



## GASTON BACHELARD E IMRE LAKATOS: UMA CONVERGÊNCIA EPISTEMOLÓGICA FUNDAMENTADA NA DINAMICIDADE DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

*Gaston Bachelard and Imre Lakatos: an epistemological convergence  
founded on the dynamicity of the history of science*

**Susete Francieli Ribeiro Machado**  
UFRGS

**Michelle Camara Pizzato**  
IFRS

**André Luís Silva da Silva**  
UNIPAMPA

**Paulo Rogério Garcez de Moura**  
UFES

**José Claudio Del Pino**  
UFRGS

**Resumo:** Este artigo almeja apresentar uma discussão teórica referente a construção de uma convergência epistemológica entre as concepções em Ciência dos filósofos Gaston Bachelard e Imre Lakatos, e apontar algumas implicações da referida convergência epistemológica ao contexto da educação científica. Para tanto, foram identificados os seguintes elementos convergentes: a história da ciência como normativa para a avaliação do conhecimento científico; a razão objetiva como orientadora da compreensão da história da ciência; a defesa evolutiva e dinâmica da história da ciência e da natureza do conhecimento científico; a história da ciência cunhada por uma ferramenta dialética reflexiva.

**Palavras-chave:** Convergência epistemológica; epistemologia lakatosiana; epistemologia bachelardiana; História da Ciência; educação científica.

**Abstract:** The aim of this article is to present a discussion referent to the construction of an epistemological convergence between the Science conceptions of philosophers Gaston Bachelard and Imre Lakatos and point out some implications of the said epistemological convergence in the scientific education context. For such, the following converging elements were identified: history of science as a normative for evaluation scientific knowledge; objective reasoning as a guide to science history comprehension; evolving and dynamic defense of history of science and the nature of scientific knowledge; history of science coined by a reflexive dialectic tool.

**Keywords:** Epistemological convergence; Lakatosian epistemology; Bachelardian epistemology; History of Science; scientific education.

### Introdução

É do âmago das ideias científicas revolucionárias do início do século XX (tais como as teorias não-euclidiana, da relatividade geral e restrita, da mecânica quântica, entre

outras) que se origina a Nova Filosofia da Ciência<sup>1 2 3</sup>, de maneira a acentuar uma pontual ruptura no campo científico envolvendo as concepções que alicerçavam a base de uma Ciência considerada imutável e inquestionável até então. Essas novas ideias científicas evocaram um novo espírito ao campo da Ciência da primeira metade do século XX, representando, assim, uma nova forma de pensar a Ciência, e de raciocinar e articular a matemática às ideias científicas, de modo a questionar uma comunidade científica fundamentada na tradição de suas verdades absolutas<sup>4</sup>. O questionamento de conceitos elementares do pensamento científico e a percepção de que não existe elementaridade na Ciência, mas sim, relações que inferem concomitantemente movimento e essência no mundo quântico da matéria provocaram um sério ponto de interrogação no que se considerava comprovadamente pertencente à conjuntura da Ciência. Além do mais, a relação dicotômica visualizada entre o empirismo ingênuo e o racionalismo clássico na epistemologia tradicional e, depois convergida ao positivismo lógico pelo Círculo de Viena, desencadeou uma necessária reflexão sobre qual seria o papel da experiência em um método científico, bem como, qual seria o valor racional de uma teoria para o desenvolvimento da Ciência<sup>5 6</sup>.

Tendo como exemplo esse cenário científico abalado, epistemologicamente, no início do século XX, concordamos com a relevância de se considerar que a historicidade científica aponta para momentos de continuidades progressivas, heurísticamente, como também de descontinuidades singulares do desenvolvimento do conhecimento científico. Descontinuidades, estas, as quais trouxeram pontuais avanços à nossa Ciência contemporânea<sup>7 8</sup>.

Cabe enfatizar que, neste artigo, se buscará trazer uma discussão teórica envolvendo uma possível articulação entre as concepções em Ciência dos filósofos Gaston Bachelard e Imre Lakatos como suporte epistemológico em abordagens envolvendo a História da Ciência<sup>9</sup>. Salienta-se, ainda, que a presente defesa da articulação entre essas duas epistemologias justifica-se pelo fato de que os referidos filósofos compartilham posições epistemológicas convergentes, no que tange à importância da historicidade científica ao campo da Ciência, bem como o entendimento de que o pensamento científico evolui por constantes retificações de conjuntos racionais ao longo do tempo<sup>10 11</sup>.

Desta forma, este artigo buscará trazer, em sua sequência lógica, importantes reflexões destes dois epistemólogos, por meio de um recorte em suas epistemologias, deliberadamente extraído por seus autores. Após a apresentação de cada epistemologia científica, será discutida a referida convergência epistemológica envolvendo, em sua maior amplitude, pontos convergentes concernentes à historicidade científica. Salienta-se que esta seção do artigo organizar-se-á na estrutura de metatextos, os quais objetivarão comunicar e explorar, discursivamente, os referidos pontos teóricos convergentes.

## Bachelard e sua filosofia racional e dialética da Ciência

Gaston Bachelard foi um poeta, cientista, professor e, principalmente, um questionador (filósofo) que compreendeu na dialética existente entre a razão e a empiria,

<sup>1</sup> MOREIRA, Marco Antonio; MASSONI, Neusa Teresinha. **Epistemologias do século XX**. São Paulo: Editora EPU, 2011.

<sup>2</sup> BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996a.

<sup>3</sup> LAKATOS, Imre. **La metodología de los programas de investigación científica**. Madri: Alianza Editorial, 1993.

<sup>4</sup> BACHELARD, Gaston. **O novo espírito científico**. Lisboa: Edições 70, 1996b.

<sup>5</sup> BACHELARD, Gaston. **A epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 2001.

<sup>6</sup> LAKATOS, Imre. **La metodología de los programas de investigación científica**. Madri: Alianza Editorial, 1993.

<sup>7</sup> BACHELARD, Gaston. **A epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 2001.

<sup>8</sup> LAKATOS, Imre. **La metodología de los programas de investigación científica**. Madri: Alianza Editorial, 1993.

<sup>9</sup> Mais especificamente, textos envolvendo conteúdos científicos através de uma abordagem histórico-filosófica, denominados pelos autores deste artigo como episódios em ciência.

<sup>10</sup> BACHELARD, Gaston. **O novo espírito científico**. Lisboa: Edições 70, 1996b.

<sup>11</sup> LAKATOS, Imre. **La metodología de los programas de investigación científica**. Madri: Alianza Editorial, 1993.

o equilíbrio necessário no qual o pensamento científico deve se expandir<sup>12</sup>.

Bachelard defende que o conhecimento científico origina-se de problemas no campo de debate da Ciência, como também, evolui à medida que se busca romper com as concepções primeiras e imediatistas da Ciência contidas nos próprios alicerces de sua estrutura. Em seus próprios termos, “o conhecimento do real é luz que sempre projeta algumas sombras”<sup>13</sup>. Seguindo essa lógica, por compreender que o conhecimento científico é recheado de obstáculos epistemológicos<sup>14</sup> que limitam a sua evolução, considera ser necessário que ocorra essa constante ruptura entre o conhecimento primeiro e o conhecimento científico. Dessa maneira, valoriza-se o entendimento da Ciência como um constructo em constante estágio de reconstrução, assemelhando-se a um eterno fruto humano racional, inacabado, em estado de devir<sup>15</sup>.

Como aponta Lopes<sup>16</sup>, o enfoque de Bachelard era o erro e não a busca de uma verdade absoluta, de modo a valorizar um entendimento da História da Ciência como uma fonte impregnada de irracionalidades construídas pelo pensamento científico, além de defender que a continuidade entre o conhecimento comum e o conhecimento científico infere um sério equívoco epistemológico. O pensamento continuísta nos leva a pensar que as coisas se desenvolveram linearmente e de maneira gradual. Entretanto, vale ressaltar que a Ciência é permeada por uma história repleta de momentos de rupturas que propiciaram a evolução dessa construção humana racional<sup>17</sup>.

