

# A CRÍTICA DE GASTON BACHELARD AO MÉTODO CARTESIANO: O CARTESIANISMO COMO UM *OBSTÁCULO EPISTEMOLÓGICO*?

## GASTON BACHELARD'S CRITICISM TO THE CARTESIAN METHOD: CARTESIANISM AS AN EPISTEMOLOGICAL OBSTACLE?

David Velanes<sup>1</sup>

**RESUMO:** O objetivo deste artigo é demonstrar, de acordo com epistemologia de Gaston Bachelard, a possibilidade de pensar o cartesianismo como um *obstáculo epistemológico*. A crítica de Bachelard à metodologia cartesiana exposta principalmente em sua obra *Le Nouvel Esprit Scientifique* (1934), e a noção de *obstáculos epistemológicos* exposta em *La Formation de l'esprit Scientifique* (1938), parecem permitir caracterizar o cartesianismo em termos de entraves ao conhecimento objetivo. A problemática dos *obstáculos* está vinculado a padrões de pensamentos que se tornam habituais com o tempo. Parece ser o caso do cartesianismo, que permaneceu intacto durante três séculos e criou raízes na cultura científica e na tradição filosófica. Por ter se sedimentado no pensamento, seus fundamentos foram frequentemente tomados como claros e evidentes para a atividade científica. Entretanto, o método cartesiano se apresentou demasiado simples para abordar a complexidade dos novos fenômenos apresentados pelas novas ciências. A realidade científica apresentada pelas ciências contemporâneas romperam com certos padrões de pensamento tradicionais, provocando uma renovação na episteme no século XX. Assim, a nova epistemologia exigiu métodos novos de abordagem da experiência, uma vez que se distanciaram do conhecimento comum.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bachelard. Obstáculos epistemológicos. Cartesianismo. Senso comum. Ciência.

**ABSTRACT:** The purpose of this article is to demonstrate, according to Gaston Bachelard's epistemology, the possibility of thinking cartesianism as an epistemological obstacle. Bachelard's criticism of the Cartesian methodology, which was mainly exposed in his work *Le Nouvel Esprit Scientifique* (1934), and the notion of epistemological obstacles exposed in *La Formation de l'esprit Scientifique* (1938), seem to allow characterizing cartesianism in terms of barriers to knowledge objective. The problem of obstacles refers to the patterns of thoughts that become habitual with time. This seems to be the case with cartesianism, which has remained intact for three centuries and has roots in scientific culture and philosophical tradition. Having settled in thought, its foundations were often taken as clear and evident for scientific activity. However, the cartesian method was too simple to address the complexity of the new phenomena presented by the new sciences. The scientific reality presented by the contemporary sciences broke with certain traditional thought patterns provoking a renewal in episteme in the twentieth century. Thus, the new epistemology required new approaches to experience, since they have distanced themselves from common knowledge.

**KEYWORDS:** Bachelard. Epistemological obstacles. Cartesianism. Common sense. Science.

## 1. INTRODUÇÃO

No espírito científico contemporâneo, o campo microfísico que passou a fundamentar as novas mecânicas (relativista, ondulatória e quântica) causou uma comoção nas bases do pensamento científico. Tal fato foi consideravelmente destacado por vários cientistas como

---

<sup>1</sup> Doutorando em Filosofia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2606529928367856>. E-mail: [dvelanes@gmail.com](mailto:dvelanes@gmail.com)

uma mudança epistemológica, que instituiu uma nova realidade científica na primeira metade do século XX. Dentre eles, podem ser citados A. Einstein, M. Planck, N. Bohr e W. Heisenberg. No campo da Filosofia da Ciência, Gaston Bachelard (1884-1962) foi um dos filósofos que analisou de maneira profunda os impactos e as novidades relacionadas às novas ciências, apresentando grande ênfase ao campo microfísico.

A microfísica surgiu como campo que possibilitou a instituição de uma “nova natureza” constituída por microfenômenos. De acordo com Bachelard, o real microfísico não pode ser explorado pela experiência comum, porque os objetos que o constitui não possuem propriedades substanciais. Os objetos apresentados pela microfísica são desmaterializados, diferindo-se do objeto sensível da realidade comum. Eles são objetos possuidores de uma estrutura complexa.

O real microfísico se apresenta como energia química, movimento, matéria e radiação e só é possível estudá-lo de maneira probabilística. Essa realidade oculta em nada se aproxima do mundo comum estudado pela ciência clássica, ou seja, Bachelard apresentou a microfísica como um novo campo de instrução, em que é preciso pensar seu objeto por uma epistemologia não “coisista”<sup>2</sup>. Isso quer dizer que a microfísica estabeleceu uma ruptura com as noções simples da *epistemologia tradicional* ao colocar o espírito científico perante o mundo do objeto infinitesimal.

A microfísica trouxe uma revolução epistemológica, substituindo o estudo dos fenômenos simples e notáveis da percepção sensorial pela construção do objeto complexo. Aqui, o *vetor epistemológico* se inverte, indo do racional para o real<sup>3</sup>. A construção do objeto científico se dá por via do modelo teórico-matemático que se transforma em objeto de experiências técnicas, onde ganha realização<sup>4</sup>.

A epistemologia bachelardiana aponta que a Teoria da Relatividade de A. Einstein surgiu como grande impacto revolucionário nas bases da Física. A Relatividade segue a orientação microfísica oferecendo provas da nova atividade racionalista da Física contemporânea. No prefácio de *La Formation de l'Esprit Scientifique* (1938), Bachelard

---

<sup>2</sup> “Ciência das coisas” é um termo utilizado por Bachelard para designar a natureza mesma da ciência clássica, onde os objetos das investigações científicas eram as coisas do mundo natural, os dados empíricos. Ou seja, eram os objetos sensibilizados, os objetos notáveis do mundo comum, que eram tomados como pontos de partida para a busca de conhecimento objetivo. Na epistemologia de Bachelard é possível encontrar uma diferenciação nítida entre este tipo de objeto e o objeto microfísico, próprio das ciências contemporâneas. O micro-objeto é dessubstancializado, desmaterializado e desprovido de localização específica, uma vez que não se encontra em repouso.

<sup>3</sup> BACHELARD, *Le Nouvel Esprit Scientifique*, 1999.

