

AS IDEIAS DE GASTON BACHELARD E DE LUDWIK FLECK:
POR UMA CONVERGÊNCIA EPISTEMOLÓGICA

Sérgio Choiti Yamazaki*

Resumo: Este ensaio tem a intenção de trazer uma discussão sobre os pressupostos epistemológicos de Bachelard e Fleck, dois referenciais teóricos hoje muito utilizados em teses e pesquisas em Educação, Filosofia e Ensino. Estaremos argumentando que as duas referências têm interessantes convergências epistemológicas e que podem ser potencialmente úteis para pensar a educação científica.

Palavras-chave: Bachelard, Fleck, educação, epistemologia, ciências

Resumen: Este ensayo se propone presentar un análisis de los supuestos epistemológicos de Bachelard y Fleck, dos marcos teóricos hoy ampliamente utilizados en las tesis y la investigación en la Educación, Filosofía y Enseñanza. Sostenemos que las dos referencias son interesantes convergencias epistemológicas y pueden ser muy relevantes para reflejar la educación científica.

Palabras Claves: Bachelard, Fleck, educación, epistemología, ciencia

Introdução

Em 1935, um livro¹ intitulado *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache*² foi publicado pelo então desconhecido autor sobre Teorias do Conhecimento, Ludwik Fleck. Antes, porém, na década de 1920, Fleck já havia publicado outros trabalhos sobre epistemologia (em alemão ou polonês), nos quais seu pensamento aparecia de forma embrionária³. Redescoberto em fins do século XX, Fleck é considerado hoje um dos grandes pensadores sobre Teoria do Conhecimento.

¹ Thomas Kuhn em *A Estrutura das Revoluções Científicas* se referiu ao livro como “monografia quase esquecida (...), um ensaio que antecipa muitas de minhas próprias ideias” (KUHN, 1990, p. 11).

² *Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico*.

³ No prefácio à edição brasileira da obra de Fleck, Lúcio Mauro Condé, em nota de rodapé na página viii, faz um levantamento dos trabalhos de Fleck sobre epistemologia. Dois deles foram publicados na década de 1920: *Algumas características específicas do modo médico de pensar (1927)* e *Sobre a crise da realidade (1929)*.

* Doutorando em Educação Científica e Tecnológica na Universidade Federal de Santa Catarina, Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo, Professor na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Grupo de Pesquisa em Ensino de Física (UFSC) e Grupode Pesquisa em Ensino de Ciências de Mato Grosso do Sul. E-mail: sergioyamazaki@uem.br e sergioyamazaki@gmail.com.

Também na década de 1920⁴, outro autor, hoje avaliado como um dos célebres filósofos da ciência do século XX, publicava seus primeiros trabalhos sobre epistemologia: Gaston Bachelard. Seus livros são com grande intensidade citados nas pesquisas em Educação Científica fazendo de sua obra um potencial referencial teórico para a área.

Tanto as obras de Bachelard quanto os escritos de Fleck procuram criticar o positivismo do Círculo de Viena - posição dominante naquela época – construindo estruturas conceituais que, a nosso ver, do ponto de vista analógico, são muito próximas; a concepção de ciência do grupo de Viena diferia em muitos aspectos daquelas defendidas por Fleck e Bachelard.

Assim, embora haja divergências entre as posições teóricas de Ludwik Fleck e Gaston Bachelard, suas proximidades de pensamento são demasiadamente interessantes, pois abrem-se para um debate que pode se tornar rico tanto do ponto de

vista epistemológico como em termos educacionais.

Nesse artigo, sugerimos iniciar essa discussão por meio da análise da obra *Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico*, de Fleck, e da extensa obra de Bachelard, procurando ora similaridades ora divergências com relação às suas mais fundamentais posições.

Foi com esse objetivo que dividimos o artigo em subtítulos⁵ que, ao representar palavras-chave das obras supracitadas, poderão auxiliar na visualização das possíveis convergências e divergências entre essas epistemologias, muito embora elas (as palavras-chave) sejam, na atribuição de seus significados, demasiadamente dependentes umas das outras.

Protoideia e impressão primeira

Questão fundamental: um conceito científico possui antecedentes histórico-sociais?

