

PROMETEUS

FILOSOFIA EM REVISTA

PROMETEUS - VIVA VOX - DFL - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
Ano 4 - no.7 Janeiro-Junho / 2011

ALGUNS TRAÇOS SOBRE A CRIAÇÃO CIENTÍFICA EM BACHELARD

Ronaldo Manzi Filho
Doutorando em Filosofia pela USP

Resumo: Este texto visa traçar, de modo breve, a noção de *criação científica* na obra de Gaston Bachelard. Busco, assim, me centralizar em seus trabalhos epistemológicos. Procuo também mostrar como esta noção foi importante no trabalho do filósofo.

Palavras-chave: criação, construção, real científico, possível, fenomenotécnica.

Abstract: This text aim to delineate, in a short way, the notion of *scientific creation* in Gaston Bachelard's opus. I seek, in that way, to centralize in his epistemological works. I also intend to bring out how this notion was important in the philosopher's work.

Keywords: creation, construction, scientific real, possibility, phenomenotechnique.

Logo se escreverá sobre a porta do laboratório de física e de química a advertência platônica: ‘Aqui não entra quem não é geômetra’ (Bachelard, *Le Nouvel Esprit Scientifique*).

Uma homogeneidade do imaginário atravessa os séculos, prova para mim de que o imaginário está na base da natureza humana (Bachelard, *Fragments d’une Poétique du Feu*).

Ao nos debruçarmos na obra epistemológica bachelardiana certamente nós nos deparamos com noções que nos inquietam, algo que sempre nos exige uma releitura atenta dos problemas que este filósofo nos ensina a partir de seus estudos da ciência do início do século XX (especialmente, das ciências matemáticas, físicas e químicas). Com efeito, as noções de *ruptura*, *fronteira* e *obstáculo epistemológico* são algumas destas noções “estranhas” às filosofias que se mantiveram exteriores às ciências. Ao contrário, Gaston Bachelard nos remete ao interior do debate científico – intenção aparentemente polêmica para seus não leitores: pretende *demonstrar que as ciências ensinam a filosofia*, já que “a ciência instrui a razão. A razão deve obedecer à ciência, à ciência mais evoluída, à ciência em evolução” (BACHELARD, 1949, p. 144). E, no extremo, diz que “a ciência cria com efeito uma filosofia” (BACHELARD, 1946, p. 3), uma vez que a ciência não teria a filosofia que merece (BACHELARD, 1972b, p. 20).

Ora, estas afirmações não passam despercebidas numa época, por exemplo, em que Husserl diz de uma crise das ciências europeias ou ainda com Heidegger associando a técnica com o desviar do *Dasein* de sua essência originária. Na verdade, Bachelard defende que o homem tem uma vocação à ciência e que a ciência moderna demonstra um certo “humanismo” exemplar à filosofia (devido a seus valores serem necessariamente humanos e inter-humanos de uma suposta comunidade científica) (BACHELARD, 1952, p. 26). Sua admiração é do trabalho continuado, reafirmado, repensado, ao contrário dos debates filosóficos nos quais só se trocam argumentos, segundo Bachelard, enquanto que os cientistas trocariam ensinamentos (BACHELARD, 1966, p. 1). Nesta “contramão”, ele firma um “ultra-racionalismo” (BACHELARD, 1949, p. 138), um “sobreracionalismo” (BACHELARD, 1972a), um “tônus racionalista” (BACHELARD, 1972a, p. 48), uma “fenomenologia de ponta” (BACHELARD, 1951, p. 2) e, finalmente, uma “fenomenotécnica” (BACHELARD,

1966, p. 3). Aliás, são tantas as novidades que este filósofo nos aponta que acabaríamos sendo injustos querendo aqui dizer em fórmulas breves seu pensamento. Não é esta a minha intenção aqui. Pretendo, por outro lado, apontar um problema, na verdade, uma “lição” aos seus olhos. Trata-se do problema da *criação científica*.

Este problema me parece interessante em Bachelard, porque ao afirmar que “nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído” (BACHELARD, 1947, p. 14) ele diz mais do que uma afirmação da invenção propriamente científica, porque, no limite, para isto “encontra-se o real como um caso particular do possível” (BACHELARD, 1946, p. 58). Tentarei ser mais claro. Quando Bachelard diz da invenção científica, ele não diz que o cientista tenta compreender, descrever ou interpretar o real dado no mundo – aquilo que existe aí, anteriormente ao nosso pensamento. Não. Ele quer dizer que as teorias contemporâneas a ele criam um “real” inexistente até então, pois o “fenômeno científico é verdadeiramente configurado, reúne um complexo de experiências que não se encontram efetivamente configuradas na natureza” (BACHELARD, 1949, p. 75). O cientista criaria algo possível, fazendo hipóteses e buscando verificá-las *a posteriori*, experimentalmente. Dirá assim de uma *abertura da razão* diante das “lições” que podemos tomar das ciências. A lição que nos interessa aqui é o problema da criação científica, algo que surge desde suas primeiras teses de 1927-1928 até suas últimas obras (epistemológicas), 25 anos depois.

Para o filósofo o racionalismo é um pensamento recomeçado, aliás, como um pensamento que age numa “[...] filosofia do ‘re, ‘re’, ‘re’, ‘recomeçar’, ‘renovar’, ‘reorganizar’” (BACHELARD, 1972a, p. 50). E o que isto quer dizer? Fundamentalmente que, para as ciências, jamais há um pensamento definitivo, pois elas estão sempre em progresso, se construindo ao se repensar, que se alarga ao mudar seus sentidos e por isso mesmo rompe com seu passado ao criar o novo. Chega por isso a dizer que existe sempre *obstáculos epistemológicos* que insistem em estagnar a pesquisa, que “[...] se incrusta no conhecimento não questionado” (BACHELARD, 1947, p. 14). Ora, se a ciência cria com efeito seus objetos, ela jamais poderia se fixar em um determinado momento, tornando sempre necessário afastar os obstáculos que estagnariam o pensamento. Estes obstáculos são normalmente, para Bachelard, as noções que são consideradas claras ao pensamento, naturalizadas, ou nos pontos em que a ciência se tornaria fácil, direta. E isto é muito curioso, porque, por outro lado, a filosofia já esteve, algumas vezes, neste “sonho” de tornar o conhecimento definitivo,