<sup>4</sup> BACHELARD, *L'Activité Rationaliste de La Physique Contemporaine*, 1965.

escreveu que o ano de 1905 é passível de ser considerado como o começo de uma nova era científica, na qual a Relatividade deformou conceitos fixados e tidos como absolutos.

A partir dessa data, a razão multiplica suas objeções, dissocia e religa as noções fundamentais, propõe as abstrações mais audaciosas. Ideias, das quais uma única bastaria para tornar célebre um século, aparecem em apenas vinte e cinco anos, sinal de espantosa maturidade espiritual.<sup>5</sup>

Entretanto, Bachelard não deixou de caracterizar, em seguida, que as mecânicas ondulatória e quântica fazem parte dessa mesma “maturidade espiritual” de que participa a Relatividade. A Mecânica Quântica também é destacada como uma teoria inédita que rompe com os princípios da mecânica clássica. A orientação microfísica da doutrina quântica, ao trabalhar sobre um real oculto, consegue demonstrar todo o artificialismo da experiência acerca das investigações subatômicas. Os *corpúsculos* são apresentados como *coisas não coisas*, isto é, objetos de estrutura matemática, que surgem como efeitos de técnicas a partir de instrumentos muito peculiares.

A Física e a Química contemporâneas passaram a ser ciências que romperam notoriamente com o senso comum e se distinguiram das ciências clássicas. Entretanto, o sentido dessa ruptura não demarca que a mecânica de I. Newton e a química analítica de A. Lavoisier se tornaram desnecessárias na cultura científica contemporânea. A mecânica clássica continuou a ser indispensável para se compreender as novas mecânicas do século XX (relativista, quântica, ondulatória), “mas os rudimentos já não são suficientes para determinar as características fundamentais da ciência”<sup>6</sup>.

Assim sendo, pode-se perguntar: quais são os impactos que essa nova realidade científica exerce sobre a epistemologia tradicional? Em relação à metodologia moderna, é possível dizer que o método cartesiano se tornou infecundo para abordar as novas experiências que seguem o gênero do século XX? Se sim, então é possível afirmar que, contemporaneamente, a epistemologia cartesiana se configura como um “obstáculo epistemológico” ao conhecimento objetivo? Mas o que é um “obstáculo epistemológico”? O objetivo deste artigo é demonstrar, de acordo com epistemologia de Gaston Bachelard, a possibilidade de pensar o cartesianismo como um *obstáculo epistemológico*.

<sup>5</sup> BACHELARD, *La Formation de l'Esprit Scientifique*, 1993, p. 9.

<sup>6</sup> BACHELARD, *O Racionalismo Aplicado*, 1977, p. 101.

## 2. A NOÇÃO DE *OBSTÁCULO EPISTEMOLÓGICO*

No trabalho de Bachelard, o problema do progresso do conhecimento científico está vinculado a *obstáculos epistemológicos*, desde que procure sua gênese como *condições psicológicas*. Esses obstáculos são apresentados como os responsáveis pela inércia e conturbação do pensamento. Desse modo, é necessário estar em estado de atenção contínua com relação aos problemas que podem surgir a partir desses obstáculos<sup>7</sup>.

Em sua epistemologia histórica, Bachelard demonstra que nos séculos XVII e XVIII havia uma quantidade variada de obstáculos que se apresentavam intrínsecos no ato do conhecimento e precisaram ser superados para alcançar a objetividade científica, uma vez que remetiam a conhecimentos mal elaborados.

*La Formation de l'esprit Scientifique* (1938) é a obra bachelardiana que assinala as armadilhas e dificuldades que rodeiam a descoberta de conceitos fundamentais para o conhecimento científico. Os obstáculos destacados nesta obra são: a *experiência primeira*, o *conhecimento geral*, o *obstáculo verbal*, o *substancialismo*, o *conhecimento unitário e pragmático*, o *obstáculo animista* e o *obstáculo ao conhecimento quantitativo*, que, em geral, significam hábitos de pensamentos norteadores da pesquisa científica.

A *experiência primeira* é a observação tomada sem crítica. A crença era de que a visão do dado sensível, colorido e pitoresco, podia fornecer as bases para um conhecimento objetivo. Mas a crítica é necessária para o campo científico e, sem ela, não é possível constituir bases seguras na busca da objetividade do conhecimento. A *experiência primeira* se apoia nas sensações empíricas e no *sensualismo*, por isso o espírito científico deve ir contra o dado corriqueiro e natural.

O *conhecimento generalizado* se trata de uma ocultação da experiência. Quando se busca generalizações apressadamente ocorre a produção de conhecimentos mal colocados. Conforme Bachelard, antes de concluir uma experiência, o espírito busca a generalização do conhecimento que foi mal colocado. Neste sentido, é praticamente vazio todo conhecimento que se apresenta de forma generalizada.

O *conhecimento unitário e pragmático* implica em uma concepção homogênea dos fenômenos que nada possuem de parecidos. Essa homogeneidade leva a diversos problemas de caráter falsos. Por isso, a necessidade de um espírito científico prudente se revela para a objetivação de conhecimentos.

---

<sup>7</sup> (Carvalho, 2010).

O *obstáculo verbal* consiste em hábitos verbais. Considerando que a ciência não avança de forma linear e que há descontinuidade entre o conhecimento passado e o presente, nem sempre a linguagem acompanha a mudança conceitual com a mesma velocidade. Portanto, determinados termos passam a se apresentarem como inadequados para exprimirem os novos fenômenos científicos.

O *substancialismo* é a explicação monótona das propriedades pela ideia de substância. Para Bachelard, explicar as coisas através das qualidades ameaça a cultura científica, pois o que é oculto sempre é fechado. O espírito pré-científico buscava conhecer os fenômenos pelo seu interior, pois concebia que a substância se tratava do interior dos objetos.

O *obstáculo animista* se baseia nas analogias entre os reinos vegetal, mineral e animal, mas também na própria intuição de vida. Para Bachelard, essas analogias nunca apresentam conhecimentos solidificados e nem uma experiência que sirva para estabelecer conhecimentos objetivos.

Em relação ao *obstáculo ao conhecimento quantitativo*, Bachelard explica que toda grandeza nunca é objetiva e todas as determinações geométricas se relacionam com determinações qualitativas. Estas já seriam errôneas, porque levam consigo impressões puramente subjetivas. Assim, o *matematismo*, seja ele *vago* ou *preciso*, também é uma forma de obstáculo ao conhecimento. A ação de medir precisamente os objetos traz uma confusão numérica que torna inútil a operação científica<sup>8</sup>.