Fleck dá o nome de protoideias a certas ideias prévias – pré-ideias

⁴ *Ensaio sobre o conhecimento aproximado e Estudos sobre a evolução de um problema de física* foram publicados em 1928. *O valor indutivo da relatividade* foi publicado em 1929.

⁵ Sabemos do risco (de provocar distorções) que corremos ao dividir as “obras” em subtítulos, contudo, é uma forma de organizar melhor o trabalho em direção aos nossos objetivos.

– que se fundam na evolução de um conceito científico. Em outras palavras, da evolução de uma protoideia surge uma evidência: um fato científico. Pode-se afirmar que ela é aquilo que permanece apesar das mudanças históricas. Na página 66 do livro de Fleck, ele define o conceito da seguinte forma: “As protoideias devem ser consideradas como pré-disposições histórico-evolutivas de teorias modernas e sua gênese deve ser fundamentada na sociologia do pensamento”.

Segundo Fleck, uma protoideia tem a característica de ser mais ou menos vaga, mais ou menos caótica, mais ou menos confusa, e que, ao se desenvolver por várias gerações, acaba por se tornar rico e mais preciso, do ponto de vista de seu conteúdo e da sistematização da qual faz parte. Com essa perspectiva, ele afirma: “Encontramos linhas evolutivas das ideias, que muitas vezes levam, de maneira contínua, das pré-ideias primitivas às opiniões científicas modernas” (p. 150).

Além disso, a protoideia também tem a “força” de se fazer permanecer no imaginário dos indivíduos, como afirma Fleck “a protoideia con-

tinua viva no povo” (2010, p. 65), continua no imaginário, mantendo muitas vezes inalterados certos aspectos de estilos que já foram ultrapassados.

Contudo, Fleck adverte que nem todo conceito científico possui uma protoideia; há inclusive ideias antigas que possuem semelhanças com ideias novas, mas que não se constituem como protoideias, pois não podem ser relacionadas historicamente.

Para Fleck, as ciências podem ser compreendidas como uma dinâmica existente entre uma série de elementos e de suas relações formados por meio da lógica e de influências históricas e sociais.⁶ Esses elementos são transmitidos através de formação adequada, um doutrinamento com o objetivo de se fazer incorporar por parte dos novatos, futuros especialistas, valores, noções teóricas além de certas práticas comumente usadas por determinado grupo.

Com relação à epistemologia de Bachelard, que semelhanças po-

⁶ Fleck afirma que conhecimento é produto social por excelência.

dem ser encontradas com a noção de protoideia? Bachelard se refere à palavra-chave [de sua obra] *primeira impressão* que, em analogia a protoideia, se constitui como uma pré-ideia sobre um objeto, sobre uma realidade; talvez pudesse ser definida como uma convicção atribuída ao objeto observado enquanto ainda a racionalidade não foi trabalhada, enquanto a objetividade ainda não foi construída. E tal como na obra fleckiana, as impressões primeiras resistem à mudança; ao contrário, elas tentam preservar a sedução do primeiro olhar, a redução do objeto às nossas certezas pessoais.

Essa primeira intuição é construída socialmente; é o que Bachelard nos mostra, para efeito de exemplificação, em *Psicanálise do fogo*, na qual as interdições sociais formam uma série de convicções sobre o fogo que influenciam as mais diferentes esferas da vida cotidiana, inclusive, a científica. Ele começa o texto da seguinte forma: “O fogo e o calor fornecem meios de explicação nos domínios mais variados porque são, para nós, a ocasião de lembranças imperecíveis, de experiências pessoais sim-

ples e decisivas” (1994, p.11). E após apresentar a construção histórica e pessoal sobre o fogo, sob influências potencialmente subjetivas, afirma que “a imaginação é a força mesma da produção psíquica. Psiquicamente, somos criados por nosso devaneio. Criados e limitados por nosso devaneio, pois é o devaneio que desenha os últimos confins de nosso espírito” (p. 161). Com toda essa complexa formação pré-científica Bachelard afirma que o espírito tem, pois, uma estrutura coordenada⁷, que o leva a sentir e provocar pensamentos em determinada direção.

