

## O Percurso Histórico da Ciência como Proposta de Conteúdo para o Letramento Científico

Shalimar Calegari Zanatta

Marcia Regina Royer

Alexandre Gabriel Maqueira

Hercilia Alves Pereira de Carvalho

### Resumo

*O presente artigo objetiva mostrar, por meio de discussões argumentativas e fundamentadas na Epistemologia de Gaston Bachelard, como a História da Ciência (HC) pode auxiliar no processo de formação do aluno visando o letramento científico (LC), como definido pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Este documento, norteador da educação brasileira, define LC como a capacidade do indivíduo em fazer escolhas, emitir opiniões de forma consciente com base no conhecimento científico e na compreensão dos fenômenos, exercendo assim, sua plena cidadania. Porém, a BNCC não explicita os conteúdos que devem ser abordados pelo professor. O referido documento traz as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas no aluno, tornando assim a escolha dos conteúdos, um grande desafio. Por outro lado, no Brasil, as políticas públicas educacionais, têm estado a serviço das políticas neoliberais, as quais, valorizam os conteúdos do cotidiano do aluno. Assim, como resultado, mostramos que os conteúdos sobre a HC podem promover o LC, como definido pela BNCC e isto está relacionado ao combate às Fakes News.*

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências, História das Ciências, Fake News

### Abstract

*This article aims to show, through argumentative discussions based on Gaston Bachelard's Epistemology, how the History of Science (HC) can help in the student training process aiming at Scientific Literacy (LC), as defined by the National Common Curricular Base (BNCC). This document, guiding Brazilian education, defines LC as the individual's ability to make choices, express opinions consciously based on scientific knowledge and understanding of phenomena, thus exercising their full citizenship. However, the BNCC does not explain the contents that must be worked by the teacher. This document contains the skills and abilities that must be developed in the student, making the choice of content a great challenge. On the other hand, in Brazil, public educational policies have been at the service of neoliberal policies, which value the content of the student's daily life. Thus, as a result, we show that content about HC can promote LC, as defined by BNCC and this is related to combating Fake News.*

**Keywords:** Science teaching, Science History, Fake News

### INTRODUÇÃO

O processo ensino e aprendizagem no Brasil é bastante complexo porque temos vários atores com diferentes interesses.

Nesta seara de parâmetros intervenientes, podemos apontar o currículo como um dos mecanismos de controle e disputas entre classes sociais.

Como exemplo, instituições financeiras, de forma não explícita, desenvolvem mecanismos para que a escola atenda, principalmente, aos anseios do mercado econômico, tornando a educação uma mercadoria e, o ensino uma ferramenta para a hegemonia neoliberal<sup>1</sup>.

Entre esses mecanismos, podemos citar os fundamentos estabelecidos pelas pedagogias neoliberais, conhecidas como as pedagogias do ‘aprender a aprender’. Elas interferem, direto ou indiretamente, em todos os parâmetros do processo escolar, incluindo a formação docente.

De acordo com essas pedagogias, o professor não tem a função de transmitir o saber sábio, mas sim, de preparar os indivíduos para aprenderem aquilo que deles for exigido pela sociedade capitalista contemporânea.

Para Duarte<sup>2</sup> o lema “aprender a aprender” representa, no terreno educacional, a crise cultural da sociedade atual.

Nesse contexto, a escola é promotora da formação do ser adaptado a uma sociedade em constante transformação, mas que deve manter as hierarquias sociais e econômicas.

*[...] as pedagogias do “aprender a aprender” estabelecem uma hierarquia valorativa, na qual aprender sozinho situa-se em um nível mais elevado que o da aprendizagem resultante da transmissão de conhecimentos por alguém. Ao contrário desse princípio valorativo, entendo ser possível postular uma educação que fomente a autonomia intelectual e moral por meio da transmissão das formas mais elevadas e desenvolvidas do conhecimento socialmente existente<sup>3</sup>.*

Saviani<sup>4</sup> alerta que essas pedagogias impõem parâmetros de eficiências baseados na produtividade, tornando o processo educativo operacional, assim como ocorre no trabalho fabril.

Como consequência, o trabalho docente e os conteúdos ofertados pela escola, enquanto conhecimento acumulado pela humanidade, são fragmentados. Neste vácuo, estabelecido pela ausência dos conteúdos científicos, teorias de conspiração, divulgadas pelas *Fake News*, tornam-se protagonistas do comportamento e das escolhas do indivíduo.

---

<sup>1</sup> Newton Duarte, “As Pedagogias do Aprender a Aprender e Algumas Ilusões da assim Chamada Sociedade do Conhecimento,” *Revista Brasileira de Educação* 18 (2001): 35-41.

<sup>2</sup> Newton Duarte, *Vigotski e o “aprender a aprender”: críticas às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigostkiana* (Campinas: Autores Associados, 2001).

<sup>3</sup>Newton Duarte, O Debate Contemporâneo das Teorias Pedagógicas. (orgs. Lígia M. Martins & Newton Duarte). *Formação de Professores: Limites Contemporâneos e Alternativas Necessárias*. (São Paulo: Editora UNESP, 2010), 191. Pág. 34.

<sup>4</sup> Dermeval Saviani, *Escola e Democracia: Teorias da Educação, Curvatura da Vara, Onze Teses sobre Educação e Política* (Campinas: Autores Associados, 1999).