Ora, o que faz a estrutura não é a acumulação; a massa dos conhecimentos imutáveis não tem a importância funcional que se supõe. Se se quiser de facto admitir que, na sua essência, o pensamento científico é uma objetivação, deve concluir-se que rectificações e as extensões são as suas verdadeiras molas. É aí que está escrita a história dinâmica do pensamento. É no momento em que um conceito muda de sentido que ele tem mais sentido, e então que ele é, com toda a verdade, um acontecimento da conceptualização<sup>18</sup>.

Bachelard expõe claramente a sua opção pelo eixo racionalista como vertente filosófica norteadora de suas ideias e defesas epistemológicas. No entanto, por compreender que tanto o realismo como o racionalismo, sozinhos, tornam-se limitados no que tange às suas essências epistêmicas evolutivas, como também, o entendimento de que o pensamento científico é constituído de uma pluralidade filosófica, Bachelard defende como princípio elementar de sua epistemologia a dialeticidade entre as bases empíricas e racionais do campo científico<sup>19</sup>.

Como um bom defensor do racionalismo, Bachelard argumenta que o racionalismo evoluiu, significativamente, em relação ao realismo pelo fato de permitir a expansão e fomento de ideias abstratas. Em sua concepção em historicidade científica, deve-se a racionalistas como, por exemplo, Galileu Galilei, Isaac Newton, Albert Einstein, entre outros, o mérito pelas suas “experiências de pensamento”, de modo a incentivar seus enlances teóricos, que se distanciavam da observação comum para construção de ideias

<sup>12</sup> LOPES, Alice Ribeiro Casemiro. “Bachelard: o filósofo da desilusão”. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, vol.13, n.3, p. 248-273, dez. 1996.

<sup>13</sup> BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico*: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996a. p. 17.

<sup>14</sup> De modo geral, é um conceito da epistemologia bachelardiana que representa os entraves para o desenvolvimento do conhecimento científico (MOREIRA; MASSONI, 2011).

<sup>15</sup> BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico*: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996a.

<sup>16</sup> LOPES, Alice Ribeiro Casemiro. “Bachelard: o filósofo da desilusão”. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, vol. 13, n. 3, p. 248-273, dez. 1996.

<sup>17</sup> BACHELARD, Gaston. *A epistemologia*. Lisboa: Edições 70, 2001.

<sup>18</sup> BACHELARD, Gaston. *O novo espírito científico*. Lisboa: Edições 70, 1996b. p. 42.

<sup>19</sup> BACHELARD, Gaston. *A filosofia do não* – filosofia do novo espírito científico. 3ª edição. Editora Presença, 1984.

científicas pautadas pela busca curiosa em compreender o desconhecido da Natureza<sup>20</sup>. Já o realismo fundido ao empirismo ingênuo, a partir do século XVI, preconizava que o conhecimento científico só seria descoberto através da realidade dos fatos oriundos da empiria. Para Bachelard, “[...] o realista é o filósofo mais tranquilamente imóvel [...]”<sup>21</sup>.

Por outro lado, a racionalidade científica instigada pelo novo espírito científico oriundo das físicas quântica e relativística da primeira metade do século XX veio questionar as bases teóricas da racionalidade clássica (pontuada, em grande parcela, pelo pensamento cartesiano e newtoniano). Como Bachelard aponta, não houve uma simples eliminação ou descarte da racionalidade clássica, mas sim, ocorreu uma transformação da razão através destes novos conceitos científicos, os quais incentivaram novos olhares sobre a essência epistêmica da racionalidade científica contemporânea<sup>22</sup>.

A compreensão tem um eixo dinâmico, é um impulso espiritual, é um impulso vital. A mecânica einsteiniana acrescenta algo relativamente à compreensão dos conceitos newtonianos. A mecânica broglia acrescenta algo em relação à compreensão dos conceitos puramente mecânicos e puramente ópticos. Entre estes dois últimos grupos de conceitos, a física nova determina uma síntese que desenvolve e completa a epistemologia cartesiana<sup>23</sup>.

Deve-se salientar que, para Bachelard, a sua *Filosofia do não* distingue-se de uma negação arbitrária do conhecimento anterior, pois o não bachelardiano representa uma transformação, uma evolução dinâmica racional do conhecimento científico. Na visão bachelardiana, um determinado conceito científico é constituído de uma pluralidade de visões filosóficas distintas e, desta forma, valorizar uma única vertente filosófica para compreensão do pensamento científico acaba por limitá-lo à imobilidade de sua essência epistêmica evolutiva<sup>24</sup>.

Bachelard instiga, ao campo epistemológico, reflexões referentes ao processo de desenvolvimento psicológico do conhecimento científico. E, visto a sua compreensão de que o pensamento científico deve constantemente se renovar (reconstruir-se) com o intuito de romper com concepções ingênuas e imediatistas que se entrelaçam às ideias científicas, defende a Ciência concebida por um olhar objetivo, histórico e com uma razão que compreende a importância em se refletir nos erros perpetuados pelo pensamento científico no decorrer de sua história<sup>25</sup>. Nesta perspectiva, a epistemologia bachelardiana defende que é relevante ocorrer uma constante retificação no ato de pensar cientificamente, de maneira a manter uma necessária vigília em relação às ideias imediatas e intuitivas do pensamento humano versadas à Ciência. Além disso, compreende a relevante inter-relação que tanto o racionalismo necessita de uma base empírica para se fortalecer, como o empirismo expande-se, à medida que as ideias evoluem no campo da teorização matemática racional<sup>26</sup>.

[...] O espírito científico é essencialmente uma retificação do saber, um alargamento dos quadros do conhecimento. Julga o seu passado histórico condenando-o. A sua estrutura é a consciência dos seus erros históricos. Cientificamente, pensa-se o verdadeiro como rectificação histórica de um longo erro, pensa-se a experiência como rectificação da ilusão comum e primeira. Toda a vida intelectual da ciência actua dialecticamente sobre

<sup>20</sup> BACHELARD, Gaston. **A epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 2001.

<sup>21</sup> BACHELARD, Gaston. **A filosofia do não – filosofia do novo espírito científico**. 3ª edição. Editora Presença, 1984. p. 24.

<sup>22</sup> BACHELARD, Gaston. **O novo espírito científico**. Lisboa: Edições 70, 1996b.

<sup>23</sup> BACHELARD, Gaston. **O novo espírito científico**. Lisboa: Edições 70, 1996b. p. 124.

<sup>24</sup> BACHELARD, Gaston. **A filosofia do não – filosofia do novo espírito científico**. 3ª edição. Editora Presença, 1984.

<sup>25</sup> BACHELARD, Gaston. **A epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 2001.

<sup>26</sup> BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996a.

esta diferencial do conhecimento, na fronteira do desconhecido<sup>27</sup>.

De maneira geral, a epistemologia bachelardiana apadrinha a valorização de um entendimento de que o desenvolvimento psicológico do pensamento científico se relaciona expressivamente à historicidade da Ciência. No entanto, a percepção referente à História da Ciência pontuada por Bachelard diverge da perspectiva linear e acumulativa que a epistemologia tradicional costumava preconizar até o início do século XX<sup>28</sup>, visto o entendimento de que a epistemologia bachelardiana compreende uma historicidade científica banhada por momentos de discontinuidades, isto é, de rupturas epistemológicas que provocaram a evolução do pensamento científico ao longo do tempo histórico<sup>29</sup>. De maneira a exacerbar o cunho racional e, ao mesmo tempo experimental, que, ao seu ver, o pensamento deve transitar, Bachelard toma com grande audácia a valorização de um pensamento científico eternamente inacabado e à procura da razão e do real científico<sup>30</sup>.