“escrito” de uma vez por todas. Por isso, enquanto os filósofos diriam com “desgosto” de uma crise da razão, Bachelard parece a louvar:

as crises de crescimento do pensamento implicam uma reorganização total do sistema do saber. A cabeça bem feita precisa então ser refeita. Ela muda de espécie. Ela se opõe à espécie anterior por uma função decisiva. Pelas revoluções espirituais que a invenção científica exige, o homem torna-se uma espécie mutante, ou para dizer ainda melhor, uma espécie que tem necessidade de mudar, que sofre se não mudar. Espiritualmente, o homem tem necessidade de necessidades. (BACHELARD, 1947, pp. 15-16)

Entretanto a noção de criação, como veremos, não é linear ou clara ao longo do seu trabalho. Aparece às vezes como invenção ou construção e é apresentada, a meu ver, problematicamente nos seus primeiros trabalhos. Digo isto porque o termo criação surge primeiramente como uma aproximação entre um “real científico” (criado) e um suposto “real natural”, mas sem deixar muito claro como esta aproximação seria possível. Bachelard parece sustentar nessa época uma coisa em si, mas não demora muitos anos para o filósofo nos apresentar um *não-kantismo* solidário àquela abertura da razão. Aos nossos olhos, é com o problema do *possível* que ele pôde solucionar os paradoxos das primeiras formulações caminhando para uma filosofia da *Fenomenotécnica*. Vejamos isto.

Poderíamos começar lembrando que, mesmo que o termo criação científica não fosse algo em voga no início do século XX, é curioso notarmos que desde a publicação em 1927-1928 de suas duas teses, Bachelard já indicava um *novo espírito científico*. Por exemplo, em sua tese *Essai sur la Connaissance Approchée* Bachelard tinha como objetivo demonstrar as retificações incessantes do pensamento científico *diante do real* (BACHELARD, 1968, p. 16), mas isto significava ali também uma “[...] confrontação do conhecimento tal como é transmitido e o conhecimento tal como se o cria” (BACHELARD, 1968, p. 10). Quer dizer, havia uma preocupação em apontar como o conhecimento científico era essencialmente uma descrição, mas que, entretanto, reclamava uma técnica (BACHELARD, 1968, p. 11). Mais curioso é que esta descrição era antes de tudo uma descrição sem raiz no real (BACHELARD, 1968, p. 12). Entendamos: “diante do real” significava ali “sem aprender a partir do real”.

Haveria assim uma necessidade de um novo “cérebro”, ou seja, de um novo modo de pensar que desviasse da teoria bergsoniana dos dados imediatos da consciência (BACHELARD, 1968, p. 13) (que para ele se referia à contemplação dos “espíritos jovens” (BACHELARD, 1968, p. 14)). Afinal, sua tese pressupunha que “o dado é relativo à cultura e é implicado necessariamente numa construção” (BACHELARD, 1968, p. 14). Por outro lado, aquilo que a natureza nos “dá” seria algo pitoresco, acidental, sem nenhuma referência ao trabalho do pensamento científico. Trabalho esse essencialmente em movimento, pois a ciência só progride, a seu ver, numa incessante *retificação* de suas teorias: “o conhecimento em movimento é assim uma maneira da criação contínua; o antigo explica o novo e o assimila; vice-versa: o novo afirma o antigo e o reorganiza” (BACHELARD, 1968, p. 15).

O conhecimento científico teria assim na *técnica* seu elemento decisivo (BACHELARD, 1968, p. 155). Uma posição que ia contra Reuleaux ou Geiger, por exemplo, que afirmavam que “[...] o homem toma todos seus ensinamentos do Mundo exterior e que ele compreende a si mesmo em função da cinemática pura da Natureza que lhe envolve” (BACHELARD, 1968, p. 156). Bachelard pretendia, ao contrário, mostrar como a técnica era uma realização, uma criação, e que seu esforço “[...] consiste precisamente em se impor ao concreto” (BACHELARD, 1968, p. 161). Isto também implicava afirmar que é necessária uma *sociedade científica* com objetivo de criar “naturezas artificiais” (BACHELARD, 1968, p. 165) e com a finalidade de julgamentos racionais (BACHELARD, 1968, p. 167). Entretanto, Bachelard afirmava que a matemática se esforçava em aproximações que designariam “uma coisa em si” (BACHELARD, 1968, p. 299), algo que implicava numa confiança numa espécie de realismo que desvendaria a realidade (BACHELARD, 1968, p. 272). O estranho é que esse realismo não parecia contradizer que “o mundo é ‘minha verificação’ [...]” (BACHELARD, 1968, p. 272). Na verdade, o que nos confunde aqui é compreendermos como é possível afirmar ora numa construção ou verificação, e ora numa coisa em si que estaria esperando para ser descoberta por aproximações matemáticas. Afinal, trata-se de uma construção ou de um desvendamento da realidade? Ficamos assim diante de uma ambiguidade: o cientista descreve o real, mas não a partir do real.

Na sua outra tese, um ano antes, em 1927, *Étude sur L'Évolution d'un Problème de Psysique – La propagation Thermique dans les solides*, Bachelard já indicava essa

ambiguidade, pois ao mostrar que o problema da propagação térmica é solidário à criação matemática, ao mesmo tempo, ela estaria descrevendo uma realidade natural. Quer dizer, ali ele dizia que o problema teórico da propagação se devia à formação coordenada da matemática, entretanto perguntava ao mesmo tempo: “como a realidade pode ser analisada pela razão?” (BACHELARD, 1928, p. 158). Isto, para o jovem filósofo, não era um paradoxo, já que a matemática se mostrava inventiva em sua essência (BACHELARD, 1928, p. 159) do mesmo modo que a intuição criadora do cientista, coincidindo a harmonia das idéias e a harmonia das coisas (que, aliás, era a condição da invenção matemática ser verdadeiramente uma invenção objetiva (BACHELARD, 1928, p. 159)). Deste modo, a partir de um “espírito ativo” e totalmente “inventivo” poder-se-ia reconstituir matematicamente o real (BACHELARD, 1928, p. 161).