O esvaziamento do conhecimento ocorre pela crença na falência da chamada razão iluminista, na qual se imagina ser possível, fundar conhecimento circunstanciado, racional, firmemente ancorado nos fatos.

Para Duarte<sup>5</sup>, as pedagogias do ‘aprender a aprender’ aparecem sob diversas formas, como por exemplo, na pedagogia das competências, no construtivismo, na Escola Nova, nos moldes do “professor reflexivo”, entre outros. Para o referido autor, as pedagogias do “aprender a aprender” representam algumas ilusões da assim chamada sociedade do conhecimento.

Sobre o construtivismo, podemos dizer que ele tem forte influência no processo educacional porque surgiu como opositor das metodologias ditas tradicionais, as quais se mostraram ser ineficientes para promover a aprendizagem, e priorizavam a transmissão do conhecimento diretivo, do professor para o aluno.

Apesar de existir várias correntes construtivistas, com diferentes interpretações, podemos resumir as principais ideias compartilhadas entre elas: 1) aquilo que o indivíduo aprende por si mesmo é superior, em termos educativos e sociais, àquilo que ele aprende através da transmissão por outras pessoas, 2) o método de construção do conhecimento é mais importante do que o conhecimento já produzido socialmente, 3) a atividade do aluno, para ser verdadeiramente educativa, deve ser impulsionada e dirigida pelos interesses e necessidades dele e 4) a educação deve preparar os indivíduos para acompanharem a sociedade em acelerado processo de mudança.

Em consonância com o esvaziamento do conteúdo, o construtivismo ficou conhecido também pela defesa de metodologias didático-pedagógicas ativas.

Para o ensino de Ciências, especificamente, as ideias do construtivismo e a crença de uma Ciência positivista, levaram os professores a utilizarem, essencialmente, a aprendizagem por descoberta. Nessa dinâmica, as metodologias de ensino se resumiam ao protagonismo do aluno na execução de atividades experimentais, utilizando o Método Científico.

Essas ideias levantam vários questionamentos sobre o papel da escola, do docente, dos conteúdos que devem ser priorizados e transmitidos pela escola e como eles devem ser transmitidos. Por exemplo, qual a base que fundamenta o ‘interesse espontâneo’ do aluno? Não seria a escola, enquanto instituição social, a responsável em promover o despertar dos alunos para novos interesses, objetivando ampliar seu campo de visão? Se a escola fornecer o conhecimento que o aluno precisa no seu dia a dia, ela oportunizará o aluno ascender a outras classes sociais?

---

<sup>5</sup>Newton Duarte, “A Escola de Vigotski e a Educação Escolar: Algumas Hipóteses para uma Leitura Pedagógica da Psicologia Histórico-Cultural,” *Psicologia USP* 7, nº1/2 (1996): 17-50.

Na visão de Moreira<sup>6</sup>, o construtivismo é uma posição filosófica cognitivista interpretacionista para o processo de aprendizagem e tem sido confundido com metodologias construtivistas para o ensino. Ou seja, as pedagogias do ‘aprender a aprender’ inseridas no movimento denominado ‘construtivismo’, atribuem completo protagonismo ao aluno, tanto para o processo de ensino, como para o processo de aprendizagem. O aluno é o balizador do processo de ensino e da escolha do conteúdo.

Em consonância com o construtivismo, a pedagogia do ‘professor reflexivo’ defende que os conteúdos devem ser úteis para o cotidiano dos alunos (grifo nosso). Essas ‘teorias’ colocam o professor numa condição de permanente fluidez e revisão do cotidiano, esvaziando-se a necessidade do conhecimento acumulado pela humanidade.

A ideia aqui não é fazer uma crítica específica ao construtivismo, mas provocar uma reflexão sobre como tem sido o processo de escolha dos conteúdos e argumentar como a História da Ciência, como conteúdo de ensino pode promover o LC. Aliás, o resgate histórico do processo ensino e aprendizagem de Ciências também mostra que a expropriação do professor, já na década de 70/80, com o ensino por ‘Projetos’, também não resultou num processo eficiente, como relatado por Gaspar<sup>7</sup>.

É importante ressaltar aqui que, de acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, conhecida abreviadamente por TAS, não existe conteúdo significativo. O que deve ser significativo é a aprendizagem.

De acordo com Ausubel, para que ocorra a aprendizagem significativa, um novo conceito se relaciona de forma não arbitrária a conceitos já estabelecidos na estrutura cognitiva do aluno.

O fator mais importante para se estabelecer a aprendizagem significativa é conhecer o que o aluno já sabe, denominado por Ausubel, de subsunçores e, a partir deles, ensiná-lo de acordo. Nesse caso, o docente deve ajudá-lo a fazer novas conexões conceituais, até que o aluno seja capaz de reorganizar hierarquicamente todos os conceitos que envolvem a compreensão do tema estudado.

De acordo com a TAS, quando o aluno aprende de forma significativa é capaz de transpor o conhecimento aprendido para outras situações. Ou seja, a transposição do conhecimento da sala de aula, para situações reais, deve ocorrer pela forma que se dá a aprendizagem e não pela seleção dos conteúdos<sup>8</sup>.

---

<sup>6</sup> Marco A. Moreira, *Aprendizagem Significativa* (Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999).