### A epistemologia lakatosiana e o seu olhar metodológico sobre a História da Ciência

Assim como Bachelard, Lakatos defende que o conhecimento científico não é fruto de uma descoberta, pautada por teorias passivas da natureza do conhecimento, mas, ao contrário, fundamenta-se em uma construção teórico-empírica articulada metodologicamente. Além disso, para esse epistemólogo, a Ciência não se desenvolve pela acumulação de conhecimentos (concepção continuísta) como era preconizado pela epistemologia tradicional<sup>31</sup>.

Salienta-se que Lakatos traz em sua epistemologia influências oriundas do empirismo popperiano no sentido de que compreende que “a única evidência relevante é a evidência antecipada por uma teoria, o caráter empírico (ou o caráter científico) e o progresso teórico estão indissolúvelmente vinculados”<sup>32</sup> (tradução nossa). Ressalta, assim, a essência racional e dialética que concebe como a perspectiva empírica mais adequada a sua defesa epistemológica da Ciência, visto sua compreensão de que a experiência é oriunda de um problema científico e não de um fato observado. Desta forma, Lakatos adota que o pensamento científico surge a partir do fomento de problemas, de modo que quanto maior for o caráter questionador e audacioso de uma conjectura, maior será o seu poder heurístico, compreendendo, nessa linha de pensamento, as proposições científicas como naturalmente teóricas e, invariavelmente, falíveis<sup>33</sup>.

Lakatos defende que é crucial ao processo evolutivo da Ciência possibilitar o amadurecimento, tanto teórico como empírico, de suas heurísticas potencializadoras. Reflete que é inviável a distinção entre a veracidade científica e o não científico, tanto em relação à falsificação por teorias isoladas como pela justificação de conhecimentos científicos cunhada pela epistemologia tradicional<sup>34</sup>. Desta forma, Lakatos propõe o seu *falseacionismo metodológico sofisticado* valorizando como base motora do seu método falsificacionista a tenacidade entre as séries de teorias científicas, distanciando-se, assim, da lógica popperiana que defendia as teorias analisadas de maneira isolada submetidas a constantes testes falseadores<sup>35</sup>.

O falsificacionismo metodológico sofisticado combina várias tradições diferentes. Dos empiristas herdou a determinação de obter informações

<sup>27</sup> BACHELARD, Gaston. *O novo espírito científico*. Lisboa: Edições 70, 1996b. p. 120.

<sup>28</sup> BACHELARD, Gaston. *A epistemologia*. Lisboa: Edições 70, 2001.

<sup>29</sup> MOREIRA, Marco Antonio; MASSONI, Neusa Teresinha. *Epistemologias do século XX*. São Paulo: Editora EPU, 2011.

<sup>30</sup> BACHELARD, Gaston. *A epistemologia*. Lisboa: Edições 70, 2001.

<sup>31</sup> LAKATOS, Imre. *La metodología de los programas de investigación científica*. Madri: Alianza Editorial, 1993.

<sup>32</sup> LAKATOS, Imre. *La metodología de los programas de investigación científica*. Madri: Alianza Editorial, 1993. p. 54.

<sup>33</sup> LAKATOS, Imre. *La metodología de los programas de investigación científica*. Madri: Alianza Editorial, 1993.

<sup>34</sup> LAKATOS, Imre. *La metodología de los programas de investigación científica*. Madri: Alianza Editorial, 1993.

<sup>35</sup> LAKATOS, Imre. *Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica*. Edições 70, 1999.

essencialmente a partir da experiência. Dos kantianos recebeu a abordagem activista à teoria do conhecimento. Com os convencionalistas, aprendeu a importância das decisões na metodologia<sup>36</sup>.

Neste viés pressupostamente lógico, uma teoria recebe carácter “científico” apenas se em relação “[...] à sua antecessora (ou rival), apresenta um conteúdo empírico corroborado adicional, ou seja, apenas se conduzir à descoberta de novos factos”<sup>37</sup>. Lakatos, desse modo, reflete alguns importantes pontos elencados através de sua análise histórico-filosófica: a Ciência avança, em muitos momentos, sem a necessidade de refutações; não existe conhecimento fundamentalmente refutável, bem como o campo científico incentiva competições envolvendo, muitas vezes, competidores trilaterais (teorias rivais e os experimentos)<sup>38</sup>.

Seguindo essas reflexões histórico-filosóficas, Lakatos apresenta um dos principais conceitos fundamentais de sua epistemologia: *os programas de pesquisa científica (PPC)*, trazendo a compreensão que as grandes teorias da Ciência se desenvolvem através de programas científicos. Compreende que, em muitos momentos na História da Ciência, os cientistas desenvolveram relevantes avanços teóricos, mas não foram capazes de testar de forma significativa suas teorias, devido a amplas limitações condizentes às tecnologias experimentais de tais épocas. Além disso, Lakatos entende que os cientistas não costumam se preocupar, de forma imediata, em descartar as suas teorias refutadas pela base empírica, de maneira a priorizar que se expandam e amadureçam as bases teóricas do programa investigativo<sup>39</sup>.

A estrutura de um programa investigativo baseia-se, de modo geral, em núcleo firme, cinturão protetor e duas heurísticas, denominadas negativa e positiva. O núcleo firme contém as leis e teorias fundamentais do programa, isto é, a identidade essencial que caracteriza o programa investigativo, possuindo natureza irrefutável (provisoriamente). O cinturão protetor incorpora as leis e teorias auxiliares do programa, possuindo natureza refutável. Valoriza-se no cinturão o critério de progressão racional em relação à capacidade heurística das teorias em predizer e corroborar fatos novos, isto é, dentro de um programa investigativo, a teoria científica que possuir maior conteúdo empírico corroborado deterá a maior força heurística. E, por último, tem-se as duas heurísticas que representam as regras metodológicas, sendo que a heurística negativa detém a responsabilidade de proteger o núcleo firme, de modo a evitar que sofra tentativas de refutação. Deve-se salientar que, quanto maior for a heurística negativa de um programa, maior será o seu carácter degenerativo heurísticamente, visto que preocupa-se mais em explicar as anomalias presentes do que em fomentar as linhas investigativas teóricas e empíricas do programa<sup>40</sup>.

Por outro lado, a heurística positiva é considerada a heurística mais importante de um programa investigativo, visto sua responsabilidade metodológica em propiciar condições para que o cinturão protetor se amplie e qualifique-se no que tange à evolução de suas bases teóricas e empíricas<sup>41</sup>. Para Lakatos, não há desenvolvimento científico sem o crescimento interligado das bases teóricas e empíricas. Sendo assim, a heurística positiva é a responsável pelo desenvolvimento das linhas investigativas do programa<sup>42</sup>.

<sup>36</sup> LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999. p. 43.

<sup>37</sup> LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999. p. 36.

<sup>38</sup> FLACH, Miguel Ângelo. Lakatos como um crítico de Popper. In: NEIVA, A; MEDEIROS, F; MARKS, T. (Orgs.) **Epistemologia Analítica I, Epistemologia Social, Filosofia da Ciência I, Filosofia da Mente, Wittgenstein: XVI Semana Acadêmica do PPG em Filosofia da PUC RS**. Vol. 1. Porto Alegre: Editora Fi, 2016. p -230-275.

<sup>39</sup> LAKATOS, Imre. **La metodología de los programas de investigación científica**. Madri: Alianza Editorial, 1993.

<sup>40</sup> LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999.

<sup>41</sup> SILVEIRA, Fernando Lang. A metodologia dos programas de pesquisa: a epistemologia de Imre Lakatos. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, vol. 13, n. 3, p. 219-230, dez. 1996.

<sup>42</sup> LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999.