Com o mesmo sentido, em *A Filosofia do Não*, Bachelard levanta as seguintes questões:

Perguntaremos pois aos cientistas: como pensais, quais são as vossas tentativas, os vossos ensaios, os vossos erros? Quais são as motivações que vos levam a mudar de opinião? Por que razão vocês se exprimem tão sucintamente quando falam das condições psicológicas de uma *nova investigação*? Transmite-nos sobretudo as vossas ideias vagas, as vossas contradições, as vossas ideias fixas, as vossas convicções não confirmadas. (1978b, p. 8)

⁷ Bachelard afirma: “as trevas espirituais têm uma estrutura” (1978b, p. 6).

Guiada pela *primeira impressão*, para Bachelard, “a intuição natural não é mais do que uma intuição particular”⁸ (Ibid, p. 10). Em analogia à versão fleckiana, protoideias muitas vezes apontam caminhos possíveis e fornecem convicções, mas, tal como a primeira impressão, que permite na intuição trabalhada a elaboração de um pensamento científico, elas permitem também transformações.

Concebidas dessa forma, tanto a impressão primeira como a protoideia se constituem como olhares caracterizados historicamente por momentos comuns à evolução de uma noção ou conceito científico. Para Bachelard, a impressão primeira seria um erro, um obstáculo epistemológico, e deve ser ultrapassado. Entretanto, este erro não é concebido como fator negativo ao progresso científico, a não ser nos casos em que não são

percebidos como tal; em outras palavras, o erro só é ruim quando não descoberto, e a prática científica deve trabalhar tentando descobrir os erros do presente. Também Fleck vê aspectos positivos nos “erros” verificados na história; é o que aponta Pfuetzenteiter (2003):

Fleck (1988) mostra por meio da estrutura de uma comunidade científica (a comunidade de sorologistas) que, ao contrário do que afirmam os críticos às suas idéias, o estilo de pensamento não poderia se constituir em um obstáculo (*obstacle*) à percepção objetiva, ou um mal necessário a ser eliminado e demonstra a importância da história na formação de um estilo de pensamento específico no âmbito do conhecimento científico. (p. 124-125)⁹

Evolução linear e ruptura

Questão fundamental: no progresso científico há elementos que se constituem de forma contínua ou noções modernas rompem com as noções anteriores a elas?

O trabalho dos pesquisadores é feito por meio do estabelecimento prévio do que Fleck chama de *Estilo*

⁸ E esta, a intuição particular, é tanto uma construção sócio-histórica quanto uma elaboração individual, particular, familiar. Talvez aqui haja uma divergência entre a obra fleckiana e a bachelardiana: enquanto para a primeira, um conceito científico é uma construção sócio-histórica, para a segunda ele é também uma construção psíquica, individual. Porém, esse apontamento pode facilmente ser descaracterizado se definimos uma construção psíquica como uma elaboração social; neste caso, a convergência entre Fleck e Bachelard poderia ser ainda maior.

⁹ Para a autora enquanto “Bachelard concebe as idéias anteriores como obstáculos e fontes de erro, Fleck consegue visualizar aspectos positivos nas concepções prévias” (ibid, p. 129). Como discutiremos, para Bachelard o erro é algo inerente à evolução científica, não sendo, portanto, concepção negativa do conhecimento.

de Pensamento (EP); são noções, teorias e práticas incorporadas por cada membro do *grupo esotérico*, grupo de especialistas em certo domínio da ciência.

Em certa época da evolução histórica de um conhecimento científico, o quadro conceitual contém elementos de um Estilo de Pensamento que são compartilhados pelos colegas de profissão. Ocorrem, entretanto, mutações nos EPs, configurando a formação de outros EPs. Nesse sentido, Fleck afirma: “A transformação da física e do seu estilo de pensamento em virtude da teoria da relatividade, ou da bacteriologia em virtude da teoria da variabilidade e da teoria da ciclogenia assemelham-se a essas mutações”. (2010, p. 68)

Após certo número de mutações, durante o qual se pode dizer que há evolução linear, surge algo bem diferente do EP no qual os cientistas estavam acostumados a trabalhar e, através dele, contemplar o objeto. O Professor Demétrio Delizoicov¹⁰ diz mesmo que, na perspectiva

de Fleck, a história de um conceito pode ser vista sob certas rupturas quando analisada do ponto de vista macro¹¹; e que, do ponto de vista micro, ou seja, ao analisar detalhadamente as mutações que acontecem na ciência, pode-se dizer que há certa linearidade na evolução científica, no sentido de que alguma coisa se preserva do conhecimento antigo.