<sup>7</sup> Alberto Gaspar, “Cinquenta Anos de Ensino de Física: Muitos Equívocos, Alguns Acertos e a Necessidade do Resgate do Papel do Professor”. [http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/351678/mod\\_resource/content/4/texto\\_5.pdf](http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/351678/mod_resource/content/4/texto_5.pdf) (Acessado em 08 de novembro de 2023).

<sup>8</sup> Marco A. Moreira & Elcie F. S. Masini, *Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel* (São Paulo: Centauro Editora, 2006).

Rosa e Rosa<sup>9</sup>, lembram que devido à ineficiência do ensino de Ciências no Brasil, observou-se constantes mudanças no processo educacional, mas em nenhuma delas, priorizou-se conteúdos e formação docente.

A mais recente reforma do processo educacional brasileiro está representada pela implantação da Base Nacional Comum Curricular, ou conhecida abreviadamente por BNCC.

A BNCC do Ensino Fundamental foi implantada em 2017 e a do Ensino Médio em 2018, depois de várias controvérsias. A BNCC é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo das aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica<sup>10</sup>.

No entanto, é importante ressaltar que a BNCC defende uma organização curricular centrada em competências e habilidades em detrimento dos conteúdos propriamente dito.

Para alguns pesquisadores, como Macedo<sup>11</sup>, Marsiglia<sup>12</sup>, Branco<sup>13</sup> e D'Ávila<sup>14</sup>, esta característica, evidencia as influências do setor produtivo no processo educacional. Os referidos autores apontam que as instituições: Fundação Itaú Social, Fundação Lemann, Fundação Roberto Marinho, Fundação Victor Civita, Instituto Unibanco, Bradesco, Gerdau, Volkswagen, Instituto Ayrton Senna, Instituto Natura, Instituto Insper, Instituto Rodrigo Mendes, Instituto Singularidades, Instituto Inspirare, Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária (Cenpec) e Todos pela Educação, participaram ativamente do processo de elaboração e implantação da BNCC.

Sem nos ater demasiadamente ao processo de implantação, de acordo com este documento, o ensino de Ciências deve promover o Letramento Científico ou LC, sendo este traduzido como a capacidade do aluno em tomar decisões de forma consciente, respaldadas no conhecimento científico sistematizado. Para tal, o indivíduo deve se apropriar dos conceitos fenomenológicos e das tecnologias, identificando e superando mitos do senso comum ou das teorias meta científicas.

Porém, é importante questionar por que a BNCC utiliza o termo Letramento Científico e não Alfabetização Científica? Seria descuido? Seriam sinônimos? É desnecessário diferenciar?

---

<sup>9</sup> Cleci W. da Rosa & Álvaro B. da Rosa. "O Ensino de Ciências (Física) no Brasil: da História às Novas Orientações Educacionais" *Revista Ibero-americana de Educação*, nº 58/2, (2012): 1-24.

<sup>10</sup> Brasil. *Base Nacional Comum Curricular*. 2017a. [http://agbcampinas.com.br/site/http://agbcampinas.com.br/site/wp-content/uploads/2017/08/BNCC\\_publicacao.pdf](http://agbcampinas.com.br/site/http://agbcampinas.com.br/site/wp-content/uploads/2017/08/BNCC_publicacao.pdf) (Acessado em 26 setembro de 2023).

<sup>11</sup> Elizabeth Macedo, "Base Nacional Curricular Comum: Novas Formas de Sociabilidade Produzindo Sentidos para a Educação". *Revista e-Curriculum*, 12, nº 03 (2024): 1530-1555.

<sup>12</sup> Ana C. G. Marsiglia et al "A Base Nacional Comum Curricular: Um Novo Episódio de Esvaziamento da Escola no Brasil", *Germinal: Marxismo e Educação em Debate* 9, nº 1 (2017): 107-121.

<sup>13</sup> Emerson P. Branco "A Implantação da BNCC no Contexto das Políticas Neoliberais" (dissertação de mestrado, Universidade Estadual do Paraná, Paranaíba, 2017).

<sup>14</sup> Jaqueline B. Dávila "As Influências dos Agentes Públicos e Privados no Processo de Elaboração da Base Nacional Comum Curricular" (dissertação de mestrado - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2018), 131.

Estes questionamentos não podem ser respondidos de forma trivial. Isto porque, não há consenso sobre os significados dos termos Letramento Científico e Alfabetização Científica e nem se são sinônimos.

Num rápido esclarecimento, sobre a etimologia da palavra, alfabetizar se relaciona ao alfabeto, à disposição das letras de determinada língua, ao conjunto destas que são caracteres do abecedário, cujo sentido é expresso pela escrita, enquanto o letrado é alguém instruído, culto<sup>15</sup>.

No entendimento de Carvalho<sup>16</sup>, alfabetizar e letrar são processos distintos, porém interligados. Para o autor, alfabetizar envolve a instrução sobre os códigos alfabéticos, enquanto o letramento abrange os usos sociais que se faz a partir do ato de ler e escrever. Assim, ser alfabetizado e letrado, significam ter um meio de acesso e uso do conhecimento que infere na participação social.