Lakatos compreendia a Ciência como um conjunto de programas de pesquisas científicas que progridem ou regredem no decorrer do tempo, sendo que o progresso científico baseia-se na competição de programas de pesquisa científicos rivais. O programa de pesquisa que conseguir corroborar maior conteúdo empírico e for, relevantemente, mais audacioso em suas predições, em relação ao seu rival, conquista uma supremacia científica aumentando, assim, o seu poder heurístico como programa de pesquisa científico atuante em uma dada análise histórica<sup>43</sup>.

### **Perspectivas de convergências epistemológicas entre as epistemologias de Gaston Bachelard e Imre Lakatos em relação à História da Ciência**

Discutir epistemologias da Ciência relacionadas à historicidade científica envolve a necessidade de expandir olhares sobre o mundo; de refletir os detalhes tênues de cada perspectiva epistêmica, como também os pontos estruturantes essenciais da natureza epistemológica de cada filósofo, gerando assim, quase que inevitavelmente, uma nova lente cognitiva ao olhar do pesquisador. Lakatos e Bachelard se caracterizam pelo eixo racionalista da epistemologia científica contemporânea, de maneira a compreenderem que o caminho guiado pela razão constitui-se na vertente mais adequada ao cunho evolutivo de honestidade intelectual que o pensamento científico deve ascender. Ambos caracterizam-se como epistemólogos da nova filosofia científica que trazem em sua essência uma hibridização envolvendo um produto de ideias filosóficas constituídas por uma natureza epistemológica da História da Ciência, em amplitudes dinâmica e evolutiva, normativa, razão objetiva e, naturalmente, dialética.

Dessa forma, a próxima seção deste artigo buscará apresentar, na estrutura de meta-textos, elementos teóricos convergentes entre as epistemologias de Bachelard e Lakatos em relação à natureza epistemológica da História da Ciência.

#### **A História da Ciência como normativa para a avaliação do conhecimento científico**

Para Bachelard, uma história normativa baseia-se no seu entendimento de que a historicidade científica deve servir como ferramenta para a evolução do pensamento científico, de maneira a buscar, constantemente, reciclar-se a história das ciências sob o olhar da Ciência atual, bem como buscar no passado os cambiantes para estimular a evolução da Ciência futura<sup>44</sup>.

Neste viés, o pensamento científico só pode instruir-se à medida que se transforma, retifica-se em virtude de uma razão que compreende, no seu cerne, a Ciência contemporânea mais evoluída como norte de reflexão<sup>45</sup>. Nesta linha racionalista, Bachelard compreende que a História da Ciência deve possuir o seguinte sentido ao campo do epistemólogo:

O epistemólogo, deve, portanto, fazer uma escolha nos documentos coligidos pelo historiador. Deve julgá-los da perspectiva da razão, e até da perspectiva da razão evoluída, porque é só com as luzes atuais que podemos julgar com plenitude os erros do passado espiritual. Aliás, mesmo nas ciências experimentais é sempre a interpretação racional que põe os fatos em seu devido lugar. É no eixo experiência-razão e no sentido da racionalização que se encontram ao mesmo tempo o risco e o êxito. Só a razão dinamiza a pesquisa, porque é a única que sugere, para além da experiência comum (imediate e sedutora), a experiência científica (indireta e fecunda). Portanto, é o esforço de racionalidade e de construção que deve reter a atenção do epistemólogo<sup>46</sup>.

<sup>43</sup> LAKATOS, Imre. **La metodología de los programas de investigación científica**. Madri: Alianza Editorial, 1993.

<sup>44</sup> BACHELARD, Gaston. **A epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 2001.

<sup>45</sup> BACHELARD, Gaston. **A epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 2001.

<sup>46</sup> BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996a. p. 21-22.

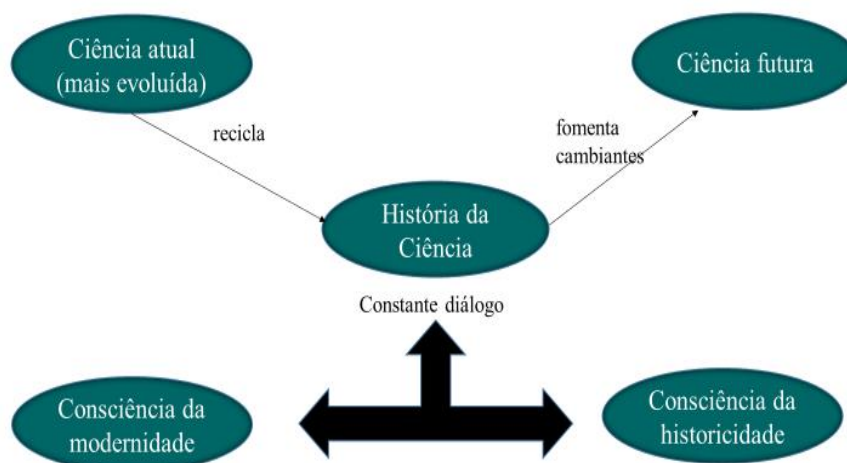
Desta forma, Bachelard reafirma que “[...] o antigo deve ser pensado em função do novo [...]”<sup>47</sup>, enfatizando, assim, que a história deve ser recorrente e compreendida como

[...] uma história que se esclarece pela finalidade do presente, uma história que parte das certezas do presente e descobre, no passado, as formações progressivas da verdade. É assim que o pensamento científico se fortalece na descrição dos seus progressos<sup>48</sup>.

Evidencia-se, desta forma, que a percepção bachelardiana, tanto ao pensamento científico como à historicidade da Ciência, expressa um olhar que compreende um constante devir e a necessidade de retificar o conhecimento científico em face à sua evolução psicológica objetiva, valorizando, assim, uma historicidade científica normativa em seus aspectos integrais e formativos.

Se o historiador de uma dada ciência deve ser um juiz dos valores de verdade relativos a essa ciência, onde deverá ele aprender a sua profissão? A resposta não admite dúvidas: o historiador das ciências, para bem julgar o passado, deve conhecer o presente; deve aprender o melhor possível a ciência cuja história se propõe a escrever. E é aqui que a história das ciências, quer se queira quer não, tem uma forte ligação com a actualidade da ciência. Na própria medida em que o historiador das ciências estiver instruído sobre a modernidade da ciência, descobrirá cambiantes cada vez mais numerosos, cada vez mais sutis, na historicidade da ciência. A consciência da modernidade e a consciência de historicidade são aqui rigorosamente proporcionais<sup>49</sup>.

A Figura 1 a seguir ilustra de modo sucinto a concepção normativa da historicidade científica para Bachelard.



**Figura 1-** Esquema conceitual ilustrando a concepção normativa da historicidade científica para Bachelard. (Fonte: autores).

Deste modo, Bachelard endossa uma concepção historiográfica que compreende a necessidade de um constante processo racional dialético entre a história ultrapassada e a

<sup>47</sup> BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996a. p. 308.

<sup>48</sup> BACHELARD, Gaston. **A epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 2001. p. 207.

<sup>49</sup> BACHELARD, Gaston. **A epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 2001. p. 209.



história sancionada. Valoriza, assim, uma compreensão que defende a História da Ciência como ferramenta evolutiva à Ciência contemporânea<sup>50</sup>.

Por outro viés, tem-se a epistemologia lakatosiana, a qual igualmente valoriza uma perspectiva normativa da História da Ciência. No entanto, Lakatos defende uma visão normativa que compreende a necessidade em se avaliar as metodologias aplicadas sobre as reconstruções racionais produzidas pela história internalista.

A <<história interna>> é definida, normalmente, como a história intelectual; a <<história externa>>, como a história social (cf. e. g. Kuhn, 1968). Minha nova demarcação, não ortodoxa, entre a história <<interna>> e <<externa>>, constitui uma mudança importante do problema e pode parecer dogmática. Minhas definições, no entanto fazem parte do núcleo firme de um programa de pesquisa historiográfica; a sua avaliação faz parte da avaliação da fertilidade de todo o programa<sup>51</sup> (tradução nossa).