Entretanto, na análise macro, essa linearidade é camuflada, as mutações não são observadas e a afirmação de que há revolução ou ruptura não está de todo modo equivocada. Está, aliás, correta se, ainda na ótica fleckiana, analisa-se a difícil comunicação entre aquilo que se tornou velho e aquilo que, devido à evolução, é considerado novo. Fleck usa a palavra incomensurabilidade¹² para se referir à incongruência entre os Estilos de Pensamento, a qual inclui a dificuldade de comunicação entre estilos

onde frutíferas discussões aconteciam semanalmente.

¹¹ Ou seja, olhando o “início” e o “final” de certos períodos históricos, percebemos rupturas conceituais nos elementos que pertenciam à determinada área do conhecimento.

¹² Incomensurabilidade é palavra-chave do livro de Kuhn, que foi influenciado por Fleck. Não se sabe até que ponto essa influência delineou o famoso livro “A Estrutura das Revoluções Científicas”.

Número 21: novembro/2013-abril/2014

¹⁰ Refiro-me às aulas do Prof. Delizoicov, em 2010 (em disciplinas do doutorado em Educação Científica e Tecnológica da UFSC),

que se encontram afastados do ponto de vista histórico. Com relação a este ponto, Fleck afirma que “um saber desenvolvido, elaborado na forma de um sistema harmonioso, possui a característica de cada fato novo alterar todos os anteriores, por menor que seja essa alteração” (p. 153).

Todavia, para Fleck, no progresso científico, “em cada estilo de pensamento há sempre traços da descendência de muitos elementos da história evolutiva. Provavelmente poucos conceitos novos se formam sem qualquer relação com estilos de pensamento anteriores. Apenas seus matizes mudam na maioria dos casos, assim como o conceito científico de força é um derivado do conceito cotidiano de força ou o conceito novo de sífilis procede do místico” (p. 150). E conclui: “dessa maneira, surge uma coesão histórica dos estilos de pensamento” (p. 150).

Embora a presença de rupturas seja evidente na obra bachelardina, a continuidade, influenciada por velhos preceitos, não pode ser descartada da epistemologia de Bachelard. Com esse sentido, ele [Bachelard] afirma: “(...) alguns grandes cientistas con-

temporâneos gostam de colocar, como frontispício das suas obras, a antiga gravura de um velho livro que reproduz o alquimista diante dos seus fornos. Não será esta nostalgia dos antigos mistérios uma manifestação do inconsciente que acompanha o espírito científico (...)? Estaríamos, então, em presença de um tema de continuidade: seria a continuidade daquilo que não muda, a continuidade do que resiste às transformações” (BACHELARD, sem data, p. 199).

Comparando a astronomia einsteniana com a newtoniana, Bachelard (apesar de apontar a incongruência entre esses sistemas), afirma:

Segue-se portanto uma indução transcendente e não uma indução amplificante, indo do pensamento clássico ao pensamento relativista. Naturalmente, após esta indução pode-se, por redução, obter a ciência newtoniana. A astronomia de Newton é pois finalmente um caso particular da Pan-Astronomia de Einstein, como a geometria de Euclides é um caso particular da Pangeometria de Lobatchewski (p. BACHELARD, 1978a, 111).

Mas é preciso compreender bem o que Bachelard quer dizer com estas palavras, pois para ele não há entre os dois sistemas uma primeira apro-

ximação no sentido de que o sistema einsteniano não decorre do sistema newtoniano. O que se preserva não é senão uma amplificação de alguns elementos que ao se configurar com os novos, não geram um sentido lógico-matemático. Por exemplo, uma das bases da Teoria da Relatividade é o Princípio da Relatividade; dizer que se trata de um novo princípio das ciências físicas não é algo trivial, pois a física clássica também se usava dela muito embora com certas restrições. Enquanto na física clássica este princípio só era válido para sistemas mecânicos, na teoria da relatividade ela passa a valer para fenômenos eletromagnéticos – luz. Podemos chamá-la inclusive de princípio da relatividade estendida¹³.

