

/artigos

Análise comparativa da noção de erro e retificação em Gaston Bachelard: uma contribuição para a pedagogia contemporânea

Luis Antonio Bytner⁷

Universidade Federal do Paraná

<https://orcid.org/0009-0008-7943-9118>

luis.bytner@ufpr.br ou luisbyt@hotmail.com

Resumo: Neste artigo, pretende-se explorar a obra do epistemólogo francês Gaston Bachelard, *A formação do espírito científico*, de 1938, para esclarecer qual é a importância, em sua filosofia, das noções de erro e retificação para a construção do conhecimento. Partindo do pressuposto de que o pensamento científico, aquele que superou os seus obstáculos epistemológicos, se constitui sem desvalorizar os equívocos cometidos, pretende-se perceber a possibilidade de conhecimento que está inserida na perspectiva da correção do percurso, a partir da crítica e da revisão constantes. Será realizada uma análise comparativa sobre a compreensão do erro em outros autores da história da filosofia. Da mesma forma, essa investigação incluirá o confronto crítico de artigos publicados por autores que examinaram as referidas noções, possibilitando evidenciar, à luz de Bachelard, a dimensão pedagógica do conceito de retificação. Na finalização, conclui-se que, na contemporaneidade, em consonância à perspectiva bachelardiana, a retificação é ferramenta pedagógica fundamental para que a ciência possa construir os seus objetos.

⁷ Graduando em filosofia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Bolsista no Programa de Educação Tutorial desde 2023 e voluntário no Programa Institucional de Iniciação Científica, sob a orientação da Professora Dra Polyana Cristina Tidre, com pesquisa em Filosofia Contemporânea e Filosofia da Religião, com foco na análise filosófica dos conceitos de deus e de religião a partir das obras de Ludwig Feuerbach. E-mails: luis.bytner@ufpr.br ou luisbyt@hotmail.com.

Palavras-chave: Bachelard; epistemologia; retificação, pedagogia do erro.

Abstract: This article aims to explore the work of the French epistemologist Gaston Bachelard, *The Formation of the Scientific Mind* (1938), in order to clarify the importance, within his philosophy, of the notions of error and rectification in the construction of knowledge. Based on the assumption that scientific thought—understood as that which has overcome its epistemological obstacles—does not disregard the mistakes made along the way, the article seeks to highlight the potential for knowledge that lies in the perspective of correcting one’s course through constant critique and revision. A comparative analysis will be carried out regarding the understanding of error in other authors throughout the history of philosophy. Likewise, this investigation will include a critical review of articles by scholars who have examined these notions, allowing the pedagogical dimension of the concept of rectification to emerge in light of Bachelard’s thought. In conclusion, it is argued that, in contemporary times and in accordance with Bachelard’s perspective, rectification stands as a fundamental pedagogical tool through which science is able to construct its objects.

Keywords: Bachelard; epistemology; rectification; pedagogy of error.

Para pensar o conhecimento objetivo como algo que não é dado e que não é linear, faz-se necessário aceitar que é constituído por erros, críticas e retificações contínuas. Para Gaston Bachelard, o pensamento científico se define a partir da perspectiva de erros retificados⁸. A retificação ocupa um papel central na sua obra, a ponto de questionar, no *Discurso Preliminar d’A formação do espírito científico*, para que serve “a experiência que não retifica nenhum erro [e] que é monotonamente verdadeira” (Bachelard, 1996, p. 14). Sua alegação é categórica quando afirma que nenhuma verdade se constitui apenas através de um acúmulo de acertos, mas que, ao contrário, ela deve ser composta de um conjunto de erros que foram revistos e

⁸ Ver: Bachelard, 1996, p. 14.

corrigidos⁹. A retificação, portanto, é a oportunidade que se apresenta para a “construção do conhecimento e o exercício científico enquanto empreendimento humano” (Santos, 2022, p. 7) e o erro, em Bachelard, tem um sentido positivo e pedagógico além de ser uma experiência psicológica (1996, p. 300).

