

# Seção Especial

Trabalhos Apresentados na  
II Jornada de Lógica e  
Filosofia da Ciência\*

\* UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA —  
Florianópolis — de 23 a 26 de março de 1982.

# O Pensamento de Gaston Bachelard e a Concepção Tradicional da Ciência

ALBERTO CUPANI\*

Numa pesquisa que venho realizando na Universidade Federal de Santa Catarina examino certa concepção da ciência que denominarei aqui "tradicional" e que parece-me geralmente aceita como satisfatória pelos cientistas (ao menos, no campo das ciências naturais), à luz das críticas, explícitas ou implícitas, de diferentes epistemólogos, entre os quais G. Bachelard (1). Essa concepção tradicional da ciência condiciona a imagem que hoje se tem da Filosofia, reduzida para muitos a reflexão sobre a ciência ou bem a análise da linguagem. Minha pesquisa se propõe estabelecer se as críticas conseguem modificar a concepção tradicional da ciência e se, em caso afirmativo, isso implicaria na possibilidade de um discurso filosófico autônomo.

A presente comunicação reproduz de maneira sintética o capítulo da pesquisa em que se expõem os assuntos a propósito dos quais o pensamento de Bachelard corrige, parcial ou totalmente, a noção tradicional da ciência.

## 1. *A ciência e o conhecimento vulgar*

Presume-se amiúde que o conhecimento científico, embora se diferenciando do conhecimento vulgar, conserva certa afinidade com este, e que o conhecimento vulgar, quando resulta verdadeiro, representa por sua vez uma espécie de antecipação rudimentar da ciência.

Bachelard é de uma opinião diferente. Para ele, a ciência, particularmente na forma que ela assume com o "novo espírito científico" (2), constitui uma ruptura com o conhecimento vulgar, em todos os aspectos deste último. Assim, as intuições e con-

---

\* Dr. em Filosofia, Prof. Adjunto do Depto. de Filosofia da UFSC

vicções vulgares, especialmente como se cristalizam em “senso comum”, são segundo Bachelard “obstáculos epistemológicos” constantes para o saber científico. Convencido de que o conhecimento humano não parte da realidade (como um dado), senão que avança em direção a ela, num esforço nunca acabado (NEC, p. 250), nosso autor não admite que a percepção vulgar seja base confiável para a ciência, nem que as imagens e idéias provindas do senso comum lhes sejam instrumentos apropriados. Bachelard frisa a descontinuidade entre a linguagem científica e a vulgar, mostra o perigo de interpretar literalmente palavras que a ciência tomou da vida cotidiana (como “onda” ou “corpúsculo”) mas que possuem significado científico tão-somente em função da teoria à qual pertencem (NEC, p. 292 ss.; E, p. 51 ss), e salienta que os conceitos e raciocínios da ciência (em particular, da ciência do séc. XX) são estranhos e até absurdos para o senso comum (3).

O conhecimento científico parece constituir algo tão diferente do conhecimento vulgar para Bachelard, que o leitor fica às vezes quase com a impressão de que segundo ele, ao passo que a ciência representaria o autêntico conhecimento da realidade, o saber vulgar seria um saber ilusório, embora útil e suficiente para as necessidades do dia-a-dia.

## *2. O progresso da ciência*

Estamos acostumados a imaginar a marcha histórica da ciência como um processo de ampliação do saber no qual os novos conhecimentos vão acrescentando-se aos antigos, seja por adição, seja por reformulação, e as novas descobertas decorrem fluidamente das anteriores, que as sugerem ou as preparam. A marcha da ciência nos parece, em síntese, claramente contínua e predominantemente cumulativa.

Bachelard sustenta uma visão diferente dessa marcha. Para ele, a história da ciência é a história da luta entre “obstáculos epistemológicos” e “atos epistemológicos” (E, p. 182-183), sendo estes últimos os esforços mediante os quais o espírito científico encontra a solução de um problema ou detecta o caráter errôneo de uma interpretação da realidade. Nessa dialética obstáculos-atos, a

vida da ciência evidencia marcadas descontinuidades, em particular nos momentos de "revolução científica". As teorias novas, especialmente quando revolucionárias, significam sempre, segundo Bachelard, uma ruptura com as explicações ou as hipóteses anteriores (E, p. 180-181; MR, Conclusão).