Assim, nesse exemplo, o que se preserva, na teoria da relatividade, é algo como a essência de uma metafísica anterior, que tem como pressuposto a ideia de que os fenômenos são os mesmos independentemente de sistemas de referência uniformes – observadores que não se encontram acelerados uns em relação aos outros. Como observa John Lechte “não há

desenvolvimento das antigas doutrinas para as novas, diz Bachelard, ‘mas muito antes envolvimento dos antigos pensamentos pelos novos’” (2010, p. 16). Lechte continua o trecho citado acima, da obra *O Novo Espírito Científico*: “As gerações espirituais procedem por encaixes sucessivos. Do pensamento não-newtoniano ao pensamento newtoniano, também não há contradição, há somente contração”¹⁴.

Contudo, a obra bachelardiana é categórica quando se refere à presença das mudanças que provocam grandes rupturas na ciência; para Bachelard, é preciso mesmo ir contra uma noção primeira, seja esta estabelecida na gênese de um novo conhecimento, seja um conhecimento objetivamente estabelecido. O progresso científico proporciona, através das gerações, certas incomensurabilidades entre pensamentos:

Em minha vida nos estudos oscilantes, quando releio os velhos livros - de que gosto, não sei por que, um pouco ainda - tenho a

¹³ Estendida a fenômenos eletromagnéticos.

¹⁴ O livro ao qual Lechte faz referência não se trata da mesma edição usada por nós. Ele faz uso da seguinte (com as páginas atualizadas da edição brasileira): BACHELARD, Gaston. *O Novo Espírito Científico*, trad. Remberto Francisco Kuhnen. São Paulo: Abril Cultural, 1974. p. 250.

impressão de um mundo de fatos e de um mundo de pensamentos que não existem mais. Vivemos em outro universo. Pensamos em outro pensamento. (BACHELARD, 1977, p. 243)

Para Bachelard, é preciso não se acostumar à inércia psíquica a que estamos acostumados: “a cultura científica exige de nós que vivamos um *esforço do pensamento*” (Ibid, p. 243). Na última página deste livro, ele expressa uma das intenções de sua densa obra – a de que a ciência é abstrata e complexa, não podendo ser ensinada de forma simplificada sem o custo de uma distorção que, muitas vezes, compromete toda a essência da teoria¹⁵: “Para acompanhar a ciência contemporânea, para ser sensível a essa dinâmica da beleza construída é, pois, necessário amar a dificuldade. É a dificuldade que nos dá a consciência de nosso eu cultural” (Ibid, p. 244). Para aderir a ela, Bachelard afirma: “é preciso, antes de mais, ler livros, muitos livros difíceis, e elevar-se gradualmente à perspectiva das dificuldades” (Epistemologia, p. 150).

Curiosamente, para Fleck, também a evolução científica ocorre em direção a uma complexidade cada vez maior. Complexidade essa que pode, inclusive, fazer com que um EP *se transforme* devido à dificuldade de resolução de uma *complicação* surgida. *Transformação e Complicação* são dois elementos que compõem a estrutura de funcionamento da ciência, após a instauração de um EP. Assim, na dinâmica na qual ocorre a transformação de um estilo de pensamento, é fundamental que distintos coletivos interajam – interação intercoletiva - com o objetivo de buscar soluções a complicações que o EP dominante não consegue resolver. Dessa forma, um dos papéis que a interação intercoletiva acaba assumindo é aquela cuja função passa a ser a de divulgação do EP para outras áreas que não aquela na qual ela foi construída (DELIZOICOV, 2004).