Observemos, por outro lado, que isto era possível devido “[...] ao fenômeno geral que é o objeto da física matemática ser tomado de algum modo sobre o plano da possibilidade” (BACHELARD, 1928, p. 166), assegurando a coerência racional sem que assim estivesse se dizendo de uma inspiração a partir do real (BACHELARD, 1928, p. 169). Era preciso então uma intuição criadora (BACHELARD, 1928, p. 170), que poderia unir o lógico (matemático) com a experiência (sempre retificada). Havia sem dúvida a necessidade deste “espírito racional intuicionista”, ao mesmo tempo, um espírito que aprendesse a partir de suas experiências retificadas (verificadas), num plano, notadamente fictício (BACHELARD, 1928, pp. 176-177). Mas este poder matemático inventivo era solidário, de algum modo, ao poder da Natureza de criar (BACHELARD, 1928, p. 178) tendo na intuição a garantia dessa harmonia.

Na verdade, Bachelard parecia admirado com o poder inventivo da matemática, levando-o a dizer em 1931, em *La Valeur inductive de la Relativité*, que a teoria de Einstein era indutiva, uma vez que a matemática era o eixo criativo da teoria da Relatividade (principalmente devido ao cálculo tensorial). Esta mesma admiração pelo poder criativo na matemática ele encontrou na química moderna. Que se veja em 1932, em seu texto sobre *Le Pluralisme Cohérent de la Chimie Moderne*, onde ele busca entender se a química moderna era ou não substancialista (BACHELARD, 1932b, p. 7), como o filósofo acaba por encontrar um esforço matematizante na química, que ele interpreta como um esforço racionalista de uma filosofia da matemática para abordar a filosofia química (BACHELARD, 1932b, p. 9).

O problema aqui, entretanto, continua o mesmo: ele continuava negando que seja a partir dos dados imediatos que se realizam as teorias químicas (pois a experiência, lembremos, é apenas um guia, um objetivo de verificação (BACHELARD, 1932b, p. 229)) e isto implicava também em afirmar que as substâncias químicas são “dados reais”. Dados reais, entretanto, não apreensíveis senão matematicamente, pois “[...] o realismo primitivo e a química experimental abriram finalmente ao racionalismo da química matemática” (BACHELARD, 1932b, p. 27). Em outras palavras, o problema permanece ao dizer de um pensamento indutivo que “[...] passa do fenômeno ao número” (BACHELARD, 1932b, p. 227) – afirmando assim um número próximo à tradição kantiana sem nos dizer exatamente qual a possibilidade de ambos coincidirem, o teórico (real científico) e o real (na Natureza).

Mas notemos também como há algo novo neste estudo: Bachelard questiona claramente o que é *possível* nas ciências. A química parece ser exemplar nesse caso: “no estudo do mundo químico, não podemos dizer que tudo o que é possível existe naturalmente, mas podemos afirmar que tudo o que é possível pode ser fabricado” (BACHELARD, 1932b, p. 228). Ou seja, diz-se que aquilo que é possível ao pensamento racional é possível de ser criado sem que com isto pensemos numa relação entre aquilo que criamos e aquilo que possivelmente corresponderia na Natureza. Com a matemática, a ciência passa a ser inventiva na exploração do real: “é pela matemática que podemos verdadeiramente explorar o real, até o fundo de suas substâncias e em toda extensão de sua diversidade. Na ciência contemporânea se desenha o panorama matemático da matéria” (BACHELARD, 1932b, p. 231).

Ora, esse *panorama matemático da matéria* aparece clara nas suas pesquisas de 1933 sobre os princípios atômicos (*Les Intuitions Atomimistic (Essai de Classification)*). No estudo do “infinitamente pequeno”, algo em que parece residir o enigma na ciência (BACHELARD, 1928, p. 178), Bachelard encontra uma audácia construtiva dos físicos (BACHELARD, 1933, p. 158). Isto porque, os físicos apontam para uma fusão entre o teórico e o experimental: tudo que é teorizado deve ser realizado (BACHELARD, 1933, p. 158). Segundo, para uma *ruptura* definitiva entre a análise imediata (a intuição primeira) e as teorias científicas (BACHELARD, 1933, pp. 153-154). E, finalmente, demonstram como *a técnica é uma criação matemática que não pode ser apreendida do real* (BACHELARD, 1933, pp. 154; 158). A primeira observação de Bachelard é destacar como as teorias antigas, de Demócrito, por exemplo, não conseguem impor ao

real a racionalidade (BACHELARD, 1933, p. 6). Isto é, a teoria de Demócrito seria realista, aceitando as sugestões do mundo (tomando elementos da realidade), ao contrário das teorias modernas, que pensam numa axiomática do átomo, *construindo-o teoricamente* (BACHELARD, 1933, p. 6). A distância está nesta construção que “[...] reencontra o fenômeno sem o procurar, seguindo o movimento de uma verdadeira matemática” (BACHELARD, 1933, p. 7). E como tal é possível é o objetivo da obra: “[...] sublinhar a linha intuitiva das doutrinas atomísticas, mostrando assim como uma intuição torna-se um argumento e como enfim um argumento procura uma intuição para se esclarecer” (BACHELARD, 1933, p. 12).