A *teoria dos obstáculos epistemológicos* bachelardiana não trata de obstáculos externos, como, por exemplo, a complexidade dos fenômenos ou dos sentidos que às vezes enganam, mas de pensamentos construídos historicamente que norteiam a pesquisa científica. Esses padrões de pensamentos são objetivados e aceitos como verdadeiros em determinadas épocas e, por isso mesmo, permanecem sedimentados como modelos de explicações. Então, os *obstáculos epistemológicos* devem ser entendidos como padrões de pensamentos que podem interferir na busca da objetividade do conhecimento.

Conhecimentos objetivos de uma determinada época tendem a se tornar habituais, isto é, podem se configurar como *hábitos racionais* de onde se parte em busca da objetividade científica sem questionamento. São racionalidades que se tornaram comuns e se fixaram como padrões de orientação do pensamento na formação do cientista.

---

<sup>8</sup> Para compreender melhor as peculiaridades de cada obstáculo aqui citado, pode-se conferir na obra bachelardiana *La Formation de l'esprit Scientifique*, onde o autor especifica a natureza de cada obstáculo. Nesta parte do artigo é o entendimento acerca da noção bachelardiana de *obstáculo epistemológico* que pretende-se esclarecer. Pode-se conferir também (VELANES, 2016, 62-67); (BULCÃO, 1999, p. 33-52); (BARBOSA, 1993, p. 80-89); (VADÉE, 1975, 55-65).

(...) o ato de conhecer dá-se *contra* um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização. (...) É impossível anular, de um só golpe, todos os conhecimentos habituais. Diante do real, aquilo que cremos saber com clareza ofusca o que deveríamos saber. Quando o espírito se apresenta à cultura científica, nunca é jovem. Aliás, é bem velho, porque tem a idade de seus preconceitos. Aceder à ciência é rejuvenescer espiritualmente, é aceitar uma brusca mutação que contradiz o passado.<sup>9</sup>.

Bachelard explica que é sempre necessário tomar o homem em seu sentido integral, isto é, com a sua pesada carga de tradição e de inconsciência<sup>10</sup>. O racionalismo das ciências não pode ser um corpo de hábitos. Não se pode fazer o uso dos conceitos pelo simples costume. É preciso reagir contra os valores já sedimentados, contra o passado da cultura científica, pois uma ideia clara e tomada sem crítica pode obstaculizar a pesquisa científica<sup>11</sup>.

A noção de *obstáculos epistemológicos* é apresentada por Bachelard como uma espécie de imperativo funcional, lentidões e conflitos que causam inércia ou até regressos ao conhecimento científico.

Na evolução do pensamento científico, é preciso compreender que nas ciências ocorrem *rupturas epistemológicas*, que contrariam o pensamento passado. Por isso, é preciso estar atento aos conhecimentos adquiridos pela cultura científica que se tornaram habituais. Pois, “(...) hábitos intelectuais que foram úteis e sadios podem, com o tempo, enterrar a pesquisa.<sup>12</sup>” Um conhecimento que não é questionado pode se configurar como um *obstáculo epistemológico*.

Nas ciências, tem-se a indispensabilidade de romper com os saberes que ficaram desatualizados, uma vez que produzem conhecimentos mal elaborados. Certos

---

<sup>9</sup> BACHELARD, *La Formation de l'esprit Scientifique*, 1993, p. 18.

<sup>10</sup> *Ibidem*.

<sup>11</sup> BACHELARD, *L'engagement Rationaliste*, 1972b. Bachelard explica que é preciso de uma *psicanálise do conhecimento objetivo* para exorcizar as ideias cristalizadas no pensamento e trazer uma espécie de liberdade intelectual para o cientista na prática científica. “Uma espécie de psicanálise, de autopsicanálise, deve ser praticada para prevenir o espírito de se aniquilar em suas próprias ideias claras.” (BACHELARD, 1972b, p. 102). O sentido da noção de *psicanálise do conhecimento objetivo* em Bachelard é complexo, mas pode ser interpretado como uma atitude de pôr o conhecimento em discursividade através da comunidade científica. A intersubjetividade, como essência da comunidade científica, possui a função de analisar o conhecimento criticamente excluindo as preferências íntimas relativas às ideias e conceitos do sujeito. “Para ter certeza de que o controle objetivo é uma *reforma* em vez de um eco, é preciso chegar ao controle social. De então, mesmo que nos acusem de círculo vicioso, propomos fundamentar a objetividade no comportamento do outro, ou ainda, para logo revelar o aspecto paradoxal de nosso pensamento, pretendemos escolher o olho do outro — sempre o olho do outro — para ver a forma — a forma felizmente abstrata — do fenômeno objetivo: Dize-me o que vês e eu te direi o que é. Só esse circuito, na aparência insensata, pode nos dar alguma garantia de que fizemos completa abstração de nossas visões primeiras.” (BACHELARD, Gaston. *La Formation de l'esprit Scientifique*. Paris: J. Vrin, 1993. p. 295).

<sup>12</sup> BACHELARD, *Ibidem*, 1993, p. 17.



conhecimentos, ao se tornarem habituais, permanecem como pontos de partida para as investigações científicas, pois certas ideias possuem a tendência de se valorizar. Nesse sentido, passa a ser mais frequentemente utilizada. Isso pode ser um fator de inércia no processo de conhecimento científico quando um pensamento dominante passa a orientar toda a atividade científica.

Conforme Bachelard, não pode haver nas ciências uma tendência de conservação. Exige-se, com efeito, a atualização de conceitos, teorias e métodos. Isso quer dizer que a marcha do conhecimento científico não pode se fixar em padrões de explicação. As bases de pensamento mudam através de revoluções que ocorrem no interior das ciências. Não há nada de definitivo no pensamento científico, porque este se encontra em constantes reformas. Na “(...) evolução histórica de um problema específico aparecem verdadeiras rupturas, mutações bruscas, que derruba a tese da continuidade epistemológica.<sup>13</sup>”.

Para Bachelard, uma *ruptura epistemológica* leva a uma mudança de base, que exige a reformulação dos meios de pesquisa. Pensar os problemas científicos atuais pela perspectiva do passado seria entrar o pensamento. As ciências não podem interpretar as novidades científicas, por vezes, sem correlação histórica, através de conhecimentos que perderam fecundidade explicativa com o tempo.