Na compreensão lakatosiana, a filosofia científica fornece metodologias normativas para o historiador reconstruir a história interna, de maneira a elaborar explicações pautadas pela racionalidade no que tange ao crescimento do conhecimento científico<sup>52</sup>. Ao encontro desta linha de pensamento, Lakatos valoriza uma reflexão de que a história científica compreendida por um viés normativo deve ser interpretada por uma perspectiva historiográfica que se diferencia das vertentes filosóficas que enalteciam as concepções absolutistas e imutáveis concernentes à epistemologia tradicional.

Coexistem várias metodologias na filosofia da ciência contemporânea, mas todas elas são muito diferentes do que costumava ser entendido por <<metodologia>> no século XVII, e até no XVIII. Nesse tempo acreditava-se que a metodologia forneceria para os cientistas um livro de regras automáticas para a solução de seus problemas. Atualmente essa esperança foi descartada; as metodologias modernas ou <<lógicas de pesquisa>> contam, apenas, com um conjunto de regras (possivelmente não muito bem articuladas e, certamente, não automáticas) para a avaliação de teorias já propostas e articuladas. Frequentemente essas regras ou sistemas de avaliação servem também como teorias a respeito da <<racionalidade científica>>, como <<critérios de demarcação>> ou como <<definições de ciência>>. Independentemente do domínio legislativo dessas regras normativas, existe, com certeza, a psicologia e a sociologia da pesquisa, que é de caráter empírico<sup>53</sup> (tradução nossa).

Ao ver lakatosiano, a valorização de uma historicidade científica continuísta e absolutista, pautada por verdades imutáveis, não reflete potencialidade relevante à evolução do conhecimento científico. Além do mais, a sua defesa advém de seu entendimento de que as teorias historiográficas internas e externas decidem juntas grande parcela dos problemas que o historiador deve trabalhar. No entanto, para Lakatos, os problemas mais relevantes referentes à história externa só podem ser construídos através de concepções metodológicas oriundas da história internalista<sup>54</sup>.

<sup>50</sup> BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996a.

<sup>51</sup> LAKATOS, Imre. **La metodología de los programas de investigación científica**. Madri: Alianza Editorial, 1993. p. 135.

<sup>52</sup> LAKATOS, Imre. **La metodología de los programas de investigación científica**. Madri: Alianza Editorial, 1993.

<sup>53</sup> LAKATOS, Imre. **La metodología de los programas de investigación científica**. Madri: Alianza Editorial, 1993. p. 135.

<sup>54</sup> LAKATOS, Imre. **La metodología de los programas de investigación científica**. Madri: Alianza Editorial, 1993.

A demarcação essencial entre o normativo-interno e o empírico-externo difere de uma metodologia para a outra. As teorias historiográficas internas e externas determinam conjuntamente e, em grande medida, a escolha de problemas para o historiador, mas alguns dos problemas mais importantes da história externa só podem ser formulados em termos de uma metodologia; por isso a história interna [...] <sup>55</sup> (tradução nossa).

Lakatos não compreendia, e/ou não aceitava, a historicidade da Ciência sem uma base heurística da filosofia científica, valorizando, assim, uma demarcação entre a história interna e a história externa, cunhada por um prisma dialético racional (como é ilustrado na Figura 2). Tal discussão relaciona-se à linha tênue entre quais questões devem ser tratadas pela história interna e quais questões devem ser tratadas pela história externa, sendo que o critério lakatosiano orientador baseia-se no quanto uma metodologia historiográfica consegue evoluir, ou seja, prever fatos novos historicamente<sup>56</sup>.



**Figura 2-** Esquema conceitual ilustrando a inter-relação entre a história interna e a história externa da epistemologia lakatosiana. (Fonte: autores).

Em linhas gerais, Lakatos traz a defesa de que a historicidade científica deve referenciar-se no cunho da razão e em uma relação dialética entre a história interna e a história externa, visto que, ao ver lakatosiano, “a história da ciência sempre é mais rica que sua reconstrução racional”<sup>57</sup> (tradução nossa).

### **A razão objetiva como essência orientadora da compreensão da História da Ciência**

Como citado anteriormente, tanto Lakatos como Bachelard compreendem a História da Ciência como base estruturante das principais argumentações que constituem suas epistemologias. Em relação ao olhar historiográfico, pode-se dizer que ambos compreendem a historicidade científica sob a lente cognitiva da razão objetiva<sup>58 59</sup>.

Bachelard aponta para um olhar “evolutivo psicológico” na compreensão sobre a historicidade, concebendo-a como fonte necessária, em constante processo de

<sup>55</sup> LAKATOS, Imre. *La metodología de los programas de investigación científica*. Madri: Alianza Editorial, 1993. p. 134-135.

<sup>56</sup> LAKATOS, Imre. *La metodología de los programas de investigación científica*. Madri: Alianza Editorial, 1993.

<sup>57</sup> LAKATOS, Imre. *La metodología de los programas de investigación científica*. Madri: Alianza Editorial, 1993. p. 154.

<sup>58</sup> BACHELARD, Gaston. *A epistemologia*. Lisboa: Edições 70, 2001.

<sup>59</sup> LAKATOS, Imre. *La metodología de los programas de investigación científica*. Madri: Alianza Editorial, 1993.

reconstrução às questões científicas da atualidade, como também uma ferramenta reflexiva ao processo evolutivo do pensamento científico. “Mesmo no novo homem, permanecem vestígios do homem velho”<sup>60</sup>. Dessa forma, essa razão objetiva explicitada por Bachelard compreende a relevância de que o conhecimento científico necessita estar constantemente questionando o conhecimento anterior. “O homem se apega àquilo que foi conquistado com esforço”<sup>61</sup>.

Na compreensão bachelardiana, a formação individual do espírito científico necessita passar por três estados de formação para evoluir (como procura-se ilustrar na Figura 3 a seguir). O primeiro estado formativo denomina-se *concreto*, no qual o espírito apega-se às primeiras ilustrações do fenômeno, deixando-se fundamentar por uma visão filosófica contemplativa da Natureza. Bachelard aponta que este primeiro estado valoriza tanto a unicidade do mundo como a sua pluralidade. Em seu segundo estado formativo, denominado *concreto-abstrato*, o espírito, embora ainda regido pela intuição sensível, adiciona-se à experiência física, noções e representações geométricas que trabalham fundamentando-se em uma filosofia da simplicidade. O seu terceiro (e último) estado formativo denomina-se *abstrato*, pois defende que o espírito científico dissocia-se das informações retiradas do mundo real, isto é, neste estado defende-se a ruptura da experiência imediata, de modo a polemizar declaradamente a realidade primeira (considerada impura e amorfa)<sup>62</sup>.



