

# Léon Brunschvicg - análise crítica de estudo sobre a evolução de um problema de física de Gaston Bachelard

**Gabriel Kafure da Rocha<sup>1</sup>**

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7088-6239>

E-mail: [gkafure@gmail.com](mailto:gkafure@gmail.com)

**Pedro Olivieri Fonseca<sup>2</sup>**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1580-1363>

E-mail: [pedro.olivieri@uel.br](mailto:pedro.olivieri@uel.br)

**Luis Filipe Santana Soares<sup>3</sup>**

E-mail: [luis.soares@ufpe.br](mailto:luis.soares@ufpe.br)

Recebido em: 17/05/2023

Aceito em: 12/09/2023

## RESUMO

O presente trabalho consiste numa tradução de uma importante resenha de um dos grandes mestres de Bachelard, León Brunschvicg, discutindo a interpretação crítica de uma das obras ainda não traduzidas de Bachelard ao português, “Estudo Sobre a Evolução de um Problema da Física”, buscando a demonstração de como a física teve que empreender uma ruptura com o positivismo para se constituir numa física matemática capaz de realizar cálculos infinitesimal em que a ideia passa a descobrir o detalhe na intimidade do fenômeno.

**Palavras-chave:** Física, Materialismo, Racionalização.

- 1 Doutor em Filosofia pela UFRN. Coordenador do Núcleo IFSertãoPE do PROF-FILO.
- 2 Mestrando em Filosofia pela UEL
- 3 Graduado em Filosofia pela UFPE..

Eis aqui, escreve o autor, um fenômeno que deve aparecer simples entre todos; o aquecimento de uma barra metálica a qual mantém uma extremidade na lareira é objeto de uma experiência quotidiana, podemos variar facilmente entre todos os elementos. Parece então que o fenômeno teve que ser facilmente compreendido a partir da tensão que foi colocada nele. No entanto, este problema tem sido obscurecido há muito tempo por erros graves e persistentes; é preciso vir até o décimo nono século para encontrar uma solução exata

Em lugar algum, de fato, o absurdo do senso comum se manifesta melhor, e ao se dar conta em qual ponto a civilização é jovem enquanto se constata em 1676 que Marriot devia ainda começar por dissipar o preconceito escolástico que fazia do frio uma substância do mesmo jeito que o calor. Contudo, este calor mesmo vai continuar a ser objeto de uma representação realista ou como diria Maxwell, materialista. Bachelard cita o *Essai sur le calorique* de Socquet (1801) nesta definição calórica da temperatura:

esta que, tendo pelos esforços de sua elasticidade tem derrotado os obstáculos que o retinham no corpo ou em um estado calórico, permanecem mesmo assim acumulados em torno desse corpo sem aderir a ele inteiramente livre de qualquer vínculo estreito de afinidade, mas não podendo obedecer a sua elasticidade natural se propagou ao longo dos estados do calórico radiante por causa das forças de compressão de que é cercado

Com Biot, com Fourier, o estudo da condutividade térmica é integrado à ciência positiva. Ainda é permitido remarcar que

a hipótese do fluido não está completamente exorcizada no trabalho de Fourier. Porém, acrescenta imediatamente Bachelard, uma coisa é se confiar a uma imagem e outra é servir-se de uma imagem. Sempre encontraremos vestígios de uma ontologia, pois a ontologia é enraizada na própria linguagem. Mas quando Fourier fala de fluido é preciso deixar o benefício de sua afirmação, ele pensa equação.

as fórmulas de admirável nitidez. Bachelard liberou esta que fez uma extraordinária fecundidade da obra de Fourier.

Teve desenvolvimento de uma série de funções descontínuas, nós conseguimos de alguma forma associar a continuidade de uma solução geral à descontinuidade dos dados. Por um lado, de fato, essas funções descontínuas são adequadas para traduzir a arbitrariedade da distribuição inicial. Por outro lado, as séries convergentes consideradas trazem ao menos a unidade de sua definição. Um regime contínuo, é, portanto, associado pelo jogo matemático em um estado inicialmente descontínuo.