Ruptura, substituição, nova formulação (e nem tanto consequência, derivação e transformação) seriam por conseguinte as modalidades da marcha histórica da ciência. Todavia, isso não quer dizer que para nosso autor, a ciência não progredisse, ou que seu progresso consistisse numa sucessão de saltos sem vinculação. Bachelard está persuadido de que o pensamento científico avança sempre e de que a sua trajetória é irreversível (NEC, p. 334; E, p. 185). Essa trajetória pode ser, superficialmente, menos contínua e cumulativa do que se pensa, porém ela possui uma continuidade profunda, de caráter dialético, porque a razão científica sempre conserva, de algum modo, aquilo com o que rompe (4).

### 3. *A objetividade científica*

Admite-se habitualmente que a ciência é "objetiva" no sentido de que as suas afirmações são intersubjetivamente controláveis mediante procedimentos definidos. Por isso, supõe-se que o conhecimento científico é o único capaz de ser "objetivo" em sentido etimológico, vale dizer, o único capaz de revelar o mundo assim como este é em si mesmo. Dessa maneira, o objeto de conhecimento é concebido como algo descoberto (ou melhor, como algo incessantemente mais e melhor revelado) pela ciência, à qual não corresponde produzir o seu objeto, senão apenas as representações (simbólicas) que expressam a forma e a medida em que o objeto foi atingido pelo conhecimento.

De acordo com Bachelard, o processo do conhecimento científico tem um sentido diferente. Contrário a todo empirismo ao positivismo e ao realismo mais ou menos imediato, e convencido do primado da racionalidade (NEC, p. 250), nosso autor vê no conhecimento científico uma atividade que constrói seu objeto, quase que literalmente. Para ele, a "objetividade" existe como resultado

da práxis científica (E, p. 34). A ciência é “objetiva” porque ela *objetiva*; a ciência é “real” porque *realiza*. Essa convicção bachelardiana aparece manifestada de diversas maneiras: na sua denúncia das formas de pensamento vulgar como “obstáculos epistemológicos”, na sua insistência no “primado da reflexão sobre a percepção” (E, p. 17), na sua defesa da abstração contra a intuição supostamente concreta (5). Ainda mais claramente, quando argumenta que a diferença entre a fenomenologia ingênua (ou seja, a atitude de quem confia em que basta perceber e descrever o que aparece para conhecê-lo) e a fenomenologia científica consiste em que esta última é uma “fenomenotécnica” (NEC, p. 254). Um caso típico e bem ilustrativo de tal fenomenotécnica seria a noção de “substância quimicamente pura”, de óbvia importância na história da Química: Bachelard chama a atenção sobre o fato de que tais substâncias não existem previamente à formulação do seu conceito e à invenção de técnicas destinadas, precisamente, a produzi-las (NEC, p. 191 e 195). Isso revelaria que não apenas a noção, senão também a realidade daquilo que deve dar conta dos fenômenos da experiência vulgar (6), é produto da atividade científica. O mundo da ciência não é tanto um mundo revelado quanto um mundo construído, onde o artificial prima sobre o natural.

#### 4. *Os conceitos científicos*

Toda ciência deve elaborar seu próprio repertório de conceitos para pensar adequadamente os fenômenos que se propõe a pesquisar. Por outra parte, o progresso de uma disciplina científica supõe quase sempre uma mudança ou evolução dos seus conceitos, mudança que pode representar, seja um acréscimo no conteúdo do conceito, seja uma reformulação do conceito, seja enfim a substituição do conceito por um outro. Através dessa mudança estima-se, todavia, que os conceitos são todos eles “científicos” no mesmo sentido (vale dizer, que expressam uma mesma atitude diante da realidade); que um conceito científico tem sempre um conteúdo determinado (referente a um dado fenômeno, relação entre fenômenos, pressuposto teórico, etc.); que os conceitos científicos são unívocos, excluindo-se os conteúdos ambíguos ou contraditórios; que a cada fenômeno (relação, etc.) corresponde, num

dado momento de uma dada teoria, apenas um conceito, e que os conceitos científicos são plenamente tais quando se completou o processo, seja de sua formação, seja de sua transformação.