Não há, portanto, um sentido estrito de ruptura com aquilo que foi realizado anteriormente, pois na retificação o erro é assimilado e superado, permanecendo virtualmente presente, ainda que imperceptível, pois já foi corrigido. Assim, já não influencia como um obstáculo à construção do conhecimento e se integra ao progresso científico. Há, sim, todavia, uma ruptura muito importante que se estabelece entre o conhecimento sensível e o conhecimento científico¹⁰; o primeiro que se baseia em um sistema fechado e estático do senso comum, que é visto como um obstáculo epistemológico e é sustentado por percepções imediatas, enquanto o outro se faz na reforma e na correção constante. Na perspectiva da efetiva formação do espírito científico, o autor declara que “o homem que tivesse a impressão de *nunca* se enganar estaria enganado para sempre” (1996, p. 295, destaque do autor), e posteriormente confirma: “murmuremos, por nossa vez, dispostos para a vida intelectual: erro, não és um mal” (1996, p. 298).

* * *

Historicamente, o erro era frequentemente — e talvez ainda seja em determinadas perspectivas metodológicas — associado ao fracasso e ao insucesso de uma pesquisa sendo muitas vezes descartado e esquecido para que a busca pelo objetivo fosse reiniciada¹¹. Segundo Santos (2020, p. 53), para alguns filósofos da Antiguidade, como Zenão de Eleia (495 – 425 AEC), errar poderia estar relacionado à afirmação daquilo que se opõe ao Ser, portanto, ao não-Ser, e desta forma, seria

⁹ Ver: Bachelard, 1996, p. 293

¹⁰ Ver: Bachelard, 1996, p. 294.

¹¹ Ver: Santos, 2020, p. 53.

nada. No medievo, a partir do pensamento cristão, era percebido como afastamento e estava relacionado ao mal, pois aqueles que erravam se afastavam de Deus, “uma vez que a perfeição se encontra[va] toda no divino” (2020, p. 54). O ato de errar era uma tendência daqueles que se afastavam de Deus.

Na Modernidade, Descartes atribui ao erro não apenas à falta, mas à privação do conhecimento da verdade, sob o impulso da vontade que excede os limites do conhecimento. Ele diz, na quarta de suas *Meditações*: “pois o erro não é uma pura negação, isto é, não é a simples carência ou falta de alguma perfeição que não me é devida, mas antes é uma privação de algum conhecimento que parece que eu deveria possuir” (Descartes, 2010, p. 171).

Na filosofia cartesiana, o conhecimento certo e indubitável vem apenas da razão, que opera com evidências claras e distintas; ela é o caminho para contemplar a Deus — o esconderijo dos tesouros da ciência e da sabedoria — e ao conhecimento de tudo o que há no universo. Outrossim, evita-se o erro ao utilizar corretamente o dom por Deus concedido, a racionalidade, suspendendo o julgamento diante das coisas que, por sua vez, não são claras e distintas. Porém, se o indivíduo, mesmo dotado de intelecto, buscar o conhecimento apenas a partir de si mesmo, de suas experiências irrefletidas, estará “não obstante, sujeito a uma infinidade de erros” (2010, p. 170).

Mas, se Deus é perfeito e toda a sua criação coaduna de sua perfeição, de onde vem essa capacidade humana de errar? Descartes a isso responde, afirmando que a vontade e o entendimento são atributos divinos perfeitos concedidos ao ser humano, mas se o indivíduo agir irracionalmente, utilizando sua vontade de forma incorreta e ultrapassando os limites do seu entendimento, facilmente se perderá e escolherá equivocadamente o mal e o falso ao invés do bem e do verdadeiro¹², não por uma falha na criação divina, mas pelo uso imperfeito destas faculdades. Consoante a isso, o filósofo afirma:

¹² Ver: Descartes, 2010, p. 174.

Ora, se me abstenho de formular meu juízo sobre uma coisa, quando não a concebo com suficiente clareza e distinção, é evidente que o utilizo muito bem e que não estou enganado; mas, se me determino a negá-la ou a assegurá-la, então não me sirvo como devo de meu livre-arbítrio [...] E é neste mau uso do livre-arbítrio que se encontra a privação que constitui **a forma do erro** (2010, p. 75. Destaque meu.).