**Figura 3-** Esquema conceitual ilustrando os três estados de formação do espírito científico. (Fonte: autores).

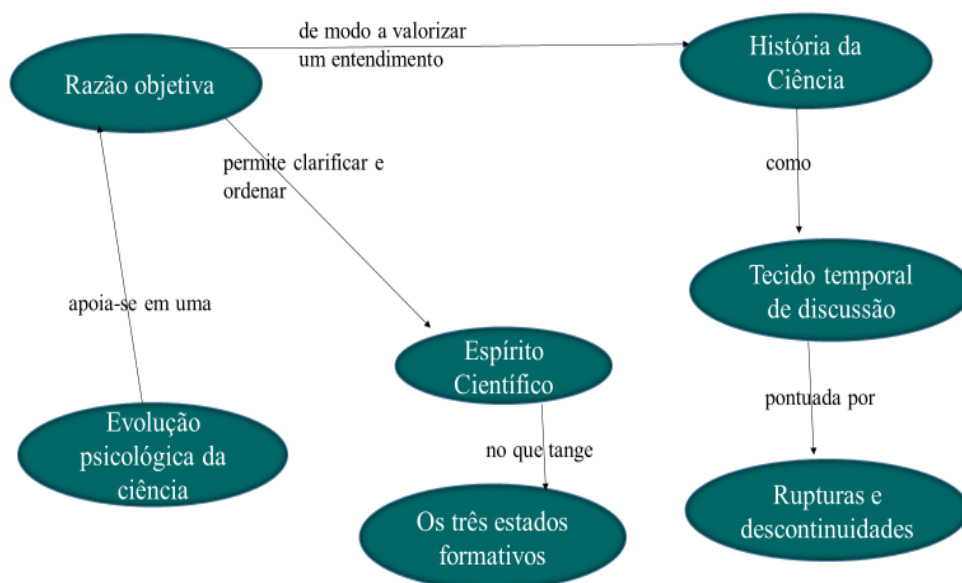
Dessa forma, a razão bachelardiana baseia-se em uma razão que projeta objeções em seus próprios alicerces, tanto experimentais como teóricos. Aliás, é uma razão que dialetiza objetivamente entre a certeza e o incerto, buscando, na completude das suas sínteses históricas (transformantes), a evolução psicológica do pensamento científico. Assim, a razão objetiva de Bachelard cunha um entendimento da historicidade científica como um cenário recheado de momentos de rupturas e descontinuidades<sup>63</sup>. A seguir, na Figura 4, apresenta-se de forma sucinta um esquema da referida discussão.

<sup>60</sup> BACHELARD, Gaston. *O novo espírito científico*. Lisboa: Edições 70, 1996b. p. 10.

<sup>61</sup> BACHELARD, Gaston. *O novo espírito científico*. Lisboa: Edições 70, 1996b. p. 11.

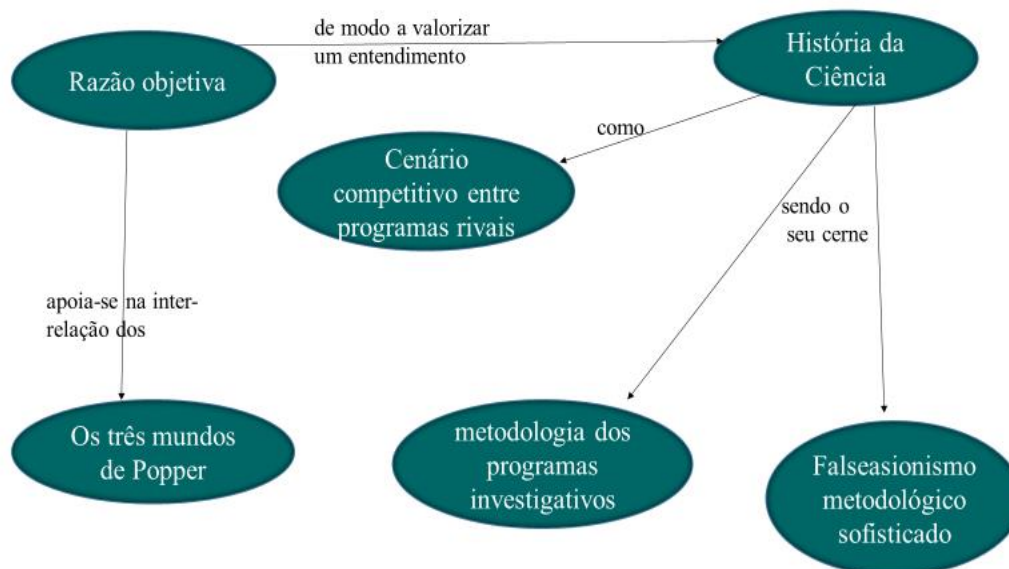
<sup>62</sup> BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996a.

<sup>63</sup> BACHELARD, Gaston. *A epistemologia*. Lisboa: Edições 70, 2001.



**Figura 4**– Esquema conceitual ilustrando a natureza epistemológica da razão objetiva contida na concepção de História da Ciência por Bachelard. (Fonte: autores).

No que tange à perspectiva lakatosiana, deve-se frisar que Lakatos buscou na sua epistemologia refletir de que forma a razão e a história científica contribuíram ao processo de desenvolvimento do conhecimento científico. Neste viés, a sua defesa histórica explícita o caráter de uma razão objetiva (de acordo com o esquema conceitual da Figura 5) como referencial de suas ideias epistemológicas. Mais especificamente, Lakatos salienta que o mérito pela construção de seu olhar historiográfico advém, em grande parcela, da defesa popperiana referente à inter-relação envolvendo os três Mundos (lógico-matemático, físico e psicológico), a qual propiciou condições para que Lakatos pudesse construir a sua demarcação entre a história interna e a história externa<sup>64</sup>.



**Figura 5**– Esquema conceitual ilustrando a natureza epistemológica da razão objetiva contida na concepção de História da Ciência por Lakatos. (Fonte: autores).

<sup>64</sup> LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999.

Um bom exemplo desta defesa objetiva da historicidade científica envolve o processo metodológico dos programas investigativos, no qual Lakatos salienta que a maioria dos grandes programas científicos iniciaram o seu desenvolvimento mergulhados “em um mar de anomalias”<sup>65</sup>. Como também, reflete que até os programas progressivos na historicidade científica trabalharam as suas anomalias lentamente, dando-se maior ênfase ao caráter expansivo e evolutivo do cinturão protetor<sup>66</sup>. “[...] são justamente as teorias científicas mais admiradas que se mostram incapazes de proibir qualquer estado de coisas observável”<sup>67</sup>. Dessa forma, o entendimento de manter um núcleo firme com caráter irrefutável demonstra, ao olhar lakatosiano, uma percepção que valoriza a razão objetiva cunhada pela historicidade científica.

A crítica de um programa é um processo longo e, muitas vezes, frustrante e devem tratar-se os programas que germinam com brandura. É claro que se pode mostrar a degeneração de um programa de investigação, mas só a crítica construtiva pode alcançar um verdadeiro êxito, com a ajuda de programas de investigação rivais; e os resultados espectaculares dramáticos só se tornam visíveis recorrendo à visão retrospectiva e à reconstrução racional<sup>68</sup>.

Além do mais, esta defesa lakatosiana, vai ao encontro do processo de expansão metodológica que a ciência teórica assumiu na contemporaneidade científica, visto que, atualmente, tem-se um campo teórico altamente desenvolvido. Como também, tem-se a compreensão de uma essência dialética entre teoria e empiria, a qual converge ao cerne das questões de evolução científica de ambos os epistemólogos (Lakatos e Bachelard), mesmo que em perspectivas diferentes.

A ciência madura consiste em programas de investigação que antecipam não só os factos novos mas também, num sentido importante, novas teorias auxiliares; a ciência madura - ao contrário do trivial ensaio e erro - tem poder “heurístico”. Recordemos que na heurística positiva de um poderoso programa de investigação existe, logo de início, um plano geral para a construção de cinturas protectoras: este poder heurístico suscita a autonomia da ciência teórica<sup>69</sup>.

## A defesa evolutiva e dinâmica da História da Ciência

Bachelard defende que o conhecimento científico evolui à medida que se busca romper com as concepções primeiras da Ciência, as quais encontram-se contidas nos próprios alicerces de sua estrutura. Segue esta defesa por compreender que o conhecimento científico é recheado de obstáculos epistêmicos que limitam a sua evolução, considerando, assim, necessário que ocorra essa constante ruptura entre o conhecimento comum e o conhecimento científico para que o espírito científico possa evoluir<sup>70</sup>.