Bachelard focaliza a questão da função dos conceitos na ciência pondo o acento mais na conceitualização como processo do que nos conceitos como entidades acabadas, até certo ponto estáticas e separáveis umas das outras. Recordando-nos que “nossa conceitualização é uma experiência” (NEC, p. 270), Bachelard vê nos conceitos científicos a manifestação do esforço do pensamento humano para apreender uma realidade que é sempre mais rica e complexa do que os conhecimentos já adquiridos e os hábitos de pensamento permitem supor. E nesse esforço nem todos os conceitos revelam uma mesma atitude intelectual: alguns respondem a uma atitude empirista; outros, a uma atitude positivista; outros, a uma atitude racionalista; etc. (FN, p. 169 e p. 187) (7). Quanto ao conteúdo, Bachelard tenta mostrar que amiúde a fecundidade de um conceito depende de um “poder de deformação” (FEC, p. 73) que pode chegar até a necessidade de incluir notas contraditórias no conteúdo de um conceito (FN, p. 178). Ademais, às vezes precisar-se-ia de um conjunto de conceitos (e não de um único conceito, a propósito de um dado fenômeno), para dar conta do nível de compreensão (vale dizer, de construção do objeto) que uma dada ciência atingiu num certo momento (FN, p. 204-205). Diga-se também que para Bachelard — e sempre contrariamente à imagem tradicional da ciência — os conceitos são plenamente tais, não nos momentos de repouso (por assim dizer), senão nos intervalos entre uma transformação e outra. Em palavras do autor: “É no momento em que um conceito muda de sentido que ele tem mais sentido” (NEC, p. 274).

## 5. *O método científico*

A imagem tradicional da ciência inclui a convicção de que existe um método científico geral, digamos uma “maneira científica de proceder”, que caracteriza precisamente a ciência distinguindo-a de outras atividades humanas. Sabe-se certamente que há muitos métodos particulares que os cientistas usam (e que seria acaso

mais adequado denominar “técnicas de pesquisa”), porém supõe-se que apesar da proliferação e da mudança das técnicas subsiste um procedimento geral, que não se teria modificado substancialmente desde que surgiu a ciência até os nossos dias.

Bachelard, entretanto, parece acreditar que o método mesmo varia, que “todo o pensamento científico deve mudar diante duma experiência nova” (NEC, p. 316), que “um discurso sobre o método será sempre um discurso de circunstância”, que “não descreverá uma constituição definitiva do espírito científico” (ibid.).

Certamente que é possível interpretar isso como referido às técnicas de pesquisa, e não ao método propriamente dito. Há contudo elementos que sugerem outra interpretação. Toda a obra científica de Bachelard enfatiza constantemente a mobilidade e o caráter dialético do espírito científico: parece difícil que ele pudesse articular-se num método definido de uma vez para sempre. Ademais, as abundantes ilustrações, seja de progresso, seja de estagnação do espírito científico contidas nas obras de Bachelard parecem insistir na idéia de que, se existe algo de permanente naquele espírito, é apenas a sua tendência à ousadia e à novidade, à “ruptura” com os “obstáculos epistemológicos” (um dos quais poderia ser, justamente, a convicção de que haja um método científico geral permanente) (E., p. 122). Para finalizar, considere-se a seguinte declaração:

“Todavia, dum ponto de vista absolutamente geral, há métodos de pensamento fundamentais que escapariam ao desgaste...? Não parece, se admitimos para julgá-los, colocar-nos sistematicamente no terreno da pesquisa objetiva, nesta zona onde a assimilação do irracional pela razão não se dá sem uma reorganização recíproca do terreno racional. Assim, muitas vezes já se disse que o pensamento de laboratório não seguia de modo algum as prescrições de Bacon ou de Stuart Mill. Cremos poder ir mais longe e pôr em dúvida e eficacidae dos conselhos cartesianos.” (NEC, p. 317)

## 6. *As matemáticas e a experiência*

O pensamento de Bachelard se aparta também da visão tradicional da ciência na sua apreciação da natureza das matemáticas.