Entretanto, esta intuição não é a mesma em Demócrito e na física moderna. No primeiro caso, Bachelard mostra como se tratava de uma intuição sensível, que aceitava os dados da Natureza como elementos da construção teórica. No segundo, trataria de uma intuição racional (BACHELARD, 1933, p. 160), que se esforçaria em convergir razão e experiência (BACHELARD, 1933, p. 14) (mesmo que impondo a razão sob o real). Trata-se assim de criar efeitos previsíveis por uma física matemática (BACHELARD, 1933, p. 14), mas também de uma física de suposições sistemáticas que não poderia verificar sua experiência pelos dados do mundo. Por isso Bachelard insiste em dizer numa *ruptura* com nossa experiência (BACHELARD, 1933, p. 15) e também que “a micro-física contemporânea é a ciência de um mundo novo, a micro-ciência deverá ser feita sob a base de experiências novas, com categorias novas” (BACHELARD, 1933, p. 15). Não é por acaso que Bachelard repete sempre que a intuição primeira é ilusória: “[...] o átomo não é nosso objeto; ele não é um objeto oferecido à nossa pesquisa; ele não é um dado; ele não é nenhum fragmento do dado; ele não é um aspecto do dado” (BACHELARD, 1933, p. 154).

Com esta proposta da física contemporânea, Bachelard diz de uma “convergência dos métodos técnicos” (BACHELARD, 1933, p. 154) que está de acordo com as concepções matemáticas (BACHELARD, 1933, p. 155) e isto agora tem um novo significado (mesmo sem muita insistência por parte de Bachelard): “não se põe o fenômeno como contemporâneo de um real em si, de um real indiferente ao nosso conhecimento. É, ao contrário, uma realidade tornada sensível à detecção, engajada necessariamente na organização teórica que tenta a apreender” (BACHELARD, 1933, p. 159). Seria assim possível falar de um atomismo teórico (BACHELARD, 1933, p. 159): é possível dizer de uma construção teórica sem se referir a um real que lhe

corresponda. A meu ver, isto ainda não está muito claro aqui, apesar de ser um grande passo para nós ao buscarmos entender a criação científica em Bachelard.

A partir de 1934, com a publicação de *Le Nouvel Esprit Scientifique*, podemos afinal entender melhor esta ideia. Doravante ele esboça com clareza este novo espírito científico e como a filosofia poderia aprender a partir deste espírito. São vários os pontos que ele nos ensina. Aliás, ele nos lembra desde o começo como a questão da intuição (sensível) e dos dados imediatos da consciência devem ser rejeitados e como devemos nos voltar às retificações (BACHELARD, 1946, p. 2). Por isto diz que a “a ciência cria com efeito uma filosofia” (BACHELARD, 1946, p. 3), principalmente ao retomar aquela *fusão* entre teórico e experimental ao dizer: “se experimenta, precisa raciocinar; se raciocina, precisa experimentar” (BACHELARD, 1946, p. 3).

Mas o que nos interessa aqui é o problema da criação científica que nesta obra aparece de vários modos. Primeiro, num sentido de *vetor* epistemológico, que ele afirma ir “seguramente do racional ao real [...] [ou em outros termos,] à realização do racional [...]” (BACHELARD, 1946, p. 4) ou ainda um realismo técnico (BACHELARD, 1946, p. 6). Segundo, como uma razão confirmada (BACHELARD, 1946, p. 5), colocando novamente o problema do real, pois “enquanto a coisa em si é um número por exclusão dos valores fenomênicos, parece-nos que o real científico é feito de uma contextura numenal apropriada para indicar as linhas axiais da experimentação” (BACHELARD, 1946, p. 5). E isto continua confuso para nós, pois diz ao mesmo tempo de um “reencontro do número orgânico” (BACHELARD, 1946, p. 6) (e como reencontrar algo orgânico de ordem normativa?). O terceiro modo que iremos encontrar o problema da criação científica está nos mesmo termos que no *Essai sur la Connaissance Approchée*: “o mundo científico é portanto minha verificação” (BACHELARD, 1946, p. 11). E, por último, como *hipótese* (BACHELARD, 1946, p. 6) ou *projeto* (BACHELARD, 1946, p. 11).

Na verdade, todos estes modos acabam por se convergirem e implicam também na construção de um novo conceito fundamental em Bachelard: a *fenomenotécnica* (BACHELARD, 1946, p. 13), que é, aliás, um conceito que será guia de suas reflexões (mas que não é ainda muito explorado aqui). Isto porque, na relação “entre o fenômeno científico e o número científico”, diz Bachelard:

Não se trata mais de uma dialética distante e ociosa, mas de um movimento alternativo que, após algumas retificações dos projetos, tende sempre a uma realização efetiva do número. A verdadeira fenomenologia científica é, portanto, essencialmente uma fenomenotécnica. Ela reforça o que transparece por trás do que aparece. Ela se instrui pelo que constrói. A razão taumatúrgica traça seus quadros segundo o esquema de seus milagres. A ciência suscita um mundo, não mais por uma impulsão mágica imanente à realidade, e sim por uma impulsão racional, imanente ao espírito. Depois de ter formado, nos primeiros esforços do espírito científico, uma razão à imagem do mundo, a atividade espiritual da ciência moderna empenha-se em construir um mundo à imagem da razão. (BACHELARD, 1946, pp. 12-13)

Tentemos entender isto.

No primeiro capítulo Bachelard nos diz de uma “abertura do racionalismo” (BACHELARD, 1946, p. 19) ao indicar os dilemas da geometria euclidiana e a criação das geometrias não-euclidianas. Mas ele também diz de um real matemático (BACHELARD, 1946, pp. 30-31) que se desdobra assim:

mas eis então o esforço poético dos matemáticos, o esforço criador, realizador: subitamente, por uma inflexão reveladora, as sílabas associadas formam uma palavra, uma verdadeira palavra, que fala à Razão e que encontra, na Realidade, uma coisa a evocar. Este súbito valor semântico é de essência totalitária; aparece com a frase acabada, não com a raiz. Assim, no momento em que a noção se apresenta como uma totalidade, ela faz o papel de uma realidade. (BACHELARD, 1946, p. 31)

Este esforço criador que agora tem um papel de uma realidade, diz certamente que a criação matemática é algo anterior a qualquer constatação no mundo (BACHELARD, 1946, p. 34). Trata-se de uma demonstração de algo criado e que é apresentado como real. Mas percebamos: não se excluiu qualquer possibilidade de “constatação” ainda.