Contemporaneamente, a Física e a Química precisaram criar novos métodos de abordagem para compreender os recentes problemas científicos. Cada época possui problemas, métodos e formas de trabalho que se acumulam historicamente<sup>14</sup>. Por isso, existe, na cultura científica, uma forte pluralidade de conceitos sobre os mais variados fenômenos. Essas ciências colocaram em xeque as regras da metodologia tradicional e, com isso, o cartesianismo precisou ser colocado em questão.

### 3. A CRÍTICA BACHELARDIANA AO CARTESIANISMO

Em *Le Nouvel Esprit Scientifique* (1934), Bachelard apresenta a concepção de uma *epistemologia não-cartesiana* como um conjunto complexo de teorias e métodos experimentais instituídos pela Física e pela Química contemporâneas. No capítulo intitulado

---

<sup>13</sup> BACHELARD, *Essai sur la Connaissance Approchee*, 1986, p. 271.

<sup>14</sup> Este ponto parece interessante porque Bachelard em *La Formation de l'esprit Scientifique* (1938) e também em *La Psychanalyse du Feu* (1949), embora não descreva diretamente, fala de uma espécie de *inconsciente do espírito científico*. De modo geral, interpreta-se tal expressão como o conjunto de conhecimentos construídos historicamente e objetivados que se sedimentam no pensamento e podem permanecer operantes, tacitamente ou não, mesmos quando ultrapassados.

de “L'épistémologie non-cartésienne”, expõe-se a infecundidade da epistemologia cartesiana diante das novas descobertas que provocaram uma comoção nas bases e princípios do pensamento científico.

O *novo espírito científico* instituiu novos métodos de investigações, pois a revolução microfísica apresentou inovações na experiência. Tornou-se, portanto, necessária uma reflexão sobre o método, uma vez que as novas ciências, ao operarem sobre o real microfísico, estabeleceram uma *ruptura* com a metodologia científica instaurada historicamente pelo cartesianismo.

Métodos e conceitos fazem parte do domínio da experiência e devem mudar perante as inovações experimentais. Assim, “um discurso sobre o método científico será sempre um discurso de circunstância, não descreverá uma constituição definitiva do espírito científico.<sup>15</sup>”

Um método não pode se tornar habitual. Ele é a antítese do hábito e, por isso mesmo, é preciso estar em constante vigilância<sup>16</sup>. Aqui, se incide uma crítica bachelardiana acerca das regras do método cartesiano que, para o autor, perderam fecundidade de aplicação, permanecendo apenas seu “encanto histórico”. Seus princípios, a saber, da evidência, da natureza simples e da análise, já não são profícuos no espírito científico contemporâneo.

Conforme Bachelard, o método cartesiano se tornou óbvio e comum e já não atende às novas exigências experimentais da Física e da Química pelo fato de estas ciências terem mostrado que o objeto científico é mutável e não absoluto. Compreendeu-se que as regras do método cartesiano já não possuem valor efetivo na cultura científica moderna<sup>17</sup>.

Bachelard fala que as crenças nos axiomas e nos princípios matemáticos ocuparam o lugar da *dúvida metódica* cartesiana, passando a reger o processo de elaboração do conhecimento. O *novo espírito científico* é caracterizado pela suspensão do juízo antes da prova científica objetiva, enquanto o pensamento axiomático (fundamentado pela matemática) renova a dúvida cartesiana num sentido mais claro e mais particular<sup>18</sup>. A dúvida prévia constitui um traço essencial e não mais provisório da estrutura do espírito científico, uma vez que as relações passaram a ser de incerteza e não mais de análise absoluta.

<sup>15</sup> BACHELARD, *Le Nouvel Esprit Scientifique*, 1999, p. 104.

<sup>16</sup> *Ibidem*.

<sup>17</sup> *Ibidem*.

<sup>18</sup> *Ibidem*.



O critério cartesiano da evidência clara e distinta é desmantelado; conhecimento intuitivo e conhecimento discursivo opõem-se brutalmente: para um a clareza sem a distinção, para o outro a distinção sem a clareza.<sup>19</sup>

Bachelard enfatiza que o método cartesiano é *reduutivo* e não *indutivo*. Por ser reduutivo, ele ignora a complexidade. O “(...) método cartesiano que acerta tão bem em explicar o mundo, não chega a complicar a experiência.<sup>20</sup>” Entretanto, para o autor, a função primordial da pesquisa objetiva é olhar a experiência em sua complexidade.

As ciências contemporâneas contrariaram a ideia de uma natureza simples e absoluta do pensamento cartesiano. Bachelard põe em jogo a ideia de simplicidade através do método de Descartes que surge como problemática no contexto científico do século XX. Investigar o elemento é partir de seu aspecto complexo. Conforme a epistemologia bachelardiana, o pensamento científico contemporâneo busca o simples somente depois da análise discursiva sobre os fenômenos tomados em sua complexidade.

Rompe-se com a experiência imediata que estabelecia, de modo apressado, a identidade sobre a pluralidade. Bachelard nega totalmente o caráter de simplicidade dos fenômenos, da natureza, das substâncias e das ideias. É sobre uma realidade complexa que o cientista se debruça. Para Bachelard, o exemplo da *cera* oferecida por Descartes nas *Meditações*<sup>21</sup> descarta toda a diversidade das propriedades materiais do objeto que é fugaz. Descarta também todas as relações coordenadas que exprimem as qualidades materiais.

Proibiu-se, desde o começo, toda experiência progressiva, qualquer meio de classificar os aspectos do diverso, de dar uma medida da diversidade, de imobilizar, para distingui-las, as variáveis do fenômeno. Queria-se no objeto, atingir de saída a simplicidade, a unidade e a constância. Ao primeiro revés, duvidou-se de tudo. Não se notou o papel coordenador da experiência factícia, não se viu que o pensamento unido à experiência podia restituir o caráter orgânico e, por conseguinte, inteiro e completo do fenômeno.<sup>22</sup>

O conhecimento nas ciências contemporâneas é qualitativo e ordinal, no sentido de que se trabalha o fenômeno em suas relações de ordem. A qualidade, enquanto possível de ser ordenada, é que se apresenta como objeto das ciências. As ciências contemporâneas procuram

<sup>19</sup> BACHELARD, *La Philosophie du Non*, 1996, p. 140.