Ao olhar bachelardiano, a História da Ciência é compreendida pelos eixos dinâmico e evolutivo por compreender uma história científica recheada de fontes de irracionalidade do pensamento científico. Bachelard ressalta que a história expõe um desenvolvimento científico pontuado por momentos de rupturas e descontinuidades, nos

<sup>65</sup> LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999.

<sup>66</sup> LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999.

<sup>67</sup> LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999. p. 19.

<sup>68</sup> LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999. p. 106.

<sup>69</sup> LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999. p. 102.

<sup>70</sup> BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996a.

quais encontram-se as marcas dos obstáculos epistemológicos que o pensamento científico precisou atravessar para evoluir<sup>71</sup>. Nesse enfoque, o conhecimento científico é uma constante aproximação da verdade; compreende-se a necessidade de se expor os erros cometidos na história como ferramenta de reflexão para posteridade do pensamento científico.

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>72</sup>.

Deste modo, o conhecimento científico se distingue dos outros conhecimentos pela sua natureza racionalista que o compreende sempre como uma reforma das impressões primeiras do pensamento científico<sup>73</sup>.

Não foi a propósito de configuração do mundo, como a astronomia geral, que a Relatividade surgiu. Nasceu de uma reflexão sobre os conceitos iniciais, de um pôr em dúvida as ideias evidentes, de um desdobramento funcional das ideias simples<sup>74</sup>.

Quanto à perspectiva lakatosiana sobre a historicidade científica, esse autor converge à compreensão popperiana de que as teorias científicas possuem natureza conjectural e provisória. No entanto, Lakatos compreende uma relação de tenacidade entre algumas teorias científicas, de maneira a refutar séries de teorias científicas e não teorias científicas isoladas, como defendido por Popper<sup>75</sup>. Este entendimento advém de sua interpretação histórica que valoriza uma concepção dinâmica e evolutiva da Ciência como um cenário competitivo de programas investigativos rivais. O principal critério que estabelece as reconstruções racionais do pensamento científico ao olhar lakatosiano refere-se à relação dialética envolvendo as bases heurísticas de sustentação dos programas investigativos. Sendo que compreende de modo entrelaçado o crescimento das linhas investigativas teóricas (responsável por predizer fatos novos) e das linhas investigativas empíricas (responsável por corroborar os fatos novos).

[...] a falsificação depende da emergência de teorias melhores, da invenção de teorias que antecipem factos novos, então a falsificação não é simplesmente uma relação entre uma teoria e a base empírica, mas uma relação múltipla que envolve teorias rivais, a "base empírica" primitiva e o desenvolvimento empírico resultante da rivalidade. Pode assim dizer-se que a falsificação tem um "carácter histórico"<sup>76</sup>.

Dessa forma, a dinamicidade e o espírito de evolução da história explicitam-se no fato de Lakatos compreender que o pensamento científico deve ser analisado observando o constante processo de alterações de problemas científicos regressivos e progressivos envolvendo a dinâmica dos programas investigativos<sup>77</sup>.

<sup>71</sup> BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996a.

<sup>72</sup> BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996a. p. 18.

<sup>73</sup> BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996a.

<sup>74</sup> BACHELARD, Gaston. **A epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 2001. p. 38.

<sup>75</sup> LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999.

<sup>76</sup> LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999. p. 40.

<sup>77</sup> LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999.

## A História da Ciência cunhada por uma ferramenta dialética reflexiva

A epistemologia bachelardiana apresenta-se de maneira integral por uma essência intrinsecamente dialética da História da Ciência. Apesar de Bachelard compreender o eixo racionalista como cerne referencial do pensamento científico, defende que a unicidade da Ciência é constituída de uma pluralidade filosófica, ou seja, um conceito científico é constituído por diferentes matizes de correntes filosóficas distintas. “Um conhecimento particular pode expor-se numa filosofia particular; mas não pode fundar-se numa filosofia única; o seu progresso implica aspectos filosóficos variados”<sup>78</sup>. Bachelard se posiciona, dessa forma, contrário à defesa de uma homogeneidade acumulativa e linear no que se refere ao desenvolvimento científico. Em sua defesa referente à evolução psicológica do pensamento científico, salienta que o conhecimento científico caminha no sentido da evolução da razão humana. Dessa forma, compreende que a dialeticidade entre a razão e a empiria, entre o objetivo e o subjetivo, são eixos norteadores que fomentam a evolução do pensamento científico. De modo, defende uma dialética que se impulsiona por um olhar racional, mas que também entende a Ciência pelas suas experiências oriundas das lentes cognitivas da História da Ciência.

Se pudéssemos então traduzir filosoficamente o duplo movimento que actualmente anima o pensamento científico, aperceber-nos-íamos de que a alternância do a priori e do a posteriori é obrigatória, que o empirismo e o racionalismo estão ligados no pensamento científico, por um estranho laço, tão forte como o que une o prazer à dor. Com efeito, um deles triunfa dando razão ao outro: o empirismo precisa de ser compreendido; o racionalismo precisa de ser aplicado. Um empirismo sem leis claras, sem leis coordenadas, sem leis dedutivas não pode ser pensado nem ensinado; um racionalismo sem provas palpáveis, sem aplicação à realidade imediata não pode convencer plenamente. O valor de uma lei empírica prova-se fazendo dela a base de um raciocínio. Legitima-se um raciocínio fazendo dele a base de uma experiência. A ciência, soma de provas e de experiências, soma de regras e de leis, soma de evidências e de factos, tem pois necessidade de um desenvolvimento dialéctico, porque cada noção se esclarece de uma forma complementar segundo dois polos de vista filosóficos diferentes<sup>79</sup>.

Lakatos defende que o crivo da historicidade científica, a qual possibilita compreender a dinamicidade metodológica e evolutiva existente dos programas valoriza pontuais percepções que não podem ser entendidas por uma racionalidade que compreende as teorias de forma isolada. Lakatos entende que deve-se priorizar a liberdade de criação no campo científico, de modo a estimular a proliferação de diferentes teorias científicas. Sendo que a grande responsável por incentivar, difundir e expandir as linhas teóricas e empíricas internas a um programa investigativo é a sua componente metodológica (com forte natureza dialética) denominada heurística positiva<sup>80</sup>. Dessa forma, a heurística positiva configura-se como a grande responsável, tanto pelo caráter progressivo como também pelo caráter regressivo de um programa investigativo em termos de competição no campo científico.

Nesta “dialéctica”, tanta responsabilidade têm os que abrem o caminho como os que ficam para trás. O homem inteligente não é aquele que cria uma “prisão” melhor ou que demole criticamente a antiga, mas o que acerta sempre o passo pela história. Assim, a dialéctica é responsável pela

<sup>78</sup> BACHELARD, Gaston. **A filosofia do não** – filosofia do novo espírito científico. 3ª edição. Editora Presença, 1984. p. 46.

<sup>79</sup> BACHELARD, Gaston. **A filosofia do não** – filosofia do novo espírito científico. 3ª edição. Editora Presença, 1984. p. 10.

<sup>80</sup> LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999.

mudança sem crítica<sup>81</sup>.

A visão dialética de Lakatos relaciona-se ao seu entendimento cunhado pela historicidade científica de que tanto a base teórica como a base empírica de um programa investigativo oscilam em termos de avanços, retrocessos e momentos de constância em relação à dinâmica heurística dos problemas científicos<sup>82</sup>.

A dialética dos programas de investigação não é, necessariamente neste caso, uma sequência alternada de conjecturas especulativas e de refutações empíricas. A interação entre o desenvolvimento do programa e as verificações empíricas pode ser muito variada - qual o padrão que efetivamente se transforma em realidade depende unicamente do acaso histórico<sup>83</sup>.

Lakatos distingue, assim, a sua compreensão dialética envolvendo a metodologia dos programas investigativos em relação ao cenário científico de tentativas e erros elucidado pela perspectiva popperiana.

