BACHELARD, 1999, p.7).

A epistemologia de Bachelard conduz a uma novidade conceitual da análise filosófica. A ciência contemporânea apresenta problemas de fundamental importância na cultura do século XX, visto que estabelece revoluções e mudanças de comportamento,

principalmente nas concepções de ciência e na definição do próprio campo de atuação da filosofia das ciências. As novas descobertas científicas não só modificam a concepção de realidade, mas também influenciam de forma constante as reflexões filosóficas. E é pontualmente essa revolução científica, ocorrida principalmente na física, um marco essencial na constituição do racionalismo contemporâneo de Bachelard. É quando ele demarca a ineficácia do racionalismo fixista, mostrando um novo tipo de axiomatização filosófica da ciência. Essa é a novidade epistemológica de Bachelard, o que chamamos de mutação da razão científica ou a própria razão filosófica.

Essa mutação aparece no momento em que as revoluções científicas contemporâneas indicam como ponto de revisão em conceitos estabelecidos, identificando o que muitos autores chamam de “crise da razão”. A estrutura racional que vigorava antes dessas revoluções era baseada numa noção de razão imutável e universal, que teve com Kant a sua total formalização. E a principal tese kantiana é o reconhecimento dos juízos sintéticos *a priori*, princípios racionais, que são distintos das verdades empíricas, e cujo valor é independente da experiência objetiva. “A ciência da natureza (*physica*) contém em si, como princípios, juízos sintéticos *a priori*”. (KANT, 1994, p. 48). Isto é, um conhecimento, segundo ele, certo e verdadeiro acerca da experiência, que é o resultado da interação entre as aparências e o entendimento, de forma que o entendimento consistiria de categorias definitivamente estruturadas e independentes da experiência, e as categorias de organização conceitual tornam viável a experiência e explica a regularidade que encontramos na natureza, tal qual ela se nos apresenta.⁸

Posto isso, a ciência contemporânea, através das mudanças conceituais provocadas pelas revoluções na física, aparece como ponto de partida de uma revisão nos pressupostos do racionalismo tradicional, que constitui o parâmetro de estatuto cognitivo do conhecimento científico. “A lógica formal, a matemática especulativa, a física teórica, foram por caminhos diversos, levadas a contestar a validade absoluta dos princípios que tinham até então sido julgados como constitutivos da razão”. (BLANCHÉ, 1979, p. 22).

⁸ Uma passagem de Kant mostra-nos uma característica fundamental da sua credibilidade com uma razão imutável. “A matemática oferece-nos um exemplo brilhante de quanto se pode ir longe no conhecimento *a priori*, independente da experiência. É certo que se ocupa de objectos e de conhecimentos, apenas na medida em que se podem representar na intuição. Mas facilmente se deixa reparar nesta circunstância, porque essa intuição mesma pode ser dada *a priori* e, portanto, mal se distingue de um simples conceito puro. Seduzido por uma tal força da razão, o impulso de ir mais além não vê limites”. Kant, *Critica da Razão Pura*, A 5, B 9, p. 41.

Em outras palavras, as mudanças teóricas na ciência levaram a uma mudança inevitável nos pressupostos racionais e epistemológicos, mudança que se dá da ciência para a razão, isto é, o que significa, na nossa leitura de Bachelard, a noção de uma instrução científica para razão filosófica.

Essa novidade epistemológica faz parte do centro do pensamento de Bachelard. É uma nova concepção de ciência, ou de uma teoria científica, uma nova concepção de racionalismo, configurando em categorias novas como uma epistemologia não-cartesiana e uma lógica não-aristotélica; categorias, que segundo Bachelard, poderão abarcar os modelos de uma geometria não-euclidiana, da teoria da relatividade e da física quântica. Portanto, será preciso conceber um tipo de razão filosófica que acompanhe as novidades essenciais das doutrinas relativísticas e as novas geometrias.

Considerações finais

Novas teorias apresentam novos conceitos, e a análise bachelardiana muda a perspectiva das filosofias tradicionais inovando com a forma de investigação. O realismo da ciência é um realismo indireto e solidário de uma organização técnica. É um racionalismo aplicado. A novidade trazida pela teoria da relatividade de Einstein, na física e pelo advento da microfísica proporciona também revoluções no espírito científico. A análise da realidade tem a característica de não ser possível a noção de *existência situada*, mas o real dependerá de uma organização de pensamentos. No novo espírito científico é preciso pensar uma *não-coisa*. O real da ciência contemporânea não aparece como fenômeno e sim como *noumeno*. Este é um objeto de pensamento e o fenômeno um objeto de percepção. Para esse novo tipo de *objeto* a razão não pode ser arquitetônica, mas discursiva e polêmica. A razão deve adaptar-se à ciência, ela deve instruir-se a partir dos caracteres das novas teorias científicas.