<sup>20</sup> BACHELARD, *Le Nouvel Esprit Scientifique*, 1999, p. 123.

<sup>21</sup> Meditação Segunda: “Da natureza do espírito humano e de como ele é mais fácil de conhecer do que o corpo”, § 10-18.

<sup>22</sup> BACHELARD, *Le Nouvel Esprit Scientifique*, 1999, p. 127.

conhecer as relações entre os objetos que não são apreendidos de maneira imediata, mas que são alcançados por técnicas e racionalizações muito peculiares<sup>23</sup>.

O pensamento de orientação não-cartesiana olha o fenômeno como uma trama de relações. Compreende que a substância é um conjunto de atributos e põe a análise de uma ideia dentro do corpo complexo de pensamentos em que ela se interconecta. “Matemática e experimentalmente é no estudo dos fenômenos complexos que o pensamento científico prossegue sua instrução.”<sup>24</sup>”

Destarte, pode-se dizer que a complexidade é a essência da atividade científica da *epistemologia não-cartesiana* que contraria os princípios da ação científica clássica. “É do lado das verdades factícias e complexas e não do lado das verdades adventícias e claras que se desenvolve o empirismo ativo da ciência.”<sup>25</sup>”

Bachelard dá o exemplo do estudo sobre o átomo de hidrogênio. Com o estudo desse átomo, chegou-se à conclusão de que este elemento possuía uma estrutura simples, tanto em sua figura quanto em sua fórmula matemática. Seguindo a metodologia cartesiana, abriram-se novas pesquisas sobre outros átomos, aparentemente mais complexos, porque se tinha como referência a suposta simplicidade do átomo de hidrogênio, isto é, partiu-se de uma noção simples para investigações atômicas mais complexas seguindo o ideal cartesiano. Mas tal perspectiva se mostrou falsamente inteligível, uma vez que foi posteriormente provado que “(...) um átomo que possui vários elétrons é, em certos aspectos, mais simples do que um átomo que possui um só, pois que a totalidade é mais organizada numa organização mais complexa.”<sup>26</sup>”

Ainda em *Le Nouvel Esprit Scientifique*, Bachelard demonstra, por exemplo, como o conceito de *simultaneidade*, tomado como simples pela física newtoniana, foi deformado através da Relatividade. Tal conceito, instruído pela epistemologia tradicional, possuía sua origem através da intuição da vida comum. Não obstante, a Relatividade de Einstein abandonou a noção simples de *simultaneidade* da Física clássica.

Na Física contemporânea, a simultaneidade de dois eventos só aparece dentro de uma experiência realizada e a partir de seu sistema de referências. Ou seja, o conceito é pensado dentro de sua aplicação experimental. A medida do tempo deixa de ser absoluta, uma vez que

---

<sup>23</sup> (Bulcão, 1999).

<sup>24</sup> BACHELARD, *Le Nouvel Esprit Scientifique*, 1999, p. 119.

<sup>25</sup> *Ibidem*, p. 130.

<sup>26</sup> *Idem*.

se encontra em relação a uma experiência precisa<sup>27</sup>. Esse tipo de aplicação do conceito dentro de um campo experimental traz a marca da complexidade nas ciências contemporâneas<sup>28</sup>.

O que Bachelard pretende demonstrar é que a objetividade é uma conquista que não parte de uma ideia imediata relacionada com o conhecimento imediato sobre o mundo comum, mas surge de uma polêmica, de um diálogo ou “(...) pela troca de argumentos e pela negação e retificação do saber anterior, para em seguida alcançar novas verdades.”<sup>29</sup>

#### 4. O CARTESIANISMO COMO UM *OBSTÁCULO EPISTEMOLÓGICO*?

Apesar de sua forte crítica, Bachelard não analisa o cartesianismo como um *obstáculo epistemológico*, no mesmo sentido aplicado na análise daquelas ideias apresentadas em *La Formation de l'esprit Scientifique*, isto é, como *condições psicológicas* que entravavam o conhecimento científico nos séculos XVII e XVIII. Nas obras bachelardianas, muitas afirmações são feitas e muitas críticas são colocadas sobre o cartesianismo, mas não é posta nenhuma concepção direta que possa identificar, dentro da epistemologia de Bachelard, o cartesianismo como um *obstáculo epistemológico*.

Não obstante, a partir de suas contundentes críticas, pode-se questionar se o método cartesiano poderia ser interpretado como um *obstáculo epistemológico*, no sentido mesmo deste conceito bachelardiano.

Parece que, a partir das discussões colocadas por Bachelard acerca da *teoria dos obstáculos epistemológicos*, apresentada na obra *La Formation de l'esprit Scientifique*, e da crítica ao método cartesiano, apresentada em *Le Nouvel Esprit Scientifique*, é possível apresentar um tipo de obstáculo, que pode ser chamado, no sentido bachelardiano, de “obstáculo cartesiano”. O próprio autor parece fornecer elementos para uma interpretação deste tipo quando diz que o método cartesiano por ser *reduutivo* “(...) falseia a análise e entrava o desenvolvimento extensivo do pensamento objetivo.”<sup>30</sup>

---

<sup>27</sup> *Ibidem*.

<sup>28</sup> Nas obras de Bachelard é possível encontrar semelhante crítica em relação aos conceitos tomados em simplicidade e relacionados diretamente com o senso comum. Por exemplo, em *Le Nouvel Esprit Scientifique*, pode-se ver também a análise sobre o conceito de *massa* na física newtoniana e a ruptura conceitual instituída pela física einsteiniana, e das paralelas na geometria euclidiana e a ruptura conceitual elaborada pela geometria de Lobatchewsky.

<sup>29</sup> (BARBOSA; BULCÃO, 2004, p. 53).

<sup>30</sup> BACHELARD, *Le Nouvel Esprit Scientifique*, 1999, p. 106.

O método de Descartes, que permaneceu intacto durante três séculos, criou raízes na cultura científica e na tradição filosófica. Este método manteve-se como um padrão de orientação da pesquisa científica. Por ter se sedimentado no pensamento, seus fundamentos foram frequentemente tomados como claros e evidentes para a atividade científica. A aderência direta ao método cartesiano como algo fundamental para a pesquisa científica se deve ao fato mesmo de suas raízes na cultura e na tradição. O método cartesiano pode ter se tornado um *hábito racional*.