É simples perceber, contudo, a discordância da filosofia bachelardiana à concepção de erro em Descartes: para Bachelard o erro não é uma falha ou privação que deve ser evitada, mas, antes de tudo, é um elemento constitutivo e necessário ao conhecimento. O erro é, para o epistemólogo contemporâneo, um obstáculo, mas é também produtivo ao conhecimento científico, pois este avança por meio da retificação. Enquanto Descartes procura eliminar o erro em busca do conhecimento perfeito, certo e indubitável das coisas claras e distintas, um conhecimento com uma base sólida e estável, Bachelard o considera inevitável e indispensável para a construção do conhecimento que está sempre em revisão e aperfeiçoamento, logo, em constante movimento.

Dando continuidade à análise comparativa proposta aqui, chega-se à contemporaneidade, com um livro escrito posteriormente àquele que é o foco principal deste texto. Thomas Kuhn desenvolveu a noção de Paradigma, que se estabelece dentro de um período denominado por ele como Ciência Normal, em sua obra intitulada *A estrutura das revoluções científicas*, que foi publicada no ano da morte de Bachelard, em 1962. Dentro desta noção de ciência não há espaço para retificação, pois o paradigma estabelecido garante a estabilidade da pesquisa. Um paradigma, de acordo com Kuhn, é aquilo que se constitui dentro da ciência de forma estável, a ponto de ser reconhecido por uma comunidade de cientistas para que sirva como fio condutor e pedra de toque da pesquisa que a partir dele será realizada, como um conjunto de regras e princípios a serem seguidos. Portanto, quando há um paradigma, há consenso entre os cientistas. Nas palavras do filósofo, um paradigma pode ser definido como “as realizações científicas universalmente reconhecidas que

durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência” (Kuhn, 1998, p. 13).

Entretanto, paradigmas não são infalíveis e são refutados quando as anomalias — “ou violações de expectativas”, como define Kuhn (1998, p. 14) — colocam em xeque aquele que ditava as regras até então. As anomalias, como contradições, resistem às soluções da pesquisa a um ponto extremo em que não possam mais ser ignoradas. Nesse momento, a ciência entra em um período de revolução, até que se estabeleça um novo paradigma que, por sua vez, será incomensurável com o anterior, sem compartilhar a sua base comum de avaliação ou de linguagem.

Kuhn descreve a gênese do período de crise da seguinte forma:

A emergência de novas teorias é geralmente precedida por um período de insegurança profissional pronunciada, pois exige a destruição em larga escala de paradigmas e grandes alterações nos problemas e técnicas da ciência normal. Como seria de esperar, essa insegurança é gerada pelo fracasso constante dos quebra-cabeças da ciência normal em produzir os resultados esperados. O fracasso das regras existentes é o prelúdio para uma busca de novas regras (1998, p. 95).

Depois ele diferencia a ciência normal da ciência extraordinária:

O que diferencia a ciência normal da ciência em estado de crise? Certamente não o fato de que a primeira não se defronta com contraexemplos. Ao invés disso, o que chamamos acima de quebra-cabeças da ciência normal existe somente porque nenhum paradigma aceito como base para a pesquisa científica resolve todos os seus problemas (1998, p. 104).

A retificação, portanto, é incerta dentro do grande quebra-cabeças kuhniano. Mesmo que os erros sejam tratados como desafios solucionáveis dentro da ciência normal, as anomalias que resistem às soluções pré-estabelecidas desencadeiam uma crise que rompe com o paradigma definido e impõe a necessidade de novas regras. Assim, o erro é relevante apenas como elemento do período de crise: um paradigma

que não resolve os seus problemas precisa ser substituído por outro que sirva como base de novas leis e novos modelos para a pesquisa. Pode haver um ajuste ou refinamento, mas nunca uma transformação interna completa.