Do ponto de vista de Soares<sup>17</sup>, alfabetizar e letrar são processos específicos com características e objetivos próprios, mas que devem ser realizados de maneira integrada. Nessa concepção, a funcionalidade de ler e escrever, tem importância social, cultural e política, propiciando acesso a conhecimentos e experiências que vão além do entendimento e da reprodução de códigos alfabéticos e símbolos.

Freire<sup>18</sup> entende a alfabetização como uma apreensão e, nesse processo, afirma que a leitura do mundo precede a leitura da palavra, pois linguagem e realidade se prendem dinamicamente e, assim sendo, “a compreensão do texto a ser alcançada por sua leitura crítica implica a percepção das relações entre o texto e o contexto”. Dessa maneira, “a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por uma certa forma de ‘escrevê-lo’ ou de ‘reescreve-lo’, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente”<sup>19</sup>.

Para Chassot<sup>20</sup> ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem da natureza. Deste modo, fazer ciência é elaborar explicações do mundo natural e ser alfabetizado cientificamente é saber ler e compreender a natureza, o mundo e suas relações.

Como o leitor pode perceber, as definições entre letramento e alfabetização não são consensuais e muitas outras definições poderiam ser elencadas. O fato da BNCC trazer o termo ‘Letramento Científico’ como objetivo para o ensino de Ciências, sem uma clareza do que isto possa significar, pode exigir mais investigações do que desejamos fazer aqui.

---

<sup>15</sup> Antônio G. da Cunha, *Dicionário Etimológico da Língua Portuguesa* (Rio de Janeiro: Lexikon, 2010).

<sup>16</sup> Marlene Carvalho, *Alfabetizar e Letrar: Um Diálogo Entre a Teoria e a Prática* (Petrópolis: Vozes, 2015).

<sup>17</sup> Magda Soares, “Letramento e Alfabetização: As Muitas Facetas”, *Revista Brasileira de Educação*, (2004): 5-17.

<sup>18</sup> Paulo A. Freire, “A Importância do Ato de Ler: Em Três Artigos que se Completam” (São Paulo: Autores Associados, 1989).

<sup>19</sup> Ibid.

<sup>20</sup> Attico Chassot, “Alfabetização Científica: Uma Possibilidade para a Inclusão Social”, *Revista Brasileira de Educação*, nº 22 (2003): 89-100.

Diante do exposto, vamos adotar, sem maiores discussões, as definições trazidas pela Organisation for Economic Co-operation and Development<sup>21</sup>, onde Letramento Científico é compreendido como a capacidade do indivíduo em fazer relações entre os fenômenos em diferentes dimensões: pessoal, local/nacional e global, demonstrando competências para explicar, avaliar e planejar experimentos científicos, interpretando dados e evidências científicas, demonstrando atitudes e interesse que valorizam a investigação científica, a responsabilidade ambiental e comportamental por meio da mobilização do conhecimento conceitual, procedimental e epistemológico das Ciências.

Assim, o presente artigo visa mostrar que a História das Ciências, mesmo que considerado conteúdos não *úteis* pelas pedagogias do 'aprender a aprender', deve ser introduzido pelos professores de Ciências que desejam promover o Letramento Científico como definido aqui.

Os conteúdos de História dão suporte às teorias epistemológicas das Ciências do século XX, e estas teorias são imprescindíveis para compreendermos os avanços das Ciências. Ênfase é dada a epistemologia de Bachelar porque acreditamos que ela possa subsidiar a postura que cada cidadão deve apresentar para combater as *Fake News*.

### Epistemologia e História da Ciência

Para Carnielli<sup>22</sup> a palavra epistemologia deriva de dois termos gregos: *epistême*, ciência; e *logos*, tratado. Para o autor, a epistemologia, como entendemos hoje, começou no século XVI com o nascimento da ciência newtoniana, também chamada de ciência moderna.

A epistemologia que tem o papel de indagar o que é Ciências e como ela se desenvolve se fundamenta no histórico processo do desenvolvimento científico. Trata-se de uma área da filosofia que busca validar as descobertas das Ciências.

Para tal, a epistemologia deve propor reflexões, delimitar o campo das Ciências experimentais e não experimentais, avaliar criticamente o valor do conhecimento científico, analisar e discutir seus princípios e elementos metodológicos e discutir as linguagens das Ciências.

É a epistemologia que nos permite discernir a história dos conhecimentos científicos que já estão superados e a dos que permanecem atuais.

---

<sup>21</sup> ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OCDE. "PISA 2015 Results". Paris. (Org.). *Brasil no PISA 2015: Análises e Reflexões sobre o Desempenho dos Estudantes Brasileiros* (São Paulo: Fundação Santillana, 2016).

<sup>22</sup> Antonio A. Carnielli, Filosofia da Ciência, in *Introdução ao Pensamento Filosófico*, org. Admardo S. de Oliveira et al. (São Paulo: Edições Loyola, 8ª ed. 2005).

A diferença entre o historiador das Ciências e o epistemólogo consiste em que o primeiro toma as ideias como fatos, ao passo que o segundo toma os fatos como ideias, inserindo-os num contexto de pensamentos<sup>23</sup>.

Em outras palavras, o historiador das Ciências procede das origens para o presente, ao passo que o epistemólogo procede do presente para o passado. Porém, é evidente que um conhecimento complementa o outro. Podemos afirmar que a História da Ciência e a epistemologia são complementos do mesmo conhecimento que é emancipatório para o indivíduo, isto porque mostra a complexidade do processo das descobertas e o papel da criatividade humana.