É neste ponto que se pode pensar, seguindo as ideias de Bachelard, que o cartesianismo pode ter se configurado como um padrão de pensamento, que tem sido subjetivado pelo homem de ciência através de sua formação.

A influência do pensamento cartesiano na cultura ocidental passou a orientar o próprio pensamento do senso comum. Mesmo o sujeito da vida corriqueira aplica inconscientemente as regras cartesianas em seu cotidiano, uma vez que ele aprende a pensar através daquilo que lhe é ensinado. À vista disso, Bachelard é claro, em *La Formation de l'esprit Scientifique*, ao dizer que é preciso derrubar as ideias norteadoras que se sedimentaram na vida cotidiana.

Essas considerações implicam diretamente no ensino de ciências, pelo o qual o sujeito se instrui a partir da cultura de pensamentos tomados como verdadeiros. Em *Le Matérialisme Rationnel* (1953), Bachelard criticou, por exemplo, a pedagogia de M. Montessori, na qual se entendia que o ensino de química podia se dar como uma aprendizagem fácil, e que tal pedagogia era fundamentada na ideia de que os conteúdos de química estavam ligados com os conhecimentos da vida comum.

A formação científica do sujeito não pode ser dissociada de sua formação cultural, pois a cultura condiciona o conhecimento. Na cultura, pensamentos objetivos permanecem com funções pedagógicas. É dessa maneira que o sujeito constrói uma visão de mundo atrelada à sua subjetividade.

Estilos de pensamentos objetivos passam a orientar pensamentos subjetivos. Pode-se dizer que o cartesianismo, o kantismo e o aristotelismo são exemplos de pensamentos objetivos que formam visões de mundo através da instrução científica do sujeito. Assim, pode-se concordar com o que afirma Castelão-Lawles, quando diz que “(...) os livros, as teorias, as experiências, os professores, e até a dinâmica entre os alunos e os professores podem contribuir para a regressão do conhecimento objetivo.”<sup>31</sup>

<sup>31</sup> (CASTELÃO-LAWLES, 2012, p. 25)

Os elementos citados pela autora indicam os meios pelos quais certas formas de pensamento tendem a persistir na cultura científica, por isso a necessidade da atualização conceitual, pois atualizar uma noção é sempre deformar uma antiga ideia, mostrando o conceito em relação à sua aplicabilidade atual na experiência.

Bachelard aponta que há conhecimentos que *persistem* na cultura científica, mesmo que infecundos, justamente pelo seu valor histórico. Há conhecimentos cuja persistência “(...) é resultante da aceitação cega de uma tradição profundamente arraigada.”<sup>32</sup> Na cultura científica contemporânea, permanecem vestígios dos velhos conhecimentos. Isso significa que o cartesianismo coexiste junto ao *não-cartesianismo*, da mesma forma que a mecânica newtoniana coexiste simultaneamente com as mecânicas não-newtonianas.<sup>33</sup> Os conhecimentos passados, ao prosseguirem em sua existência dentro do espírito científico, possuem a tendência de se valorizar subjetivamente.<sup>34</sup> É neste sentido que podem se configurar como um *obstáculo epistemológico* e levar o sujeito ao erro. Neste caso, é o cartesianismo que este artigo coloca em questão.

Por isso, no ensino e aprendizagem é necessário que a educação seja baseada no processo de afastar as nossas ideias primeiras, os pensamentos sedimentados na cultura que surgem como ilusões, como *obstáculos epistemológicos*. É preciso que a educação denuncie conscientemente o erro, pois o erro é “propulsor do conhecimento” na medida em que acelera a dinâmica do conhecimento, estabelecendo novos conhecimentos mais objetivos<sup>35</sup>. O erro no pensamento de Bachelard é algo positivo, porque cria as possibilidades de retificação de conhecimentos mal elaborados<sup>36</sup>.

<sup>32</sup> BACHELARD, *La Formation de l'esprit Scientifique*, 1993, p. 49.

<sup>33</sup> O *não* no pensamento bachelardiano é usado para caracterizar um novo pensamento científico em *diferença* com o pensamento tradicional. “(...) na progressão do saber, o *não* não tem sentido de *anti*.” (CANGUILHEM, 1979, p. 207). Serve para mostrar como certas mudanças íntimas trouxeram reformulações em todos os *a priori* do conhecimento. Indica-nos uma dialética específica, própria do espírito científico, que possui a força de modificar os conceitos e suas ligações e, por isso, na “nova epistemologia”, o pensamento tradicional é levado junto às *sínteses* do novo espírito científico. A síntese dessa dialética não se trata de uma fusão superior na oposição entre tese e antítese como na dialética hegeliana. Nela não há contradição entre as noções unidas, porque a tese e a antítese são complementares. Então, em Bachelard, a dialética não se trata de uma vontade de negar e nem contradizer sem provas. A *negação dialética* não nega nada, mas articula as *sínteses* no movimento indutivo do conhecimento onde se elabora toda uma reorganização do saber em bases mais alargadas (BACHELARD, 1978). Essa dialética designa uma consciência de complementaridade e de coordenação dos conceitos cuja contradição lógica não é o motor (Canguilhem, 1979). É a partir dessas considerações que a *epistemológica não-cartesiana* foi pensada sobre os modelos das *geometrias não-euclidianas*, das *lógicas não-aristotélicas* e das *mecânicas não-newtonianas*.

<sup>34</sup> BACHELARD, *La Formation de l'esprit Scientifique*, 1993.

<sup>35</sup> (Barbosa; Bulcão, 2004).

<sup>36</sup> “(...) o erro tem, em Bachelard, um sentido positivo no processo de aquisição do saber, um sentido positivo não só no que diz respeito à conquista da objetividade do conhecimento, como também no que se refere à

Sustentar a existência de um “obstáculo epistemológico cartesiano”, no sentido mesmo da noção de obstáculo apresentada por Bachelard em *La Formation de l'Esprit Scientifique* se exige uma análise mais profunda. Esta questão se trata de um dos impasses deixados pelo pensamento epistemológico bachelardiano que, acredita-se, não poder ser respondida diretamente.

As regras do método cartesiano são apresentadas como simples, assim como certas noções da geometria euclidiana e da física newtoniana que, como elementares e por se referirem à realidade comum, parecem ser ineficazes para abordar à complexidade do pensamento científico contemporâneo de modo objetivo.