Essa perspectiva contrasta com a de Bachelard que tem o erro em um sentido construtivo e como uma peça fundamental para a evolução científica; ele faz parte do progresso e não é visto apenas como um obstáculo ou como um sinal de fracasso. Desta forma, o desenvolvimento da ciência se dá por meio de uma retificação contínua, onde o erro é o motor do aprendizado e da inovação, sem a necessidade de rupturas totais. Enquanto Kuhn percebe o erro de forma restritiva, Bachelard o associa à evolução criativa do conhecimento e isso desafia a visão de que a ciência se desenvolve de forma linear e bem-sucedida.

Não há em Bachelard a rejeição do erro como algo totalmente negativo, como já mencionado neste texto a respeito da Antiguidade e do Medievo, onde se entendia o erro como ausência de verdade ou como “nada”. Para ele, o erro é fundamental para a construção do saber e integra a dinâmica do avanço científico e intelectual. Nas palavras do autor, que identifica o erro como profícuo no progresso científico:

É então que se tem acesso ao erro positivo, ao erro normal, ao erro útil; uma doutrina dos erros normais ajudará a distinguir, como o diz ainda Enríques, os erros para os quais convém encontrar um motivo, daqueles que não são erros propriamente ditos, mas afirmações gratuitas, feitas, sem nenhum esforço de pensamento, por blefadores que contam com a sorte para adivinhar de supetão; neste último caso, o entendimento não serve para nada (Bachelard, 1996, p. 298).

Desta forma, como afirma Santos, para o nosso autor “o erro é de extrema valia para o desenvolvimento do espírito científico. Entendendo a retificação do erro enquanto motor científico, a sua função estaria em promover a revisibilidade” (Santos, 2022, p. 65). Tal revisibilidade é constante, enquanto para Kuhn ela acontece, como vimos, fora da Ciência Normal, onde a crise força a ruptura com os pressupostos anteriores. Ao encontrar uma nova ancoragem para a pesquisa, um

novo ponto de partida fixo, descarta-se o anterior com suas aberrações, para estabelecer um novo período orientado por regras rígidas e coercitivas. Portanto, nessa perspectiva só há espaço para a revolução e total substituição por um conjunto de regras incompatível com o precedente e tão sólido que estabeleça os padrões e métodos necessários para que a pesquisa, a partir dele, se desenvolva.

Outro autor contemporâneo, Karl Popper, confirma o entendimento pedagógico do erro, presente em Bachelard. O autor recusou a concepção da ciência como um sistema fechado e infalível, composto de verdades certas. Para ele, a teoria científica é formada por pressupostos que podem ser refutados e retificados¹³ e “todo conhecimento científico é hipotético e conjectural” (Popper, 1996, p. 121), ou seja, não há verdade absoluta e nenhum conhecimento científico pode ser considerado definitivo ou inquestionável. Desta forma, seria possível aprender com os próprios erros e eles se constituiriam como um método; em suas palavras:

O aumento do conhecimento, e do conhecimento científico em particular, consiste em aprendermos com nossos erros. [...] O que se pode designar por método da ciência consiste na aprendizagem sistemática através de nossos erros: primeiro correndo riscos, ousando cometer erros — ou seja, propondo novas teorias com ousadia; em segundo lugar, examinando sistematicamente os erros que cometemos — ou seja, pela discussão e exame críticos das nossas teorias (1996, p. 121).

* * *

Seguindo a linha pedagógica que está presente nas noções de erro e retificação bachelardiana, a Professora Marly Bulcão apresenta uma grande contribuição. Para ela, há aspectos na filosofia de Bachelard que foram de extrema importância para a sua própria formação filosófica e como educadora.

Um dos grandes projetos de Bachelard, para Bulcão, foi a elaboração de “um racionalismo aberto que descreve a inconstância da razão, exaltando seu aspecto

¹³ Ver: Abbagnano, 2012, p. 400.

inventivo e inovador” (Bulcão, 2013, p. 77). Esse racionalismo aberto, de uma razão dialógica, supera a imobilidade e a ociosidade persistente no idealismo cartesiano. Nesse sentido, a razão entra em confronto consigo mesma e recusa a segurança da evidência e da certeza, se retificando e se refazendo constantemente, engajada na busca incessante do conhecimento.