Nas palavras de Possoli e Hana<sup>24</sup>, quando se fala em epistemologia, refere-se a uma modalidade das Ciências. Ela se refere a um tipo de Ciência ou consciência acerca do modo como nos entendemos com alguma coisa, ou seja, o modo como a ouvimos.

A epistemologia é entendida como a teoria do conhecimento, é um campo de estudos que trata dos problemas filosóficos relacionados à crença ao conhecimento. Assim, podemos afirmar que a epistemologia é o tratado sobre o conhecimento científico. Em outras palavras, é o estudo dos mecanismos que possibilitam o conhecimento da Ciência.

A epistemologia não pode e nem pretende impor dogmas aos cientistas. Não pretende ser um sistema, a priori, dogmático, ditando autoritariamente o que deveria ser o conhecimento científico. Seu papel é o de estudar a estrutura do conhecimento científico. Ela busca compreender as leis (se é que existem) que regem a produção do conhecimento científico. Ela procura estudar esta produção, tanto do ponto de vista lógico, quanto dos pontos de vista linguístico, sociológico e ideológico. Daí seu caráter interdisciplinar.

E, como as ciências nascem e evoluem em circunstâncias históricas bem determinadas, cabe à epistemologia perguntar-se pelas relações existentes entre a Ciência e a sociedade, entre a Ciência e as instituições científicas.

Apesar de não haver uma teoria epistemológica única, as várias correntes filosóficas do século XX que discutem este tema, concordam que a construção das Ciências demanda criatividade, tempo, observações, raciocínio e, principalmente, consonância entre teorias. Este é o ponto! Vamos explicar melhor.

Um ensino com conteúdos fragmentados e sem o processo histórico de construção, não permite que o indivíduo compreenda o que há de maior valor no conhecimento científico: a consonância, a harmonia entre as leis e teorias vigentes.

A História das Ciências nos mostra que para uma teoria científica ser aceita, ou não, depende dela estar, ou não, em acordo com teorias estabelecidas. Ou seja, o arcabouço teórico construído pela

---

<sup>23</sup> Hilton Japiassu, *Introdução ao Pensamento Epistemológico* (Rio de Janeiro: Francisco Alves Editora, 1979).

<sup>24</sup> Gabriela P. Eyng & Paola C. M. Hanna, *Epistemologia* (Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2012).

humanidade até os dias de hoje, não pode se contradizer. As teorias podem até não se completarem, ou não mostrarem alguma relação, mas jamais se contradizerem. Se duas correntes teóricas concorrentes explicam o mesmo fenômeno, elas devem se integrar. Prova disto, é o comportamento dual da luz, como descrito pela Física Moderna, mas que não vamos detalhar aqui.

A compreensão do valor dessa consonância entre as teorias é um dos fatores mais importantes para a formação científica do indivíduo. Sem esta dimensão, Teorias de Conspiração, baseadas no senso comum, ganham espaço no imaginário da população não letrada cientificamente.

É no mínimo curioso observar que as contradições das diferentes correntes epistemológicas ainda se enfrentam. Entre as mais importantes podemos citar: o Racionalismo e o Empirismo.

O Racionalismo defende a Ciência como um produto exclusivo da razão. O Empirismo, por sua vez, defende a observação, através dos sentidos humanos, como fonte primordial do conhecimento.

De acordo com Morin<sup>25</sup>, o racionalismo é uma visão que defende uma concordância perfeita entre o que é racional e coerente com a realidade do universo, exclui, portanto, do real, o irracional. Para esse autor a Ciência progrediu na dupla tensão entre empirismo e racionalismo. O primado dado à experiência desfaz as teorias racionalistas, mas a cada nova “desracionalização” sucede um esforço novo de inteligibilidade, que provoca uma nova tentativa de “rerracionalização”.

Os empiristas, de um lado, valorizam ao máximo a experiência como fonte de conhecimento; os racionalistas, por sua vez, insistem nos poderes da inteligência e do raciocínio puro. Esses conflitos são de ordem teórica e filosófica, mas não são neutros de ideologias e também interferem, mesmo que de forma inconsciente, nos métodos de ensino, dos professores de Ciências. Thuillier<sup>26</sup> chama a atenção para a dimensão simbólica da experimentação.

Se o Racionalismo e Empirismo são vistos como concepções opostas para a construção do conhecimento científico, Galileu logrou êxito em associá-los. Essa concepção de Ciência dual é defendida pelo epistemólogo Gastón Bachelard.

Germano<sup>27</sup> expressa essa mesma ideia,

*O empirismo e o racionalismo estão de tal forma entrelaçados ao pensamento científico que um deles só triunfa dando razão ao outro; enquanto o empirismo precisa ser compreendido, o racionalismo precisa ser aplicado. De fato, o que caracterizará essencialmente a nova linguagem introduzida pela ciência moderna é a utilização do*

---

<sup>25</sup> Edgard Morin, *Ciência com Consciência*. trad. de Maria D. Alexandre & Maria A. S. Dória (Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005).

<sup>26</sup> Pierre Thuillier, *De Arquimedes a Einstein: A Face Oculta da Invenção Científica*. trad. de Maria I. D. Estrada (Rio de Janeiro: Zahar, 1994).