Para os autores que de algum modo fundamentam a concepção tradicional, as matemáticas são “formais”, no sentido de que os seus enunciados não descrevem fatos, embora possam eventualmente ser aplicados em enunciados sobre fatos (ou seja, embora o formalismo, inicialmente “vazio”, possa ulteriormente ser “interpretado”) (8).

Bachelard acha que o formalismo matemático é mais aparente do que real. Fundamenta essa sua opinião na convicção de que “seja qual for o ponto de partida da atividade científica, essa atividade não pode convencer plenamente, a não ser abandonando o terreno de base: se experimenta, precisa raciocinar; se raciocina, precisa experimentar” (NEC, p. 250). De acordo com isso, Bachelard crê que no pensamento científico, mesmo quando pretende ser “formal”, há uma necessidade de aplicação intrínseca (e não extrínseca ou ulterior) que assegura a sua eficácia (ibid.). Se se atende à psicologia do matemático, se poderá advertir — segundo nosso autor — que “toda idéia pura tem a contrapartida de uma aplicação psicológica, de um exemplo que faz as vezes de realidade” (NEC, p. 250), e que o trabalho matemático “sempre provém de uma extensão de um conhecimento tomado do real” (ibid.). Por isso conclui Bachelard — é “demasiado simples” dizer que o matemático “não sabe de que fala” (i.e., que não descreve fatos): ele “reprime a intuição; sublima a experiência” (NEC, p. 264). O formalismo matemático resultaria de focalizar mais os produtos do pensamento científico que o seu processo.

A crítica do formalismo matemático faz parte de um posicionamento mais amplo de Bachelard contra o formalismo epistemológico, definido como a tendência a interpretar o conhecimento racional “como a constituição de certas formas, como simples aparelho de fórmulas próprias para informar seja que experiência for” (RA, p. 11-12). Esse formalismo, além de não retratar adequadamente o “trabalho do pensamento racional” (ibid.), deslizar-se-ia facilmente para o convencionalismo e, finalmente, para o idealismo posições rejeitadas por Bachelard devido a que para ele o racionalismo científico não pode ser senão um “racionalismo aplicado”. (9)

## 7. *A lógica implicada pela ciência empírica*

Para a concepção tradicional, a ciência empírica implica a lógica ordinária bivalente, de origem aristotélica, baseada nas leis de identidade e de não contradição. Não se ignora a existência de outras lógicas, porém se as considera aplicáveis na ciência tão-somente se respeitam aquelas leis (e a regra de separação ou “modus ponendo ponens”) (10).

Bachelard tenta demonstrar que a pretensa obviedade e a conseqüente obrigatoriedade da lógica aristotélica se devem à sua vinculação com o senso comum. Sustenta que essa lógica é solidária da geometria euclidiana, da física de Newton e da metafísica Kantiana, devido aos vínculos que todas essas disciplinas guardam com o senso comum (FN, cap. V). Ora, as grandes transformações teóricas que caracterizaram o “novo espírito científico” (principalmente, as geometrias não-euclidianas, a Teoria da Relatividade e as mecânicas Quântica e Ondulatória), ao pôr em questão a geometria euclidiana e a física newtoniana, acarretariam também uma superação (dialética, isto é inclusiva) da metafísica Kantiana e da lógica aristotélica. Os princípios desta última deixam de ser considerados como enunciados óbvios pela sua intrínseca evidência, para passar a ser vistos como postulados originados na experiência vulgar, consagrada pela geometria euclidiana (FN, p. 228 ss.), e sua noção de objetividade se revela como limitada ao senso comum. Entraria também em crise a lógica transcendental kantiana (FN, p. 222 a 224), não sendo mais válidas certas regras — tidas também elas por óbvias até aqui — como a do caráter espacial de todo objeto da percepção (externa), ou a da aplicabilidade universal da categoria de substância.