Se essa razão, portanto, é descontínua e se desenvolve por rupturas com os saberes estáticos e preestabelecidos do senso comum; o conhecimento se construirá através da novidade constante negando o imobilismo anterior e retificando os conceitos que pareciam sólidos e verdadeiros.

Partindo desses pressupostos, Bulcão afirma ter encontrado, nas entrelinhas do racionalismo bachelardiano, “uma pedagogia latente que exerceu sobre [ela] grande influência” (2013, p. 78), levando-a a privilegiar o diálogo, as discussões e o debate como ferramentas para a aprendizagem. Ela afirma que Bachelard compreendia o racionalismo contemporâneo como uma relação de igualdade entre o docente e o discente, uma relação horizontal que privilegia o intercâmbio de ideias.

Mesmo que a educação não seja um tema explícito na obra de Bachelard, Bulcão relata que através da sua filosofia pôde compreender a complexidade da formação do sujeito e o significado genuíno da escola, que se fundamenta numa razão dinâmica e numa imaginação criadora. Isso contribuiu, em sua formação docente, para estabelecer na academia um espaço de troca de ideias capaz de desenvolver individualmente cada aluno.

A professora e filósofa afirma ainda que, em contraste com a filosofia de Descartes, anteriormente referida neste texto, para Bachelard é impossível que a formação do sujeito se dê como algo puro e distinto. Sendo assim, tal formação só pode acontecer mediante um trabalho complexo de retificação de um saber previamente adquirido e de negação das ideias que antes pareciam sólidas. Deve haver também, segundo Bulcão, a recusa das intuições primeiras “que se impunham de imediato ao sujeito e que constituíam o que Bachelard denomina de obstáculos epistemológicos” (Bulcão, 2013, p. 80).

Neste caminho se estabelece aquilo que é mais relevante na formação e na aprendizagem: a atividade de se enganar. Afastando-se dos obstáculos que se apresentam ao ato de conhecer, o sujeito se educa ao perder as suas ilusões e ao se afastar conscientemente de seus erros. O aprendizado pressupõe o erro e o corrige, o ensino o acolhe e o retifica. É possível compreender, de acordo com os escritos de Bachelard, a afirmação do sentido do aprendizado docente de Bulcão, de que este ensino tem uma orientação social, ou seja, não acontece individualmente. Bulcão deixa claro, como vimos, que aprendeu com Bachelard a estabelecer na academia um ambiente de troca intensa, um ambiente onde não há aprendizes solitários e onde o professor não é a autoridade suprema, pois aprende enquanto ensina. É um ambiente, portanto, socialmente ativo. Bachelard, que pretendia que a ciência fosse acessível a todos, afirma este ambiente e critica a relação inflexível entre docente e discente:

Em outros termos, para que a ciência objetiva seja plenamente educadora, é preciso que seu ensino seja socialmente ativo. É um alto desprezo pela instrução o ato de instaurar, sem recíproca, a inflexível relação professor-aluno. A nosso ver, o princípio *pedagógico* fundamental da atitude objetiva é: *Quem é ensinado deve ensinar* (Bachelard, 1996, p. 300. Destaque do autor).

Sua ideia é que o discente também seja capaz de ensinar enquanto aprende, para que forme em si um espírito dinâmico e autocrítico.

Bulcão usa a expressão “desenganado” ao se referir à formação do sujeito, quando surge um novo *eu*, em um processo de desconstrução e construção, “desta vez mais claro e mais distinto” (Bulcão, 2013, p. 80). Ora, desenganar-se tem a ver com esse processo *retificante*, um trabalho constante de afastar de si os seus erros e aprender com eles. A formação é, portanto, para Bulcão a partir de Bachelard, uma reforma do sujeito. É um processo ativo de um “esforço contínuo e permanente” — e ela prossegue: “[o] ato de conhecer implica em retificação de ideias e em construção de fenômenos, o que faz com que a ciência seja uma *phénoménotechnique*”.