A investigação sobre essa precisão dos próprios princípios e conceitos é o problema central da epistemologia de Bachelard. As revoluções concernentes a um único conceito chamam a atenção para o fato de que elas são sincrônicas das revoluções gerais que ocorrem e marcam a história do espírito científico. Daí se segue, que as transformações ocorridas na física no século XX, principalmente com a teoria da relatividade, vão proporcionar e apontar para uma tendência perturbadora no exercício filosófico de construção de pensamentos e conceitos. Não obstante a essa natureza, que

tipo de influência, mais especificamente, sofre a razão a partir das novas teorias científicas?

A compreensão das influências dessas teorias no pensamento é explicitada pelo próprio autor em vários momentos de sua obra. É o que ele chama, nos estados do conhecimento, de estado científico ou como um correspondente de um estado de maturação conceitual atribuído como um modelo abstrato; um estado abstrato do pensamento científico. É um estado desligado completamente dos dados da experiência sensível, e que é o resultado do advento das novas teorias da física e química matemática.

Esses fatos correntes surgem a partir da ideia de desenvolvimento conceitual, que tanto podem mudar a imagem do mundo como a construção do pensamento. Para Bachelard, o que aparece nesse momento é uma revolução, não só na incompatibilidade da dinâmica de Newton com essas novas teorias, mas também uma mudança nos caracteres principais da teoria do conhecimento, principalmente uma mudança conceitual nos juízos sintéticos *a priori* de Kant. Para Bachelard, a formalização dessas ciências é a responsável pela mudança, também, no padrão de racionalidade.

O pensamento científico contemporâneo atingiu um nível altamente específico de desenvolvimento que não admite a manutenção da distinção de problemas científicos e problemas epistemológicos. Tudo que se tornou científico, nesse estágio de desenvolvimento do pensamento, tornou-se epistemológico. Sem dúvida, semelhante postulado em nada é estranho à obra de Bachelard, embora a ocorrência de divergentes interpretações, não identificando por si as teorias científicas, não preserve sequer a univocidade de seu sentido. A diversidade do contexto teórico anula a letra dos enunciados e cada teoria encontra, a seu modo, na limitação de sua expressão material, na linguagem disponível e em sua condição de possibilidade meios que a reforcem. Assim, a resposta bachelardiana à especialização da epistemologia apenas reforça e reafirma a proposta.

Referências

- BACHELARD, Gaston. *La philosophie du non. Essai d'une philosophie du nouvel esprit scientifique*. 4 édition. Paris: Quadrige/PUF, 1994.
- _____. *Le rationalisme appliqué*. 3 édition. Paris: Quadrige/PUF, 1998.
- _____. *L'activité rationaliste de la physique contemporaine*. Deuxième édition. Paris: PUF, 1965.
- _____. *O novo espírito científico*. Tradução de Antonio José Pinto Ribeiro. Lisboa: Edições 70, textos filosóficos, 1996.

- _____. *La formation de l'esprit scientifique. Contribution à une psychanalyse de la connaissance*. Seizième tirage. Paris: Vrin, 1999.
- BARBATI, Mário. *Conceitos físicos e metafísicos no jovem Newton: uma leitura do De Gravitatione*. In: Revista da SBPC, n. 17, 1997. P. 59-70.
- BARBOSA, Elyana. *Gaston Bachelard: o arauto da pós-modernidade*. 2 ed. Salvador: Editora da UFBA, 1997.
- _____. *Caminhos do pensamento*. Goiânia, Ed. Espaço Acadêmico, 2019.
- BLANCHÉ, Robert. *A ciência actual e o racionalismo*. Tradução de Maria José Andrade. Porto-Portugal: rés. Coleção Diagonal, [ca.1979]
- CASTELÃO-LEAWLESS, Teresa. *Falsificação, dedução e o desenvolvimento da ciência: um estudo sobre Bachelard e Popper*. PHILÓSOPHOS, Goiânia, v.17, n. 1, p. 159-173, Jan./Jun. 2012.
- DUHEM, Pierre. *Algumas reflexões sobre a física teórica*. In: MARICONDA, Pablo Rúbén (Org.). *A filosofia da física de Pierre Duhem*. São Paulo: USP/FFLCH, 1989. 13-37 (Ciência e Filosofia, n. 4).
- HUBNER, Kurt. *Crítica da Razão Científica*. Tradução e revisão de Artur Morão. Lisboa, Ed. 70, 1993.
- KANT, Immanuel. *Crítica da Razão Pura*. Tradução de Manuela Pinto Santos e Alexandre Fradique Morujão. 3 Ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1994.
- VIDEIRA, Antonio A. P. *Notas introdutórias ao tema: as relações entre ciência e filosofia na passagem do Século XIX para o Século XX*. In: DIAS, André Luís Mattedi. et al. (Org.) *Perspectiva em epistemologia e história das ciências*. Feira de Santana: UEFS, 1997. 11-24.

Recebido em: 08/05/2020

Aprovado em: 30/06/2020