Já no segundo capítulo desta obra, Bachelard nos indica um ponto fundamental para pensarmos na criação científica. Ao analisar a teoria einsteiniana e afirmar uma mecânica não-newtoniana, Bachelard não só invocava o problema de uma “novidade total” (BACHELARD, 1946, p. 41) (como, aliás, já invocava desde 1931 em *La Valeur inductive de la Relativité*) ou no “alargamento racional” (BACHELARD, 1946, p. 48) de uma teoria ao retificar conceitos que pareciam definitivos para sempre (como o conceito de simultaneidade), mas também nos afirmava (ou re-afirmava) que “é o

esforço matemático que forma o eixo da descoberta, é a expressão matemática que, sozinha, permite pensar o fenômeno” (BACHELARD, 1946, p. 54).

Penso que este é o ponto principal de nossa análise sobre a criação científica, porque aqui ele retoma aquilo que dizíamos ser profundo em *Le Pluralisme Cohérent de la Chimie Moderne*: a ideia do *possível* (algo que ali ainda não estava bem desenvolvido). Entendamos: esta ideia pode ser vista em vários pontos da obra anterior de Bachelard, mas só agora, me parece, que é possível fundamentá-la, ao afirmar um *homo mathematicus* (BACHELARD, 1946, p. 55) que une o possível e o real (BACHELARD, 1946, p. 56). Quer dizer, seria possível pensar numa homogeneidade entre as possibilidades matemáticas e os fenômenos reais (criados). Uma fórmula breve seria essa: “o possível é homogêneo ao Ser” (BACHELARD, 1946, p. 56).

Bachelard vai mais longe: se é possível à matemática criar algo que não existe no real então é porque a matemática é mais “larga” que o real. Trata-se de dizer, finalmente, que o real é apenas um caso particular do possível e isto exclui, num só golpe, aquele problema que apontávamos desde a nossa primeira análise da tese *Essai sur la Connaissance Approchée*:

é portanto finalmente em termos de possibilidade experimentais que se exprime a Física matemática. Em tal doutrina, o possível se aproximou de alguma maneira do real; ele retomou um lugar e um papel na organização da experiência. Afastou-se das traduções mais ou menos fantasiosas da filosofia do *como se*. Dessa organização matemática das possibilidades experimentais, retorna-se então à experiência por caminhos mais retos. Encontra-se o real como um caso particular do possível. Esta perspectiva é sem dúvida apropriada para marcar o alargamento do pensamento científico. [...] De hoje em diante o estudo do fenômeno depende duma atividade puramente numenal; é a matemática que abre os novos caminhos para a experiência. (BACHELARD, 1946, p. 58)

Próximo a isto está também sua análise da matéria e da radiação, pois “aí, não se pode fazer a suposta análise do real e do devir. Não se pode descrever a não ser numa ação” (BACHELARD, 1946, p. 61). Isto significava a inventividade científica em estado de abstração e a matemática como um atributo da substância (BACHELARD, 1946, p. 79), o que reafirma a noção de possível para Bachelard: chegou o momento em que a química encontra-se verdadeiramente numa aritmética de probabilidades (BACHELARD, 1946, p. 80) e “o filósofo que segue a disciplina dos quanta – a *schola*

quantorum – aceita pensar todo o real na organização matemática, melhor ainda, ele se habitua a medir metafisicamente o real pelo possível, numa direção estritamente inversa do pensamento realista” (BACHELARD, 1946, p. 82).

Ora, tudo isto nos aponta para uma única ideia, para aquele vetor epistemológico que Bachelard anuncia no começo da obra e reafirma ao estudar a noção de objeto: “a verdadeira ordem da Natureza é a ordem que nós colocamos tecnicamente na Natureza” (BACHELARD, 1946, p. 107). Ou seja, a ordem da Natureza segue a ordem da criação científica que por sua vez segue o eixo da matemática (BACHELARD, 1946, p. 132). Não por acaso dirá de um *não-cartesianismo*, pois a matemática, esta ciência indireta, indutiva, imaginativa, nos proibiria noções de base ou deduções ou partir do simples. A ciência segue ao contrário a ousadia da técnica, da invenção e as sínteses criadoras matemática.

A partir desta exposição do novo espírito científico, Bachelard “alarga” suas temáticas e caminha noutra direção. Em 1935, em *L’Intuition de L’Instant* e, em 1936 em *La Dialectique de la Durée*, o filósofo analisa o problema do tempo em Bergson, contrapondo à ideia de duração bergsoniana, um tempo descontínuo solidário à interessante noção de *ritmanálise* que Bachelard diz encontrar no filósofo brasileiro Lucio Alberto Pinheiro dos Santos (BACHELARD, 1950, p. 129) (que terá sentido também numa “vigilância dos acontecimentos” (BACHELARD, 1950, p. 78)).

Um ano depois (juntamente com a publicação de *La Expérience de l’Espace dans la Physique Contemporaine*) retoma a problemática propriamente da ciência, numa obra quase que pedagógica: *La Formation de l’Esprit Scientifique – Contribution à une Psychanalyse de la connaissance objective*. Como o próprio subtítulo diz, há aqui novos problemas que uma psicanálise do conhecimento poderia contribuir. Neste sentido, Bachelard analisa vários casos, principalmente das ciências que ele diz serem pertencentes a um “estado de concretude” e também de uma “concretude-abstrata” (BACHELARD, 1947, p. 8), anterior à Relatividade de Einstein (quando surge o novo espírito científico que “[...] deforma conceitos primordiais que eram tidos como fixados para sempre” (BACHELARD, 1950, p. 7)). Estes estados concretos ou com resquícios concretos seriam exatamente os *prejuízos* de um espírito que toma a experiência primeira como lição. Diz então de *obstáculos epistemológicos* que impedem o progresso da ciência, realizando uma psicanálise destes conhecimentos (buscando as imagens inconscientes que os cientistas herdaram da imaginação diante da natureza).