Assim, a professora, expoente da filosofia bachelardiana no Brasil, demonstra que a retificação está intimamente ligada a uma das mais importantes noções do filósofo francês, a *fenomenotécnica*, que é quando um conceito se torna científico ao mesmo tempo que se torna técnico, enquanto está acompanhado de uma técnica para a sua realização¹⁴. Ou seja, o processo contínuo de retificação está aliado aos instrumentos, experimentos e tecnologias usados pela ciência na construção dos próprios fenômenos que observa. A ciência moderna, para Bachelard, não apenas contempla a natureza, mas constrói os seus objetos de análise na codependência entre a teoria e a técnica. As ferramentas da *fenomenotécnica* fornecem condições para identificação dos erros e a *revisibilidade*, para que a ciência se corrija, avance e supere seus próprios limites.

* * *

Para demonstrar a partir de um exemplo prático a noção de retificação, minuciosamente desenvolvida neste texto, é possível pensar que, durante muito tempo, desde a Antiguidade, aceitou-se a ideia de que o Universo era formado, como um grande quebra-cabeças, por peças muito pequenas e indivisíveis, que não poderiam ser vistas a olho nu: os átomos. Porém, a evolução da ciência e do espírito científico demonstrou, a partir da materialização das teorias em instrumentos de pesquisa, que aquilo que se entendia como a menor partícula do Universo, na verdade, não era tão simples e indivisível assim.

No final do século XIX e início do século XX, alguns cientistas descobriram a partir de seus estudos, que os átomos possuem, dentro de si, outras partículas. Obviamente, este não foi um processo linear de descoberta, mas antes um processo histórico e social, bastante complexo e repleto de nuances. J. J. Thomson estudava a probabilidade de existência de partículas subatômicas e conseguiu comprovar, em

¹⁴ Ver: Bachelard, 1996, p. 77.

1897, que existiam partículas com carga negativa, situadas na parte do átomo que apresentava carga positiva, e a elas denominou elétrons (Magalhães, 2016). Por sua vez, o cientista neozelandês Ernest Rutherford — a partir dos estudos que Eugen Goldstein iniciou em 1886 — descreveu a existência de partículas positivas presentes na estrutura atômica, as quais denominou, em 1919, como prótons (Araújo, 2020). Já em 1932, James Chadwick descobriu partículas subatômicas no núcleo, junto com os prótons, as quais deu o nome de nêutrons¹⁵. Ora, a teoria atômica, por tanto tempo aceita, estava errada e foi retificada pela emergência desses novos elementos — elétrons, prótons e nêutrons —, que compõem o sistema complexo que existe no interior de um átomo.

Obviamente, a teoria da existência dos átomos não foi rejeitada e desclassificada como científica desde então, mas foi retificada para que pudesse comportar em si as novas descobertas da ciência moderna. “O elétron existia antes do homem do século XX. Mas, antes do homem do século XX, o elétron não cantava” (1996, p. 306), escreveu Bachelard, referindo-se ao espírito científico que superou seus obstáculos epistemológicos no século passado, se retificando e produzindo uma “realização fenomenológica [...] num ponto preciso da maturidade matemática e técnica” (1996, p. 306).

* * *

Ao final deste percurso, para concluir, entende-se a retificação como a modificação do próprio sujeito do conhecimento que está sempre na posição daquele que deseja conhecer algo novo em uma descoberta que não mais pertence a si mesmo, mas que é objetiva e social. Nas palavras de Bachelard, essa “descoberta objetiva é logo uma retificação subjetiva. Se o objeto me instrui, ele me modifica. Do objeto, como principal lucro, exijo uma modificação espiritual” (1996, p. 305).

¹⁵ Ver: Novais, 2021.

Tal modificação é, portanto, um prêmio pelo esforço de ultrapassar os próprios obstáculos do pensamento.

Ao buscar perceber a possibilidade do conhecimento que há na perspectiva da correção do percurso, foi possível evidenciar a importância do erro nesse processo em seu sentido pedagógico. A análise histórica, em perspectiva à filosofia bachelardiana, demonstrou diferentes formas de tratar essa questão ao longo do tempo. Um amadurecimento fica evidente quando se demonstra que a retificação é uma ferramenta pedagógica: não se deve descartar o erro, mas criticá-lo e corrigi-lo, sem prescindir de sua importância para o progresso científico.