Slongo e Delizoicov (2010) fazem uma síntese dessa dinâmica das transformações da seguinte forma:

Conforme pressupostos epistemológicos de Fleck (1986), dois fatores são fundamentais para que um estilo de pensamento em vigor venha a transformar-se. O primeiro, diz respeito ao surgimento de complicações, is-

¹⁵ Em termos fleckianos, toda a essência do Estilo de Pensamento.

to é, quando os problemas de pesquisa já não são resolvidos nos limites dos conhecimentos e práticas compartilhados, ou seja, os procedimentos teórico-metodológicos e seus pressupostos que balizam a localização, formulação e enfrentamento de alguns problemas, já não são suficientes para o enfrentamento de novos problemas que passam a ser localizados por grupos de pesquisadores. O segundo fator está relacionado à circulação de idéias no âmbito coletivo de pensamento, o que significa que pesquisadores de áreas afins estabelecem comunicação, resultando desta a "importação" de novos conhecimentos e práticas que vão influenciar o modo de ver, de pensar e de agir em determinado campo do conhecimento. (SLONGO, DELIZOICOV, 2010, p. 281)

Contudo, para Bachelard, o progresso científico se dá sempre indo contra um conceito, teoria, ou, como veremos adiante, contra um Espírito Científico dominante, o que o diferencia da perspectiva de Fleck.

Em síntese, diferenciando-se do que a literatura da área tem divulgado, é possível verificar rupturas na perspectiva fleckiana e continuidades na perspectiva bachelardiana, embora os pesos atribuídos por cada uma delas a essas distintas posições epistemológicas sejam diferentes. Portanto, convergência ou divergência com

relação ao progresso da ciência em Fleck e Bachelard, se consideramos as grandes e as pequenas rupturas, não é algo evidente e está sob a dependência de estudos mais sistematizados.

Coletivo de pensamento e cidade científica

Questão fundamental: Existem “tribos acadêmicas” que formam noções, práticas, concepções, que são compartilhadas pelos membros e que fundamentam os mais diversos fenômenos vivenciados?

Indivíduos que compartilham de um mesmo EP pertencem a um grupo denominado por Fleck de Coletivo de Pensamento (CP). Pode ser definido como comunidade de indivíduos que têm pensamentos e perspectivas fundamentadas num mesmo EP; de outra forma, esses indivíduos são portadores comunitários de um EP (FLECK, p. 154).

Cada Coletivo de Pensamento é formado por um grupo de especialistas que compartilham determinadas teorias, visões metafísicas, além de certas práticas comuns à uma dada especialidade. A esse grupo Fleck dá o nome de Círculo Esotérico. Porém, o CP não é composto apenas pelo

círculo esotérico, existe ainda o Círculo Exotérico, composto por aqueles que compartilham do EP, mas que não são especialistas; apesar disso, são eles que dão legitimidade ao círculo esotérico, pois, ao confiar nas práticas e pressupostos do grupo de especialistas, divulgam e a tornam aplicáveis¹⁶.

Além disso, Fleck também dá nome às relações e diálogos que acontecem entre membros do círculo esotérico e do círculo exotérico. Ao diálogo entre membros do círculo esotérico, ele dá o nome de circulação intracoletiva, e ao diálogo entre membros do círculo exotérico, ele dá o nome de circulação intercoletiva. Importante ressaltar que o círculo exotérico pode ser composto por indivíduos que são leigos numa determinada área, mas especialistas em outra. Assim, um físico pode ser especialista em física de partículas, por exemplo, e um leigo em Relatividade Geral. Um biólogo pode ser um especialista em botânica e um leigo em genética.

¹⁶ Conde afirma que “a autoridade do coletivo de pensamento (...) é social e não lógica. A lógica deriva do social.” (CONDÉ, 2010, p. xiv).

As relações que acontecem no círculo exotérico podem gerar transformações nos Estilos de Pensamento, diferenciando-os e os tornando passíveis de mudanças mais acentuadas, podendo provocar, inclusive, mudança nos fundamentos do próprio Estilo de Pensamento.

Em suma, no coletivo de pensamento insere-se um grupo de especialistas e outro de não especialistas, mas que compartilham do mesmo estilo de pensamento. Já na obra bachelardiana, parece não haver detalhes suficientes que delimitem os grupos que compartilham de um mesmo Espírito Científico. Contudo, em *A Atividade Racional da Física Contemporânea*¹⁷, Bachelard se refere à *Cidade Teórica* e à *Cidade Técnica*¹⁸, onde aconteceriam acordos movidos pelo mesmo espírito científico; em outros termos, aconteceria certa “comunhão dos teóricos”¹⁹.