Em *La Philosophie du Non* (1940), Bachelard diz que a lógica aristotélica se mantém sedimentada no pensamento e pode estabelecer grande dificuldade para poder se pensar em outros domínios, como é o caso dos objetos microfísicos, nos quais o corpuscular se encontra unido com o ondulatório. Ainda nesta obra, se destaca o pensamento substancialista como ineficaz na abordagem destes mesmos fenômenos, enquanto em *La Formation de l'Esprit Scientifique* Bachelard já havia tratado o *substancialismo* no sentido mesmo de um *obstáculo epistemológico*.

Pode-se questionar, então, se aqueles sistemas (euclidiano, newtoniano e aristotélico) que constituem o pensamento epistemológico moderno, por se referirem diretamente ao real comum, poderiam ser configurados como grandes obstáculos ao conhecimento objetivo para as ciências contemporâneas. Seguindo a orientação bachelardiana, não se pode tratar, a partir do espírito científico contemporâneo, a lógica aristotélica também como um obstáculo ao conhecimento objetivo?

Talvez, seja possível sustentar a existência desses novos tipos de obstáculos epistemológicos como próprios ao pensamento contemporâneo se for considerada a relação entre o caráter simples das noções e o conhecimento comum. Conforme Bachelard, ocorreu uma ruptura entre senso comum e conhecimento científico que instituiu um *novo espírito científico*, que fundamenta o conhecimento no pensamento discursivo e matematizado. Desta forma, pode-se dizer que o conhecimento comum se tornou o maior obstáculo a ser superado pelas ciências contemporâneas.

---

formação do sujeito, pois estes dois processos são correlatos no pensamento bachelardiano. Em Bachelard, o erro deixa de ser, portanto, algo negativo, deixa de ser um acidente que deve ser extirpado da história das ciências e se constitui na mola propulsora da aprendizagem que leva à elaboração de novas ideias.” (BARBOSA; Elyana. BULCÃO, Marly. *Pedagogia da razão e pedagogia da imaginação*. Rio de Janeiro: Vozes, 2004, p. 54).



O conhecimento científico da época contemporânea se encontra depurado dos imediatismos do senso comum, das experiências primeiras e do *sensualismo*. Os conceitos que eram tomados como simples e evidentes são complicados na cultura científica contemporânea. Segundo Bachelard, esses conceitos são tomados em sua complexidade e contrariam todo o ideal da epistemologia cartesiana.

No senso comum, encontram-se agregadas as experiências utilitárias e estéticas no campo da subjetividade. Ele faz surgir “ecos de subjetividade”<sup>37</sup>, que reforçam as filosofias que se baseiam em intuições ingênuas e, com efeito, não podem ser centros de saberes objetivos. Trata-se de uma forma de conhecimento que está impregnado de valores subjetivos, inconscientes e sensíveis que podem se tornar entraves ao conhecimento. O senso comum é uma forma de pensamento na qual se subjazem saberes e ideias que se tornaram corriqueiras. Nesse sentido, pode-se dizer que o senso comum é a condição para a manifestação de *obstáculos epistemológicos*.

É preciso buscar um campo de estudo discursivo acerca das experiências, porque nenhum saber comum pode evoluir com valores tão elementares. O senso comum parte de racionalizações imediatas em que se respondem os problemas de forma apressada e sem crítica<sup>38</sup>. “(...) A resposta é muito mais nítida que a pergunta, ou melhor, a resposta é dada antes que se esclareça a pergunta.”<sup>39</sup>

Essas considerações parecem mostrar que as regras cartesianas que servem para pensar bem o mundo moderno não podem ser tomadas como pontos de partida para as investigações científicas no contexto contemporâneo. Doravante, a realidade não se encontra simplificada para o cientista, mas encerrada em uma complexidade de estrutura matemática. Nesse sentido, seguir às regras cartesianas por um puro hábito de aplicação seria obstaculizar o pensamento científico.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Antes de Bachelard, P. Duhem em *La Théorie Physique: son objet et sa structure* (1906), já havia criticado a perda de fecundidade da epistemologia cartesiana em relação aos aspectos da qualidade e quantidade. Duhem destaca que a epistemologia cartesiana proibiu

<sup>37</sup> BACHELARD, *Le Matérialisme Rationnel*, 1972a.

<sup>38</sup> BACHELARD, *O Racionalismo Aplicado*, 1977.

<sup>39</sup> BACHELARD, *La Formation de l'esprit Scientifique*, 1993, p. 55.

que a experiência pudesse classificar e ordenar a diversidade das qualidades dos corpos materiais. Mas o progresso da Física experimental, através de novas descobertas de categorias de fenômenos, dotou a matéria com novas propriedades. A matéria tem sido, então, complicada e tornada mais rica em atributos, tornando-se mais complexa diante das novas pesquisas científicas.

Indubitavelmente, fomos para bem longe dos corpos admiravelmente simples com os quais sonhava Descartes, daqueles corpos que se reduziam à “extensão e sua mudança”. A Química acumula uma coleção de uma centena de matérias irreduzíveis umas às outras e, a cada uma dessas matérias, a Física associa uma forma capaz de uma multitude de qualidades diversas.<sup>40</sup>

Segundo Duhem, o projeto cartesiano foi reduzir o universo físico das qualidades materiais, apresentadas aos nossos sentidos, em um sistema de quantidades. A ideia era expurgar todas as propriedades qualitativas das coisas (percebíveis aos sentidos) deixando somente o quantificável. A obra de Descartes era reduzir a Física à Matemática, tornando-a uma ciência somente da quantidade, em que o verdadeiro e o evidente deveriam ser uma demonstração matemática da qual não seria possível duvidar. Por isso, a matéria no cartesianismo descarta todas as qualidades, tais como, peso, calor, dureza etc.

A matéria é pensada somente como extensão (comprimento, largura e profundidade). Em consequência disso, a matéria se torna, na epistemologia cartesiana, quantidade e todas as propriedades sensíveis (qualitativas) dos corpos são explicadas por uma teoria que só considera a extensão geométrica. Não obstante, Duhem destaca que essa descaracterização das propriedades materiais é insustentável na Física contemporânea, que irá trabalhar os aspectos qualitativos da matéria através de suas diversas relações de intensidades.