Podemos então perguntar: porque realizar esta psicanálise? Isto é o que nos interessa aqui, pois Bachelard está tão convicto que o real científico é um real criado a partir das próprias teorias científicas, nada devendo ao real natural, que deveríamos até realizar uma *vigilância* nas teorias científicas, buscando qualquer indício de uma formulação ingênua, que segue o “colorido natural”. Quer dizer, se “nada é gratuito. Nada é evidente. Tudo é construído” (BACHELARD, 1950, p. 14), então todo o conhecimento científico deve se afastar de uma estagnação que impeça esta construção. A principal estagnação, como sabemos, é a experiência primeira. Mas há outros, como o animismo, o realismo...

Desde então podemos entender melhor Bachelard quando ele diz que “diante do real, a alma não pode, por decreto, tornar-se ingênua” (BACHELARD, 1950, p. 14), ela deve, por outro lado, tomar distância, evitando qualquer sugestão do mundo e se instruir na comunidade científica de sua época. Como vemos, Bachelard está neste momento mais preocupado com este espírito científico, na sua formação, pois parece claro a esta altura, depois de ter insistido na noção de retificação, de engajamento, por exemplo, que o saber não é algo dado, mas que exige do cientista uma conquista deste saber. Uma conquista tal que está ao mesmo tempo sujeita à mudança (e agora com “todas as letras”: sujeita ao possível, à construção fenomenológica (BACHELARD, 1950, p. 251)).

Continuando nesta linha de pesquisa, Bachelard propõe encontrar os complexos (que ele diz psicanalíticos) da imagem do fogo que ligam os sonhos ao desejo, realizando uma psicanálise das convicções subjetivas relacionadas ao conhecimento dos fenômenos. Ele escreve *La Psychanalyse du Feu* (1938). Segundo suas palavras, há valores fenomenológicos (BACHELARD, 1938, p. 3) nas imagens, tornando possível uma classificação objetiva de suas origens primordiais. Estes valores estariam ligados ao ponto de partida subjetivo de algumas teorias científicas (arraigados, na verdade, aos fenômenos psíquicos, aos produtos da imaginação que criaria nossos devaneios poéticos). Seria doravante necessária uma *psicanálise real do conhecimento objetivo*, buscando realizar uma *dessubjetivação* ou uma confissão dos devaneios no interior de algumas teorias. “Eis nosso objetivo”, diz Bachelard, “curar o espírito de suas felicidades, arrancá-lo do narcisismo que a evidência primeira proporciona, dar-lhe outras seguranças que não a posse, outras forças de convicção que não o calor e o entusiasmo” (BACHELARD, 1938, p. 6).

Vemos assim que Bachelard pensa que o espírito científico, apesar de ser um espírito criativo, ganharia em não se seduzir pelos devaneios da matéria (do fogo) que poderia falsear a indução. Esta proposta de psicanálise dos elementos parecia a Bachelard o novo caminho de análise, mas quando escreve sobre outro elemento (1942, *L'Eau et les Rêves*), a água, ele parece ter outra coisa em mente, confessando-nos que não poderia seguir a proposta de *La Psychanalyse du Feu*, realizando uma “psicanálise da água”, como era de se esperar. Isto porque “a sinceridade obriga-nos a confessar que não logramos a mesma retificação no tocante à água. As imagens da água, nós as vivemos ainda, vivemo-las sinteticamente em sua complexidade primordial, dando-lhes muitas vezes a nossa adesão irracional” (BACHELARD, 1942, p. 14).

A partir de então existem dois caminhos para Bachelard. Aquele que ele começa em *Essai sur la Connaissance Approchée*, seguindo as reflexões da ciência contemporânea (a ele) e o caminho do devaneio das imagens (“produto direto” da imaginação), que começa aqui, em 1942, ao seguir o devaneio da água. Mas é certo que depois de *La Psychanalyse du Feu*, Bachelard publica um estudo sobre os cantos de Maldoror, *Lautréamont* (1939), seguindo tanto imagens poéticas (imagens musculares, segundo o filósofo) como propondo complexos psíquicos. Entretanto é realmente com o estudo do elemento *água* que o caminho se bifurca: a partir de então há dois estados de cultura na formação humana. Por um lado, na complementação da imaginação; por outro, do intelecto (criador), como duas efetivações da duplicidade da psique humana que salienta uma afinidade, mas que devem ser vividas em momentos distintos: um estado diurno e outro noturno.

Há assim dois tipos de leitura, aos seus olhos: a leitura em *animus* e a leitura em *anima* (seguindo os termos de Jung). Uma do *espírito científico*, outra da *alma poética*. Bachelard caminha assim também no estudo dos outros elementos: *L'Air et les Songes*, *La Terre et les Rêveries de la Volonté* e *La Terre et les Rêveries du Repos*. E estes estudos acabam desembocando em poéticas, anos depois (*La Poétique de L'Espace* e *La Poétique de la Rêverie*, além de *La Flamme d'une Chandelle*, e dos fragmentos póstumos *Fragments d'une Poétique du Feu*).

Mas o caminho da reflexão científica continua fértil desde 1940, principalmente quando publica a importante obra *La Philosophie du Non*, que tem grande interesse para nós em nossa análise sobre a criação científica. Isto porque Bachelard apontava ali novamente este espírito criativo dos cientistas segundo vários modos: seguindo aquele

vetor epistemológico, o programa racional e a construção racional (BACHELARD, 1949, p. 6), e também dizendo que “[...] o fenômeno ordenado é mais rico que o fenômeno natural” (BACHELARD, 1949, p. 6). Isso parece confirmar nossas suspeitas sobre a noção de real em Bachelard, quer dizer, que não se trata mais, como em 1928, de *descrever* matematicamente a natureza (aproximando a coisa em si da teoria matemática), mas de uma *criação* de um fenômeno realmente novo, diferente do fenômeno natural. Entretanto, o objetivo desta obra é filosófico: trata-se de mostrar uma abertura da filosofia (BACHELARD, 1949, p. 9) devido à abertura da razão científica, ou seja, a filosofia deveria aprender a conciliar o racionalismo e o empirismo, além de se afastar de um “substancialismo” e de uma lógica aristotélica. Para Bachelard, este é um caminho não de negação, mas de construção (BACHELARD, 1949, p. 17). Já para nós, este caminho afirma definitivamente a proposta de criação científica de Bachelard: ela é criação de fenômenos técnicos,