A modo de síntese, apresenta-se, a seguir, um quadro resumo (nº 1), o qual objetiva apresentar a convergência entre as duas epistemologias supracitadas, de maneira a sintetizar os principais pontos norteadores e estruturantes discutidos nos metatextos elencados nesta seção do artigo.

**Quadro 1**- Elementos convergentes das epistemologias de Bachelard e Lakatos em relação à História da Ciência.

História da Ciência	Para Lakatos	Para Bachelard
<b>Normativa</b>	Visão normativa da historicidade científica, na qual compreende a necessidade em se avaliar as metodologias aplicadas sobre as reconstruções racionais produzidas pela história internalista (de cunho epistemológico). A filosofia científica fornece metodologias normativas para o historiador reconstruir a história interna, de maneira a elaborar explicações pautadas pela racionalidade, no que tange ao crescimento do conhecimento científico.	Baseia-se na relação direta de proporcionalidade entre a consciência da historicidade e a consciência da modernidade, no que tange ao desenvolvimento do pensamento científico.

<sup>81</sup> LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999. p. 119.

<sup>82</sup> LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999.

<sup>83</sup> LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999. p. 76.



<b>Razão objetiva</b>	Sua razão objetiva tem como pontual influência a inter-relação entre os três Mundos popperianos. Lakatos compreende no cerne de suas principais defesas epistemológicas (Falseacionismo metodológico sofisticado e a metodologia dos programas investigativos) a historicidade científica como a grande clarificadora da razão evolutiva.	A razão bachelardiana tem como cerne os seus três estados de formação do espírito científico, baseando-se em uma razão que projeta objeções em seus próprios alicerces, tanto experimentais como teóricos. Aliás, é uma razão que dialetiza objetivamente entre a certeza e o incerto, buscando na completude das suas sínteses históricas (transformantes) a evolução psicológica do pensamento científico.
<b>Dinâmica e evolutiva</b>	Relaciona-se à mutabilidade do conhecimento, de modo a compreender a historicidade científica como um cenário competitivo entre programas de pesquisas rivais.  Evolução contemplando a visão metodológica da dinâmica competitiva entre os programas de pesquisa rivais.	Relaciona-se à mutabilidade científica na perspectiva de que compreende que o pensamento científico progride à medida que rompe com os seus obstáculos epistemológicos e que a historicidade científica permite visualizar as marcas dos obstáculos que o pensamento científico precisou atravessar para evoluir.  Evolução psicológica do pensamento científico.
<b>Essência dialética</b>	Baseia-se em seus critérios de progressão racional norteados pela heurística positiva do programa investigativo, de modo a valorizar o entendimento de que não existe desenvolvimento científico sem o crescimento interligado das bases teóricas (predizer fatos novos) e empíricas (corroborar fatos novos).	A essência dialética para Bachelard relaciona-se com a sua defesa de que o pensamento científico necessita de uma filosofia aberta e plural para se expandir. Compreendendo, deste modo, que o diálogo envolvendo filosofias científicas contrárias fomenta o desenvolvimento do pensamento científico.

## **Implicações da convergência epistemológica entre Bachelard e Lakatos ao contexto da educação científica**

Salienta-se que tais epistemologias foram escolhidas como objeto central da referida convergência pelo fato de ambos filósofos utilizarem a História da Ciência como cerne de suas principais defesas e ideias científicas. Além do mais, deve-se ressaltar que ambas epistemologias apresentam possibilidades significativas de apropriação pelo contexto da didática científica em relação à valorização de debates concernentes às compreensões contemporâneas da natureza científica e à compreensão didática (e reflexiva) do erro como caminho propulsor à investigação científica, entre outras possibilidades.

Considera-se relevante a inserção desta convergência epistemológica no contexto didático, pois a mesma sugere ao campo da Didática das Ciências novas perspectivas teórico-metodológicas. Ao potencializar a historicidade científica como base essencial das discussões envolvendo os assuntos científicos no contexto do ensino, qualifica epistemológica e didaticamente as abordagens investigativas de natureza teórico-experimentais, além de valorizar a percepção da ciência por uma natureza racional, conjetural, evolutiva e naturalmente falível no ensino de ciências.

Os quatro pontos da convergência têm o potencial de dar sustentação teórico-metodológica a propostas didáticas no contexto do ensino de ciências no que se refere à prática docente, além de contribuir para aprendizagem de conteúdos científicos e aspectos relacionados à Natureza da Ciência pelos alunos. De maneira geral, pode-se compreendê-los como uma espécie de princípios norteadores em relação aos contextos de aprendizagem e de ensino na educação científica. Tais princípios norteadores podem fundamentar estratégias didáticas, como exemplo as de natureza metacognitivas, além de subsidiar bases teórico-metodológicas para orientar propostas didáticas no contexto da educação científica.

Por fim, reitera-se que este artigo almejou apresentar possibilidades de convergências epistemológicas envolvendo as concepções científicas de Lakatos e Bachelard no que tange à historicidade científica, de modo a valorizar uma natureza epistemológica da História da Ciência dinâmica e evolutiva, normativa, razão objetiva e dialética. Pretende-se, também, que este artigo possa constituir-se como uma base fomentadora a novas discussões envolvendo epistemologia, historicidade científica e didáticas articuladas à educação científica.

### **Referências**

BACHELARD, Gaston. **A epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 2001.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996a.

BACHELARD, Gaston. **O novo espírito científico**. Lisboa: Edições 70, 1996b.

BACHELARD, Gaston. **A filosofia do não – filosofia do novo espírito científico**. 3ª edição. Editora Presença, 1984.

FLACH, Miguel Ângelo. Lakatos como um crítico de Popper. In: NEIVA, A; MEDEIROS, F; MARKS, T. (Orgs.) **Epistemologia Analítica I, Epistemologia Social, Filosofia da Ciência I, Filosofia da Mente, Wittgenstein: XVI Semana Acadêmica do PPG em Filosofia da PUC RS**. vol. 1. Porto Alegre: Editora Fi, 2016. p -230-275.

LAKATOS, Imre. **La metodología de los programas de investigación científica**. Madri: Alianza Editorial, 1993.

LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Edições 70, 1999.

LOPES, Alice Ribeiro Casemiro. "Bachelard: o filósofo da desilusão". **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, vol.13, n.3, p.248-273, dez.1996.

MOREIRA, Marco Antonio; MASSONI, Neusa Teresinha. **Epistemologias do século XX**. São Paulo: Editora EPU, 2011.

SILVEIRA, Fernando Lang. A metodologia dos programas de pesquisa: a epistemologia de Imre Lakatos. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, vol. 13, n.3, p. 219-230, dez. 1996.

---

Doutoranda em História e Filosofia da Ciência (UFRGS)

E-mail: [susetemachado18@hotmail.com](mailto:susetemachado18@hotmail.com)

Doutora em Ensino de Ciências (Universidad de Burgos, 2010)

Professora do IFRGS

E-mail: [michelle.pizzato@poa.ifrs.edu.br](mailto:michelle.pizzato@poa.ifrs.edu.br)

Doutor em Educação em Ciências (UFRGS, 2014)

Professor da UNIPAMPA

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

Doutor em Educação em Ciências (UFRGS, 2016)

Professor do Departamento de Química (UFES)

Professor do PPG Química/UFES

Professor Visitante do Mestrado Profissional de Química em Rede – ProfQui/Instituto

Federal do Espírito Santo - Vila Velha/ES

E-mail: [paulomouraquim@yahoo.com.br](mailto:paulomouraquim@yahoo.com.br)

Doutor em Engenharia de Biomassa (UFRGS, 1994)

PPG Educação em Ciência Química da Vida e Saúde (UFRGS)

Professor do PPG Química (UFRGS)

Bolsista de Produtividade PQ/CNPq

E-mail: [delpinojc@yahoo.com.br](mailto:delpinojc@yahoo.com.br)