Para fazer da Física, como queria Descartes, uma Aritmética universal, não é necessário imitar o grande filósofo e rejeitar toda qualidade, pois a linguagem da Álgebra permite raciocinar tanto sobre as diversas intensidades de uma qualidade quanto sobre as diversas grandezas de uma quantidade.<sup>41</sup>

Essas considerações de Duhem parecem antecipar a crítica de Bachelard ao pensamento cartesiano, e são, de certo modo, mais originárias em relação às considerações bachelardianas. Pode-se dizer que tais ideias de Duhem contribuem para a demonstração acerca da infecundidade da epistemologia de Descartes no período contemporâneo e que não

<sup>40</sup> DUHEM, *A Teoria Física: seu objeto e sua estrutura*, 2014, p. 168.

<sup>41</sup> DUHEM, *A Teoria Física: seu objeto e sua estrutura*, 2014, p. 156.

são reconhecidas por Bachelard, talvez por omissão do próprio autor, uma vez que, em suas obras, é possível encontrar várias referências ao pensamento de Duhem.

Bachelard reconhece que a lição cartesiana possui seu valor histórico ao instituir no espírito científico,

(...) a ordem nas notas, a clareza na exposição, a distinção nos conceitos, a segurança nos inventários. Basta amplamente para instruir este espírito de método exato e objetivo que dá a toda taxologia (histórica e literária) o direito ao tom dogmático, no próprio tempo em que as ciências matemáticas e físicas se exprimem com prudência redobrada.<sup>42</sup>

As regras do método cartesiano que se aplicam bem ao espírito de ordem e classificação se apresentam infecundas nas pesquisas teóricas e experimentais da Física e da Química contemporâneas, que estão permeadas de complexidades. Todo método de pesquisa perde a sua fecundidade primeira e surge o momento em que a ciência deixa de pesquisar o atual pela ótica do antigo.

Pode-se dizer que o progresso das ciências está correlacionado com a criação de novos métodos. Até mesmo os métodos e conceitos científicos possuem a capacidade de perder universalidade e, se não forem atualizados no devir do conhecimento, podem se constituir como grandes entraves ao progresso científico. É preciso,

(...) colocar a cultura científica em estado de mobilização permanente, substituir o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, dialetizar todas as variáveis experimentais, oferecer enfim à razão razões para evoluir.<sup>43</sup>

A busca da verdade objetiva se dá quando o homem passa a conhecer os obstáculos e fatores que atrapalham o progresso do conhecimento científico. No campo científico, as certezas prematuras causam embaraços na objetividade científica. Porém, a objetividade é uma conquista que começa na formação do homem racionalista, que passa a conhecer os obstáculos que impedem o progresso do conhecimento em vista de superá-los através da correta aplicação do método<sup>44</sup>.

O cartesianismo seria um tipo de *obstáculo epistemológico* fundamentado na ideia de simplicidade e evidência sobre as coisas, desde que se considere a atual situação das ciências. Bachelard, em suas obras epistemológicas, apenas analisou a Física e a Química, mas seria

<sup>42</sup> BACHELARD, *Le Nouvel Esprit Scientifique*, 1999, p. 129.

<sup>43</sup> BACHELARD, *La Formation de l'Esprit Scientifique*, 1993, p. 24.

<sup>44</sup> (Barbosa, 1996).

possível ampliar esta discussão, por exemplo, para o campo das Ciências Humanas a partir de outros autores como M. Foucault, E. Morin ou P. Bourdieu. Contudo, acredita-se que a crítica bachelardiana ao cartesianismo seja mais original, no sentido de que não parece se encontrar desvinculada da noção de obstáculos ao conhecimento objetivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACHELARD, Gaston. *La Formation de l'esprit Scientifique*. Paris: J. Vrin, 1993.

\_\_\_\_\_. *Essai sur la Connaissance Approchée*. Paris: J. Vrin, 1986.

\_\_\_\_\_. *Le Nouvel Esprit Scientifique*. Paris: PUF, 1999.

\_\_\_\_\_. *Le Rationalisme Appliqué*. Paris: PUF, 1986.

\_\_\_\_\_. *Le Matérialisme Rationnel*. Paris: PUF, 1972a.

\_\_\_\_\_. *La Philosophie du Non*. Paris: PUF, 1996.

\_\_\_\_\_. *La Psychanalyse du Feu*. Paris: Gallimard, 1992.

\_\_\_\_\_. *L'Activité Rationaliste de La Phisique Contemporaine*. Paris: PUF, 1965.

\_\_\_\_\_. *L'engagement Rationaliste*. Paris: PUF, 1972b.

BARBOSA, Elyana. *Gaston Bachelard: O Arauto da Pós-Modernidade*. Salvador: Edufba, 1996.

BOHR, Niels. *Física Atômica e Conhecimento Humano*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995.

BULCÃO, Marly. *O Racionalismo da Ciência Contemporânea: uma análise da epistemologia de Gaston Bachelard*. Londrina: UEL, 1999.

CANGUILHEM, Georges. "Gaston Bachelard". In: *Études D'Histoire et de Philosophie des Sciences*. Paris: Vrin, 1979.

CARVALHO, Marcelo de. Gaston Bachelard e a renovação da episteme no século XX. *Ensaio Filosóficos*, Volume 1. 2010, pp. 103-124.

CASTELÃO-LAWLESS, Teresa. Os Problemas Filosóficos da Ciência Moderna e a nova Educação Científica: Percursos Pela Epistemologia Bachelardiana. *Revista Ideação*, Feira de Santana, n. 25(2), p. 19-36, jan./jun. 2012.

DESCARTES, René. *Discours de la méthode*. Paris: Libraire Generale de France, 2000.

\_\_\_\_\_. *Les Méditations Métaphysiques*. Paris: Borda, 1987.

DUHEM, Pierre. *A Teoria Física: seu objeto e sua estrutura*. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2014.

EINSTEIN, A. *Teoria da Relatividade Especial e Geral*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1999.

HEISENBERG, Werner. *Physics and Philosophy: The Revolution in Modern Science*. New York: Harper Torcbooks, 1962.

PLANCK, Max. *Autobiografia científica e outros escritos*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

VELANES, David. Francis Bacon e Gaston Bachelard: Um Diálogo sobre os Obstáculos Epistemológicos. *Cadernos do PET Filosofia UFPI*, Vol. 7, n., Jan-Jun, 2016, pp. 54-74. Disponível em: <<http://www.ojs.ufpi.br/index.php/pet/article/view/1423/2947>>. Acessado em: 23 de fevereiro de 2017.