A passagem para uma lógica não aristotélica significa para Bachelard, principalmente, o abandono da lógica bivalente como lógica privilegiada. As novas teorias físicas estariam impelindo o pensamento à adoção de lógicas de mais de dois valores, exigidas ao espírito científico pela necessidade de entender âmbitos fenomênicos novos e cada vez mais complexos (vale dizer, mais afastados do senso comum) (11).

## 8. A natureza da Epistemologia

Vejam os por último a diferença de enfoque entre Bachelard e a visão tradicional da ciência a propósito da própria Epistemologia.

Para a visão tradicional, existe a ciência como uma realidade unívoca, manifesta acabadamente naquelas disciplinas inquestionavelmente “científicas” (como a Física) e presente como ideal para as disciplinas ainda “imaturas” (como as ciências humanas). Como eventual objeto de estudo, a ciência constituiria uma entidade homogênea e de desenvolvimento previsível. Por sua vez, a Epistemologia seria uma disciplina similarmente homogênea, ocupada em determinar a natureza da ciência, no sentido de esclarecer o que a ciência *deve ser* (e não meramente o que a ciência de fato seja por contingências históricas, sociais ou pessoais).

Para Bachelard, a reflexão epistemológica é um assunto mais complexo, ao menos por duas razões. A primeira razão é que Bachelard vê a ciência como uma realidade historicamente bastante mais heterogênea do que tradicionalmente se pensa. Há, por um lado, a cisão entre o espírito científico clássico e o “novo espírito científico”; por outro, está a diferença no grau de desenvolvimento, não só das diversas disciplinas, mas até das partes delas. Dessa maneira, a Epistemologia não poderia consistir num ponto de vista unitário, numa disciplina filosoficamente homogênea. Bachelard reclama por isso um “pluralismo filosófico”, uma “filosofia distribuída” (FN, p. 166) para fazer justiça à complexidade de ciência real.

A segunda razão da discrepância entre a visão tradicional e a perspectiva de Bachelard está na maior importância que este dá à atividade científica real — particularmente em seu aspecto psicológico — para compreender a natureza da ciência, isto é, como parte da reflexão epistemológica. Em Bachelard, a psicologia da ciência se incorpora à lógica da ciência, o dever-ser da ciência aproxima-se do que a ciência de fato é. Essa aproximação é particularmente notável na atenção que Bachelard dispensa à vinculação entre conhecimento e interesse, temas escindidos na visão tradicional, que supõe ser a ciência um conhecimento desinteressado e que em todo caso separa a questão das motivações do cientista da questão

da validade de procedimentos e resultados. Nosso autor propõe uma psicanálise do conhecimento científico destinada a mostrar os obstáculos que tanto por influência dos interesses quanto da comodidade e até da tendência ao devaneio (rêverie) (12) “in crustam-se” no movimento do pensamento científico como “causas de inércia” (FEC, p. 15-16). Bachelard considera como epistemológica essa tarefa psicanalítica porque aqueles obstáculos não seriam externos ao ato de conhecimento, senão que lhe pertenceriam “por uma espécie de necessidade funcional” (ibid.).

Para finalizar, digamos que na perspectiva de Bachelard, a Epistemologia, além de ser filosoficamente pluralista e de levar em consideração a psicologia da pesquisa, deveria renunciar à pretensão (presente em outras orientações epistemológicas) de caracterizar de modo definitivo a natureza da ciência. Correspondendo a um espírito científico em permanente transformação, a Epistemologia só poderia ser a cada momento (e como foi dito a propósito do método) um “discurso de circunstância”.