deste modo a *realização* vem antes que a realidade. Esta primazia da realização desclassifica a realidade. Um físico não conhece verdadeiramente uma realidade a não ser quando a realiza, quando ele é assim senhor do eterno recomeço das coisas e que constitui nele um retorno eterno da razão. O ideal da realização é, aliás, exigente: a teoria que realiza parcialmente deve realizar *totalmente*. Ela não pode ter razão apenas de forma fragmentária. A teoria é a verdade matemática que ainda não encontrou sua realização completa. O sábio [cientista] deve procurar esta realização completa. É preciso forçar a natureza a ir tão longe quanto nosso espírito. (BACHELARD, 1949, p. 36)

Aliás, este real científico, criado, não é algo exclusivo da física. É algo que Bachelard encontra também na química: “teimamos assim em não pensar que o real contenha mais do que aquilo que nele pusemos”, diz o filósofo, pois nada na química “se deixa ao irracional” (BACHELARD, 1949, p. 58). Isto agora tem dois significados: primeiro que as teorias realizam o fenômeno. Segundo, que a própria teoria é o número do fenômeno (BACHELARD, 1949, p. 62). Parece que, assim, não vemos mais uma contraposição entre duas “realidades” como encontrávamos anteriormente. É como se a ciência criasse seres, criasse sua própria realidade. Afinal, se seguissemos a noção da química não-lavoisieriana, como Bachelard propunha, negando a estabilidade da

substância, poderíamos agora dizer que “a categoria kantiana seria pois triplicada num ultra-racionalismo [*surrationalime*] não-kantiano” (BACHELARD, 1949, p. 78).

Tentemos afinal pensarmos na noção de *fenomenotécnica*. Este termo já fora cunhado em *Le Nouvel Esprit Scientifique*, mas foi somente 14 anos depois, em 1949 (9 anos depois de *La Philosophie du Non*), que podemos ver como Bachelard o trabalha. Antes de tudo, é importante salientar que *Le Rationalisme Appliqué* e também um trabalho pedagógico, em que ele retoma seus ensinamentos adquiridos a partir das ciências. Mas é também aqui que ele propõe os (polêmicos) *racionalismos regionais* e diz desde o primeiro capítulo (*La Philosophie Dialoguée*) sobre a noção de fenomenotécnica. Fica-nos claro sua definição: ela é a criação de um fenômeno tecnicamente construído (BACHELARD, 1966, pp. 2-3). Tem-se então motivo em dizer que o racionalismo é “doador” de sentido (BACHELARD, 1966, p. 32), onde os fenômenos criados têm correlativamente seu número (na teoria matemática que o construiu) (BACHELARD, 1966, pp. 38; 91). Por isto também dizia que os seres são constituídos na cultura (confirmados no trabalho ordenado dos cientistas) (BACHELARD, 1966, p. 46) e que, por exemplo, “[...] na própria ciência da Eletricidade, há instituição de uma técnica ‘não-natural’, técnica que não aprende suas lições no exame empírico da natureza” (BACHELARD, 1966, p. 106).

Afinal, vemos que Bachelard cria uma filosofia que lhe permite dizer de uma criação científica. E esta filosofia poderia descrever os objetos de dois modos distintos: como o percebemos, portanto como fenômeno; e como o pensamos: como número (BACHELARD, 1966, pp. 168-169). Mas não nos enganemos num suposto kantismo, pois:

o número científico não é simples essência, ele é um *progresso* do pensamento. Ele se esboça, em seus primeiros traços como um progresso de pensamento, e chama outros progressos. Para caracterizar plenamente um objeto que realiza uma conquista teórica da ciência, seria preciso dizer de um número nougonal, de uma essência de pensamento que engrenda pensamentos. [...] Esclarecer o objeto científico é começar um relato de numenalização progressiva. Todo objeto científico leva a marca de um progresso do conhecimento. (BACHELARD, 1966, p. 110)

Desde então Bachelard contrapõe a Fenomenotécnica à Fenomenologia, algo que encontramos também já na introdução de *L'Activité Rationaliste de la Physique Contemporaine* (1951). Seria fácil notar como ele assume definitivamente a

Fenomenotécnica (denomina-a também como uma *fenomenologia de ponta* (BACHELARD, 1951, p. 2)), insistindo em dizer que os fenomenólogos não conseguem pensar numa “consciência instrumental” (BACHELARD, 1951, p. 2) (não conseguem encontrar o “terreno técnico”). Todos fenomenológicos seriam assim ingênuos ao não poderem descrever os conceitos científicos (BACHELARD, 1951, pp. 2-3)¹. Por outro lado, a fenomenotécnica nos revela como a ciência “rompe com a natureza para construir uma técnica. Constrói uma realidade, talha a matéria, dá finalidade às coisas dispersas. Construção, purificação, concentração dinâmica, eis o trabalho humano, eis o trabalho científico” (BACHELARD, 1951, p. 4).