<sup>27</sup> Marcelo G. Germano, *Uma Nova Ciência para um Novo Senso Comum* (Campina Grande: EDUEPB, 2011).

*raciocínio hipotético-dedutivo em aliança com a experimentação reiterada por argumentos matemáticos. Apesar de opostas no que se referia ao processo de aquisição do conhecimento, o racionalismo e o empirismo concordavam em uma questão de fundo: o status de verdade atribuído ao conhecimento científico. Neste caso, o entrelaçamento das duas concepções em um único método – o método científico – irá conferir um importante status de certeza epistemológica à ciência moderna que passará a ser vista como uma representação verdadeira do objeto, uma radiografia fiel da realidade.*

Sobre o ponto de vista da compreensão da elegibilidade das Ciências pela consonância entre as teorias, o Círculo de Viena, formado pela primeira vez em 1908, e depois, em 1929 por Moritz Schlick, titular de uma cátedra de filosofia na Universidade de Viena, também fez contribuições importantes.

De acordo com Ouelbani<sup>28</sup>, Schlick criou um círculo em torno de si, constituído por estudantes e cientistas com grande tendência ao rigor lógico e um grande interesse pelo confronto de ideias e pela discussão argumentada, bem como um grande interesse pelo *Tractatus de Wittgenstein*.

Na concepção de Marques<sup>29</sup> o *Tractatus Logico-Philosophicus* de Wittgenstein é uma das mais fascinantes obras da literatura filosófica do século 20. Uma centena de páginas sobre todo o espectro dos temas filosóficos tradicionais e até sobre uma reflexão crítica da própria atividade filosófica. Ou seja, os membros do Círculo de Viena não defendiam um modo específico ou uma doutrina determinada, mas mantinham o debate como a base de todas suas contribuições. Outros grupos análogos surgiram em outras partes do mundo.

Desse modo, o Círculo de Viena tornou-se um grande movimento filosófico que recebia o nome de neopositivismo ou de neoempirismo<sup>30</sup>. O grupo se recusava a ser classificado como positivista, porque não aceitava estar associado ao positivismo de Comte ou da Ciência do Método Científico. Schlick declarou que, eventualmente, até poderia concordar com a classificação “positivista”, desde que ela fosse sinônimo de negação de toda e qualquer metafísica<sup>31</sup>.

Todas estas correntes filosóficas mostram um certo relativismo do conhecimento científico. Ou seja, de modo geral, elas mostram que não há meios seguros para desvendar as leis e teorias que regem a natureza. Esta vulnerabilidade pode ser utilizada, e está sendo, para justificar as Teorias de Conspiração

---

<sup>28</sup> Mélika Ouelbani, *O Círculo de Viena*. trad. de Marcos Marcionilo (São Paulo: Parábola Editorial, 2009).

<sup>29</sup> José O. A. Marques, “Resenha da tradução brasileira do *Tractatus* de Wittgenstein”, *Manuscrito* 18, nº 2 (out. 1995) 445-463.

<sup>30</sup> Alexandre C. A. Maia, “Kelsen e a Filosofia da Linguagem de Wittgenstein: Um Estudo Comparado do *Tractatus Logico-Philosophicus* e das Investigações Filosóficas Sobre a Teoria Pura do Direito (dissertação de mestrado – Faculdade Mineira de Direito, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006).

<sup>31</sup> *Ibid.*

que alimentam as Fake News e, por isso, é tão importante, para o indivíduo, compreender o valor da consonância entre as teorias<sup>32</sup>.

### A Epistemologia de Gaston Bachelard

Gastón Bachelard (1884-1962) nasceu na França Meridional, teve seus estudos interrompidos pela Primeira Guerra Mundial, para a qual foi mobilizado em 1914, permanecendo assim até 1919. Formou-se em matemática no ano de 1928 e em filosofia em 1936.

Bachelard foi um dos epistemólogos do século XX que se contrapôs a Ciência positivista e mecanicista, desenvolvida pelo Método Científico, como o único caminho para o desenvolvimento das ciências.

Para Massoni<sup>33</sup>, a doutrina de Gaston Bachelard está centrada na Filosofia do Não. O conhecimento científico é um permanente questionar, um permanente “não”, mas não no sentido de negação e sim no sentido de conciliação; cada “nova experiência diz não à experiência antiga” e assim avança o pensamento científico. Nessa linha, o erro assume um papel importante, pois aprendemos com ele. Bachelard introduz o conceito de obstáculos epistemológicos e mostra que eles impedem o avanço do espírito científico.

De acordo com Jeffman e Menezes<sup>34</sup>, Bachelard parte do pressuposto de que é preciso dar às ciências e à filosofia, o valor que elas merecem.

Nota-se que na epistemologia bachelardiana, não há verdades ou realidades absolutas. Bachelard é um dos primeiros teóricos a defender a ideia de que a filosofia não possui verdades e princípios intangíveis, e que o filósofo, por sua vez, não é o detentor da razão única e absoluta, impondo suas concepções e verdades ao homem comum.

Ostermann e Cavalcanti<sup>35</sup>, salientam que para construir o real científico é necessária a interação da razão com a experimentação, sendo essa interação mediada pela técnica.