A física é assim compreendida com a ajuda da matemática, o que não significa que se reduza a isso. Fourier não deixou de sublinhar em várias ocasiões a primazia dos dados físicos. Por exemplo, em um livro de memórias em 1824, voltando ao problema da condução de sólidos ele escreverá:

“A decomposição em questão não é um ponto resultado puramente racional e analítico, ela tem lugar efetivamente e resulta das propriedades físicas de calor.” A positividade da “termologia” criada por Fourier deveria inspirar Comte e Bachelard, nisto insiste naturalmente uma das partes mais sólidas do *Curso de Filosofia Positiva*. Mas não se segue que a concepção positivista da física aparece justificada aos olhos do Bachelard. Ao contrário, seguirá em seus diferentes desenvolvimentos, desde Poisson até Boussinesq, os esforços feitos para penetrar na região especulativa que Comte alegava proibir aos curiosos aprendizes. Ele até parece disposto a ficar do lado de Poisson

Essa já seria uma tarefa útil para testar a solidariedade das noções fornecidas pela experiência, encontrando-as no final das várias transformações do cálculo: mas, além disso, a teoria de Poisson é eminentemente construtiva no que diz respeito a alguns de seus elementos essenciais. É assim que a condutividade térmica que poderia, ao que parece, classificar-se entre os *data experimenti* provavelmente serão fornecidos com um símbolo inicial, feito objetos, em Poisson, de uma construção muito curiosa que devemos descrever, porque ela realiza - já que percebe mais vantajosa nisso do que a teoria de Fourier, a economia de uma noção imediata.

Resta, no entanto, saber se esta economia sedutora à primeira vista, não é uma economia efetivamente dispendiosa que, por falta de contabilidade honesta, abundam nos orçamentos das administrações públicas, e mesmo de alguns indivíduos. Depois de descrever a intuição e construção de Poisson, Bachelard reconhece que ela consiste em obter os casos simples no final de um desenvolvimento complexo sem ter uma axiomática suficientemente vigilante para discernir entre os esquemas e fatos. A física matemática de Fourier foi uma racionalização da experiência; a física matemática de Poisson, inspirada pela ortodoxia laplaciana muito mais do que pela meditação da natureza, é uma *ratiocination*<sup>1</sup> sobre essa mesma racionalização da experiência. Isto é uma metafísica matemática que tem os atrativos, mas também os perigos, de sua lógica meta-matemática de acordo com a terminologia de Hilbert. É o mesmo com a síntese matemática de Lamé, que tem sua base em uma análise infinitesimal de meios cristalinos, dirigido em um sentido inteiramente original que o torna comparável aos meios experimentais que os raios X forneceram para descer no cristalino infinitamente pequeno? Embora o estado atual da ciência não encoraja de maneira especial, é na direção indicada por Lamé e onde Curie havia entrado, que Bachelard tende a buscar o centro de gravidade da física matemática.

Vimos, nas equações diferenciais parciais do calor, o equilíbrio das variações temporais e espaciais simplificam quando se aplica essas equações a cristais elementares reais, a ordem e o lugar das superfícies do cristal facilitam as emigrações. Essa facilidade matemática está ligada ao fato de que o cristal é determinado por inúmeras condições físicas.

Esses resultados obtidos em um campo delimitado da ciência não podem ser estendidos? Como o cristal é a primeira e mais simples realização da geometria, o cristal é, aos olhos de Bachelard, eminentemente adequado, depois de ter sido objeto da explicação, a/para fornecer um elemento da explicação.

“A natureza faz o cristal, organiza o fenômeno infinitesimal, fixa o diferencial da propagação, ligando assim o elemento tempo ao elemento matéria. Ela então deixa ao acaso a responsabilidade de criar/fazer um universo.”

Citamos estas últimas linhas da obra de Bachelard para indicar o pleno significado que ele atribui a uma investigação realizada dentro de um domínio aparentemente limitado da história da ciência, com uma certeza de método, precisão e imparcialidade que revelam em Bachelard um pensador de primeira ordem. Independentemente da perspectiva que ela abre sobre o futuro da ciência, para além de qualquer tentativa de extrapolação, contém uma valiosa lição que o próprio autor trouxe em excelentes termos: “O desenvolvimento científico não é um desenvolvimento simplesmente histórico, uma força única o percorre, e pode-se dizer que a ordem dos pensamentos férteis é uma espécie de ordem natural.

Podemos acusar a temeridade a previsão que se baseia mais em uma doutrina do que em fatos. Mas somos obrigados a concordar que essa previsão que parte de uma matemática é bem sucedida fisicamente e que entra na intimidade do fenômeno. Não se trata de uma generalização, mas ao contrário, uma antecipando o fato, a ideia descobre o detalhe e traz à tona as especificações. “É a ideia que vê o particular em toda a sua riqueza, para além da sensação que apreende apenas o geral.”

1 N.T - Decidimos manter no original para designar o processo lógico de raciocínio.

## Referências

BACHELARD, G. *Étude sur l'évolution d'un problème de physique. La propagation thermique dans les solides*, 1 vol. 183 pages, in-4°. 1927, Vrin.

BRUNSCHVIG, Léon. *Revue Philosophique de la France et de l'Étranger*, T. 107 (janvier a juin 1929), pp. 92-94, Presses Universitaires de France <http://www.jstor.org/stable/41083648> Acesso em: 22-01-2016.