O mesmo tom nós encontramos em *Le Matérialisme Rationnel*: ali vemos como a química nos levava a “[...] uma fenomenologia que visa a matéria, uma fenomenotécnica que cria incessantemente novas matérias, um inter-materialismo que se instrui nas reações mútuas de diversas substância” (BACHELARD, 1972b, p. 17). Nesta última obra epistemológica, Bachelard propunha incessantemente esta fenomenotécnica, já que, em suas palavras, “a ciência não tem a filosofia que merece” (BACHELARD, 1972b, p. 20). Na verdade, o problema do real científico adquire aqui seu ápice, porque no estudo da química Bachelard diz agora que ela se tornou uma ciência de corpos que não existem na natureza, de corpos que são necessários serem criados tecnicamente (BACHELARD, 1972b, p. 22). Ora, quando Bachelard investigou a química há 20 anos antes (em *Le Pluralisme Cohérent de la Chimie Moderne*), ele apontava o problema do possível como algo a ser pensado, já que a química criava *também* (e este “também” é importante) substâncias que não podiam ser encontradas na natureza. Agora, ele afirma que todos os corpos químicos são corpos criados. Afinal, desde *Le Nouvel Esprit Scientific* ele afirmava que o possível é mais rico que o real e, mais tarde, que a Fenomenotécnica era o verdadeiro pensamento científico. Não é de se estranhar que “esta criatividade é uma característica fundamental do materialismo erudito [...]. Aqui, a atividade humana *aumenta* a ordem da natureza, cria a ordem, apaga a desordem natural” (BACHELARD, 1972b, p. 22).

Concluamos então com duas curiosas passagens da obra de Bachelard, com 25 anos de distância uma da outra. Primeiro, uma passagem de 1927 (*Étude sur*

¹ Aliás, curiosamente, diz que os fenomenólogos parecem ter perdido a “pureza” husserliana (BACHELARD, 1951, p. 2). Passagem que nos parece obscura: de que “pureza” Bachelard se refere? Certamente seria interessante estudar a noção de fenomenologia em Bachelard, algo que não podemos realizar aqui.

L'Évolution d'un Problème de Physique – La propagation Thermique dans les solides) quando dizia que “nós devemos nos aproximar do enigma onde ele reside: no infinitamente pequeno. A natureza faz o cristal, ela organiza o fenômeno infinitesimal, ela fixa a diferenciação da propagação, ligando assim o elemento do tempo ao elemento da matéria. Ela deixa ao acaso, em seguida, a tarefa de se fazer um universo” (BACHELARD, 1928, p. 178). E outra, de 1952 (*Le Matérialisme Rationnel*) quando dizia que “o verdadeiro princípio que atua no materialismo ativo é o próprio homem, é o homem racionalista. Se nos fosse permitido, servir-nos-íamos – uma só vez – de um tipo de expressão ultrapassada, diríamos sem dificuldade: a Natureza, querendo fazer química, criou, finalmente, o químico” (BACHELARD, 1972b, p. 33). Vemos como há uma distância enorme aí. Há a distância de uma Fenomenotécnica que era decisiva ao filósofo para dar coerência ao problema da criação científica.

Poderíamos então afirmar, seguindo o fenomenotécnico, que as ciências são um produto de uma racionalidade que se aplica, que constrói seu mundo e o cria à imagem de suas razões. As questões propriamente bachelardianas seriam mais ou menos assim: por que hesitaríamos em dizer que o ato científico é um ato criador? Por que diríamos de uma fundamentação do mundo se podemos criar vários mundos? Por que insistirmos na pretensão solipsista se o conhecimento atual transborda a capacidade individual? Parece-nos que seus ensinamentos visam os filósofos que pretendem apressadamente fundamentar tudo, de uma vez por todas, num só golpe. É por isso que ele insiste em dizer que as ciências podem nos ensinar a pensar, pois “há poucos pensamentos que sejam filosoficamente mais variados que o pensamento científico. O papel da filosofia das ciências é de recensar essa variedade e mostrar o quanto os filósofos se instruíam se quisessem meditar sobre o pensamento científico contemporâneo” (BACHELARD, 1966, p. 135). Talvez assim, acompanhando Bachelard, teríamos que recordar Hegel neste ponto: “a ciência é a realidade efetividade do espírito. Ela é o reino que constrói a si em seu próprio elemento” (HEGEL *apud* BACHELARD, 1952, p. 20) – entretanto de um espírito intersubjetivo, discursivo, ciente de seus desenvolvimentos mas também de seus erros. Em suma, a ciência está no reino da criatividade e sabe-se “[...] ao longo de todo seu desenvolvimento, acompanhado de uma consciência de criatividade, de uma esperança mantida e invencível de criatividade” (BACHELARD, 1952, p. 23).

Referências Bibliográficas

BACHELARD, Gaston. *L'Activité Rationaliste de la Physique Contemporaine*. Paris: PUF, 1951.

_____. *La Dialectique de la Durée*. Paris: PUF, 1950.

_____. *L'Eau et les Rêves: Essai sur l'Imagination de la Matière*. Paris: José Corti, 1942.

_____. *L'Engagement Rationaliste*. Paris: PUF, 1972a.

_____. *Essai sur la Connaissance Approchée*. Paris, 1968.

_____. *Études*. Paris: Vrin, 1970.

_____. *Étude sur L'Évolution d'un Problème de Physique – La propagation Thermique dans les solides*. Paris: Vrin, 1928.

_____. *L'Expérience de l'Espace dans la Physique Contemporaine*. Paris: PUF, 1937.

_____. *La Formation de l'Esprit Scientifique – Contribution à une Psychanalyse de la connaissance objective*. Paris: Vrin, 1947.

_____. *Les Intuitions Atomistique (Essai de Classification)*. Paris: Boivin & Cie, 1933.

_____. *L'Intuition de L'Instant. Étude sur la Siloë de Gaston Roupenel*. Paris: Stock, 1932a.

_____. *Le Matérialisme Rationnel*. Paris: PUF, 1972b.

_____. *Le Nouvel Esprit Scientifique*. Paris: PUF, 1946.

_____. *La Philosophie du Non*. Paris: PUF, 1949.

_____. *Le Pluralisme Cohérent de la Chimie Moderne*. Paris: Vrin, 1932b.

_____. *La Psychanalyse du feu*. Paris: Gallimard, 1938.

_____. *Le Rationalisme Appliqué*. Paris: PUF, 1966.

_____. *La Valeur Inductive de la Relativité*. Paris: Vrin, 1929.

_____. *La Vocation Scientifique et l'Ame Humaine in L'Homme devant la Science (Rencontres internationales de Genève - 1952)*. Neuchatel: Éditions de la Baconnière, 1952.