Bachelard sustenta que a evolução da Ciência é dificultada pelos obstáculos epistemológicos, gerados pelo senso comum, experiências perceptíveis e diretas e também por conhecimentos acumulados.

Para superar esses obstáculos é necessária, muitas vezes, uma ruptura com conhecimentos anteriores, reestruturando o novo conhecimento. Pode-se então entender barreira epistemológica, de forma simplificada, como um impedimento de que uma pessoa assimile um novo conhecimento, causado, entre

---

<sup>32</sup> Shalimar C. Zanatta, Ana B. A. Silva & Hercília A. P. de Carvalho, “O Esvaziamento e a Fragmentação do Conteúdo como Protagonistas da Disseminação das Fake News: O Caso do Termômetro Infravermelho”, *Revista Prática Docente* 7, nº 1 (2022): 1-18.

<sup>33</sup> Neusa T. Massoni, *Epistemologias do Século XX* (Porto Alegre: UFRGS, 2005).

<sup>34</sup> Tauana M. W. Weffman & Darcielle P. M. Menezes, *Epistemologia: Compreendendo as Bases Teóricas do Fazer Epistemológico* (São Leopoldo: UFRS, 2013).

<sup>35</sup> Fernanda Ostermann & Cláudio J. Holanda, *Epistemologia* (Porto Alegre: Evangraf, 2011).

outras coisas, pela experiência imediata e pelo senso comum. Ou seja, as Teorias da Conspiração, baseadas em senso comum competem com as teorias científicas. Então, para o professor promover o Letramento Científico, não basta apresentar as leis e teorias científicas enquanto conteúdos conceituais, mas sim, apresentar como elas foram se desenvolvendo ao longo do tempo e porque se consolidaram enquanto teoria.

Nas considerações de Massoni<sup>36</sup>, Bachelard defende que o pensamento científico se fundamenta num pluralismo epistemológico e encontra na dialética a sua coesão. Bachelard reforça as ideias de Popper, com relação ao papel da observação e da experiência na produção do conhecimento. O caminho que garante o avanço do conhecimento humano não passa pela indução, mas é uma construção da mente do homem e tende a se tornar cada vez mais racional e abstrata.

Bachelard assevera que o conhecimento é sempre feito contra um conhecimento anterior. A ideia de um conhecimento que parte do zero é ingênua, é impossível anular ou suspender os conhecimentos habituais, os pré-conceitos. Ou seja, a aprendizagem significativa de Ausubel e a epistemologia de Bachelard se conversam ou estão em consonância quanto a necessidade de se considerar o que o aluno já sabe. Então, em relação ao real, aquilo que acreditamos saber claramente se constitui em obstáculo para aquilo que se deveria saber.

Dessa forma, avançar a ciência, significa contradizer um passado, e esse avanço, essas sucessivas contradições do passado, são para Bachelard efetivas rupturas epistemológicas, nas quais está presente a negação de algo fundamental que sustentava a prática científica anterior.

Assim, a ruptura epistemológica é um rompimento na continuidade do processo de acumulação de conhecimento, provocado por uma nova teoria científica que, em seus pressupostos, categorias ou métodos básicos, contradiz frontalmente a teoria anteriormente vigente.

Para Bachelard o espírito anticientífico busca, ao contrário do científico, sempre confirmar e comprovar suas teorias. Observe que esse comportamento está presente no modo de propagação das Teorias da Conspiração. Elas sempre buscam ‘mostrar a verdade’.

Na Figura 1 encontra-se representado as concepções epistemológicas de Bachelard, na visão de Moreira e Massoni<sup>37</sup>. O autor, na elaboração do mapa conceitual, colocou em evidência a filosofia do não, principal característica da epistemologia de Bachelard. Podemos verificar também temas como os obstáculos pedagógicos, o perfil e espectro epistemológicos da Ciência de Bachelard.

---

<sup>36</sup> Neusa T. Massoni, *Epistemologias do Século XX* (Porto Alegre: UFRGS, 2005).

<sup>37</sup> Marco A. Moreira & Neusa T. Massoni, *Epistemologias do Século XX* (São Paulo: E.P.U., 2011).