#### NOTAS:

- (1) Os outros são Edmund Husserl, Thomas Kuhn e Paul Feyerabend, e o título da pesquisa é “A caracterização do conhecimento científico e a justificação do conhecimento filosófico”.
- (2) Que corresponderia às inovações epistemológicas trazidas por eventos tais como as geometrias não-euclidianas, a Teoria de Relatividade e Mecânica Quântica.
- (3) “A Relatividade constituiu-se (...) como um franco sistema da relação. Violentando hábitos — talvez leis — do pensamento, aplicou-se a captar a relação independentemente dos termos relacionados, a postular ligações mais que objetos, a só dar significado aos membros de uma equação em virtude dessa equação, tomando assim os objetos como estranhas funções da função que os põe em relação...” (E, p. 32).
- (4) A importância das descontinuidades superficiais está no fato de que elas significam, para Bachelard, momentos de transformação da Razão mesma (vide p.e., NEC, p. 334 ss.)
- (5) “Basta que falemos de um objeto para nos crermos objetivos. Mas por nossa primeira escolha, o objeto nos designa mais do que o designamos, e o que acreditamos nossos pensamentos fundamentais sobre o mundo são, não raro, confidências sobre a imaturidade de nosso espírito... De fato, a objetividade científica só é possível se tivermos primeiro rompido com o objeto imediato, se tivermos recusado a sedução da primeira escolha, se tivermos estancado e contraditado pensamentos que nasçam da primeira observação. Toda objetividade, devidamente verificada, desmente o primeiro contato com o objeto...”

- (E., p. 116).
- (6) Vale dizer, noções tais como "onda", "gene" ou "cloro", na medida em que designam entidades (?) cuja função é explicar os fenômenos da experiência vulgar.
  - (7) Na sua "mobilidade essencial", os conceitos científicos não apenas mudam, senão que devem mudar continuamente (FN, p. 239), e na sua evolução eles tenderiam a uma abstração cada vez maior (FEC, p. 10), partindo do animismo, passando pelo realismo, o positivismo e o racionalismo, para chegar (por enquanto!) ao "ultra-racionalismo" (FN, p. 171 ss.)
  - (8) Vide p.e. BUNGE, M.: LIC, cap. 1.4
  - (9) Tudo quanto foi dito não impede que Bachelard reconheça o caráter peculiar do conhecimento matemático, cujo crescimento considera "muito diferente" daquele do conhecimento empírico. Vide FEC, p. 25-26.
  - (10) Vide BUNGE, M.: LIC, cap. 5.9, p. 328-329.
  - (11) A Teoria da Relatividade, pondo em questão uma noção como a de "simultaneidade" (considerada previamente como elementar ou absoluta), e a Microfísica, falando-nos de objetos que não são "coisas" (como o elétron, cuja natureza e cuja mesma existência não são prévias senão posteriores ao seu comportamento), desqualificariam as pretensões de universalidade da lógica aristotélica, cuja validade seria agora parcial dentro de uma concepção mais abrangente da lógica e da objetividade.
  - (12) Tendência escrutada nas obras "poéticas" de Bachelard, que seria natural no homem e só constituiria um perigo quando dificulta o conhecimento objetivo.

## BIBLIOGRAFIA E ABREVIATURAS

BACHELARD, G. *A Filosofia do Não*, na coleção "Os Pensadores", da Ed. Abril. São Paulo, 1974, 1ª ed., vol. XXXVIII, p. 161-245. (abreviatura usada: "FN").

———. *Epistemologia*. Trechos escolhidos por D. Lecourt. Rio de Janeiro, Ed. Zahar, 1977. (Abrev.: "E")

———. *El Materialismo Racional*. Buenos Aires, Paidós, 1976, 1ª ed. (Abrev.: "MR")

———. *La formación del espíritu científico*. Buenos Aires, Siglo Veintiuno, 1978, 2ª ed. (Abrev.: "FEC").

———. *O novo espírito científico*, na coleção "Os Pensadores", da Ed. Abril. São Paulo, 1974, 1ª ed., vol. XXXVIII, p. 247-337. (Abrev.: "NEC").

———. *O Racionalismo Aplicado*. Rio de Janeiro, Ed. Zahar, 1977. (Abrev.: "RA").

BUNGE, M. *La Investigación Científica*. Barcelona, Ed. Ariel, 1969. (Abrev. "LIC").