Quando se olha para os antigos, se constata a ausência de significado ao ato de errar, na verdade, a ausência de *ser* enquanto o erro era relacionado ao impossível, portanto ao nada. Depois, se forma um sentido pecaminoso e de afastamento de Deus, no Medievo, que vai desembocar no cartesianismo, já na modernidade, não só como afastamento, mas como ausência de perfeição e de conhecimento da verdade.

Na análise comparativa dos contemporâneos a Bachelard, fica evidente em Thomas Kuhn, a diferença de interpretação. Kuhn admite o erro, mas em momentos específicos e o descarta na emergência da revolução. Quando um novo paradigma surge, aquele erro do passado já não é considerado e não serve como motor do novo aprendizado. Karl Popper, por outro lado, aceita não apenas a retificação, mas o seu sentido pedagógico, porque ela é facilitadora do conhecimento científico.

Quando se demonstra a força transformadora da retificação na atuação docente da professora brasileira Marly Bulcão, evidencia-se o efetivo caráter pedagógico da filosofia bachelardiana. Na formação do sujeito que aprende com seus erros, se entende que o fazer científico, ou mesmo de qualquer outra área do saber, se dá por meio de uma racionalidade dialógica, que não é fechada em si mesma, mas que constrói o conhecimento socialmente, no contato direto com seus pares e na troca de ideias produtivas.

Em Bachelard, a ciência constrói os seus objetos, como ficou claro através da pedagogia da *fenomenotécnica*, e para isso a retificação é fundamental.

* * *

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. M. Prótons. **Manual da química**, 18 jun. 2020. Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/protons.htm> Acesso em: 02 dez. 2024.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução: Esteia dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. Título original: *La formation de l'esprit scientifique: contribution à une psychanalyse de la connaissance*.

BULCÃO, M. Meu encontro com Gaston Bachelard. **Ensaios filosóficos**. Rio de Janeiro, vol. VII, p. 69-82, abril, 2013. Disponível em: https://www.ensaiofilosoficos.com.br/Artigos/Artigo7/BULCAO_Marli.pdf Acesso em: 10 nov. 2024.

DESCARTES, R. **Meditações**. In: GUINSBURG, J; ROMANO, R.; CUNHA, N. (Orgs.) *Descartes: obras escolhidas*. Tradução: J. Guinsburg; Bento Prado Jr.; Newton Cunha; Gita K. Guinsburg. São Paulo: Perspectiva, 2010. p. 123-204.

ERRO. In: ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. 6. ed. Tradução: Alfredo Bosi. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2012. Título original: *Dizionario di filosofia*.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 1998. Título original: *The structure of scientific revolutions*.

MAGALHÃES, L. Modelo Atômico de Thomson. **Toda Matéria**, 30 ago. 2016. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/modelo-atomico-de-thomson/> Acesso em: 02 dez. 2024

NOVAIS S. A. Nêutrons. **Manual da química**, 26 out. 2021. Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/neutrons.htm> Acesso em: 02 dez. 2024.

POPPER, K. **Ciência: problemas, objetivos, responsabilidades**. In: Notturmo, M. A. (Org.). *O mito do contexto: em defesa da ciência e da racionalidade*. Tradução: Paula Taipas. Lisboa: Edições 70, 1996. Título original: *The myth of the framework*.

SANTOS, D. F. O “erro” como um agente construtor do conhecimento na perspectiva bachelardiana. **Revista Pandora Brasil**. Campinas, ed. 108, p. 53-73, outubro, 2020. Disponível em: https://revistapandorabrasil.com/revista_pandora/108_filosofia_PUC/douglas.pdf. Acesso em: 10 nov. 2024.

SANTOS, J. L. dos. **A retificação do erro na epistemologia de Gaston Bachelard como antecipação de uma abordagem histórica na filosofia da ciência**. 2022. 72 f. Dissertação (mestrado) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Programa de Pós-graduação em

Filosofia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/52314/1/Retificacaoerroepistemologia_Santos_2022.pdf. Acesso em: 10 nov. 2024.

Recebido 13/12/2024

Aprovado

12/08/2025

Licença CC BY-NC 4.0