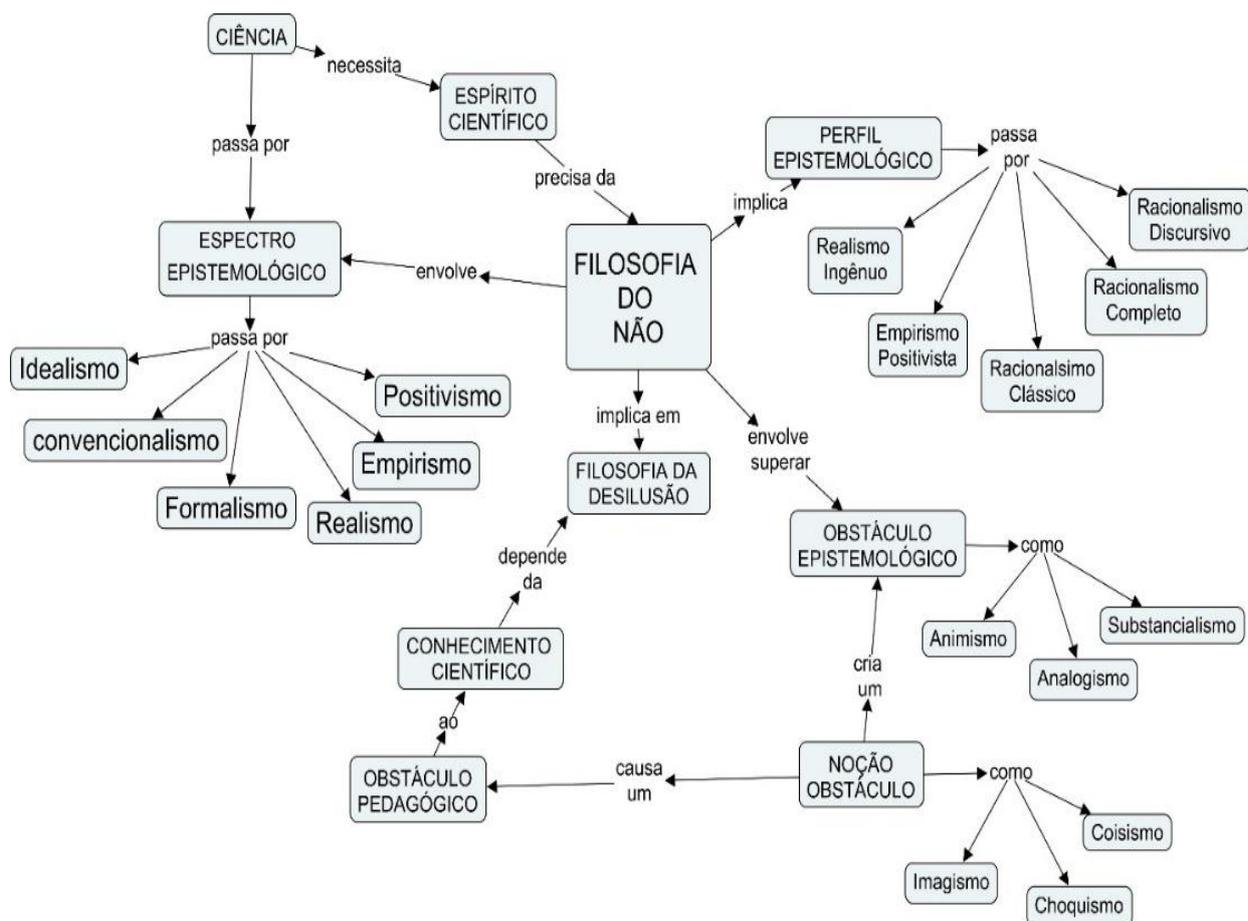


Figura 1. Mapa conceitual sobre a epistemologia de Bachelard, de acordo com Moreira e Massoni<sup>38</sup>.

### Considerações Finais

Ao longo do texto, mostramos como a História da Ciência pode contribuir para humanizar e resgatar a Ciência como processo de construção humana. E, durante este processo de construção das leis e teorias da natureza temos um embate com as Teorias de Conspiração que fundamentam as *Fake News* que têm moldado comportamentos devastadores do ponto de vista social.

A construção da Ciência no sentido de compreender o universo o qual vivemos, representa um dos maiores desafios da humanidade. É a Ciência que nos caracteriza enquanto espécie racional.

Todo esse patrimônio cultural não pode ser esquecido, negligenciado ou estagnado. E a escola, enquanto instituição social, é o único espaço responsável pela sua transmissão.

Devemos estar cientes, enquanto sociedade, que o papel da escola e do docente, devem ser resgatados e novos hábitos sejam implantados por meio da aprendizagem significativa.

Precisamos de uma sociedade consciente, que articule suas ações com conhecimento científico no sentido de preservar seu ambiente local e global.

<sup>38</sup> Ibid.

Como exemplo recente da precariedade do processo ensino e aprendizagem de Ciências, para promover o que foi definido aqui como Letramento Científico, temos que a drástica redução no número de crianças vacinadas<sup>39</sup>. Esta redução é uma consequência direta da disseminação de *fake news*, como apontado pela literatura pertinente.

Cabe aos docentes tomarem consciência de seu papel, selecionar conteúdos importantes para promover o LC e, aqui defendemos os conteúdos sobre a HC como um deles, e retomar sua posição de transmissor do patrimônio cultural da humanidade.

É importante salientar que a Ciência não foi construída por gênios, como já se fez acreditar, mas sim, de pessoas que se dedicavam a interpretar os fenômenos naturais.

### Agradecimentos

Agradecemos a Fundação Araucária, UNESPAR, Fundação de Apoio Unespar/campus de Paranavaí e a CAPES pelo apoio financeiro.

### SOBRE OS AUTORES:

Shalimar Calegari Zanatta

[shalicaza@yahoo.com.br](mailto:shalicaza@yahoo.com.br)

Marcia Regina Royer

[marciaroyer@yahoo.com.br](mailto:marciaroyer@yahoo.com.br)

Alexandre Gabriel Maqueira

[allexandy13@gmail.com](mailto:allexandy13@gmail.com)

Hercilia Alves Pereira de Carvalho

[hercilia@ufpr.br](mailto:hercilia@ufpr.br)

---

39 Lisa Massarani, Tatiane Leal & Igor WALTZ, "O debate sobre vacinas em redes sociais: uma análise exploratória dos links com maior engajamento". *Cad. Saúde Pública*; v. 36, (2020): 1-14.