¹⁷ *L'activité rationaliste de la physique contemporaine*. Presses Universitaires de France, 1951. A leitura de trechos dessa obra foi feita em Epistemologia, na tradução portuguesa (Lisboa: Edições 70).

¹⁸ Porém é em *Le matérialisme rationnel* (Presses Universitaires de France, 1953) que Bachelard usa o termo *Cidade Científica*.

¹⁹ Bachelard afirma: “uma enorme preparação teórica reclama o esforço de toda a cidade teórica” (Epistemologia, sem data, p. 150)

Além disso, tanto na epistemologia bachelardiana quanto na fleckiana, é possível observar certa relação entre técnica e teoria²⁰:

E as duas sociedades, a sociedade teórica e a sociedade técnica, tocam-se e colaboram. Ambas se *compreendem*. E é esta compreensão mútua, íntima, ativa, que constitui o fato filosófico novo. Não se trata de uma *compreensão natural*. Para a obter, não basta aprofundar uma clareza de espírito inata ou refazer com uma maior precisão uma experiência objetiva corrente. É preciso aderir resolutamente à ciência do nosso tempo.²¹

E da mesma forma que Fleck, Bachelard também vê influências sociológicas na atividade científica: “objetividade racional, objetividade técnica e objetividade social, eis três caracteres doravante fortemente ligados. Se esquecermos um só que seja dos caracteres da cultura científica moderna, entramos no domínio da utopia” (Ibid, 150).

Souza (2007) analisa: “Em nossa compreensão, Bachelard inaugura

²⁰ Na obra fleckiana, há ênfase na relação entre prática e teoria que provocam tanto extensão quanto transformação do Estilo de Pensamento.

²¹ Bachelard em: *Atividade racional da Física Contemporânea*, por meio da leitura de *Epistemologia* (p. 150).

uma outra perspectiva filosófica para se pensar a ciência na contemporaneidade ao incluir a dimensão existencial do sujeito social e histórico, membro de uma ‘cidade científica’. Gaston Bachelard nas obras ‘*Le Materialisme*’ e ‘*Le Rationalisme*’ apresenta as noções de cidade científica e de cidade física e química como espaços-ambientes de convivência e construção científicas onde trabalham os cientistas” (Nota de rodapé, p. 110).

Portanto, a noção fleckiana de Coletivo de Pensamento e a noção bachelardiana de Cidade Científica (ou cidade teórica e técnica) equivalem a grupos de indivíduos com as mesmas funções sociais: a de fazer ciências. Não podemos esquecer que o Coletivo de Pensamento inclui, além deste grupo, aqueles pertencentes ao círculo exotérico, o que faz com que este seja mais abrangente, possibilitando maiores condições de adaptações da realidade científica.

Estilo de pensamento e espírito científico: formadores de fatos científicos

Questão fundamental: existem fenômenos que se constituem em fatos e que independem de um ‘a priori’ que os estabelecem?

Para compreender a concepção de fato científico na obra de Fleck, duas outras noções são necessárias: a de conexão passiva e de conexão ativa. Ambas estão ligadas às noções de *saber do indivíduo*, de *conhecimento* e de *realidade objetiva*. A relação que se estabelece entre estes elementos é colocada por Fleck da seguinte forma:

Conhecer (...) significa, em primeiro lugar, constatar os resultados inevitáveis sob determinadas condições dadas. Estas condições correspondem aos acoplamentos ativos, formando aquilo que é percebido como realidade objetiva. O ato da constatação compete ao indivíduo. (p. 83)

Ao mesmo tempo contra o positivismo do Círculo de Viena – para o qual o conhecimento trata-se de uma revelação por parte do objeto - e contra um racionalismo exasperado, o conhecimento é concebido por Fleck como resultado de uma interação entre entidades teóricas previamente elaboradas pelos sujeitos e aquilo que é pleno de realidade.

Assim, é na interação entre sujeito e objeto que se estabelece o conhecimento. Nesse sentido, o sujeito

contribui com a formação do conhecimento por meio de acoplamentos chamados por Fleck de ativos; por sua vez, o objeto é caracterizado por provocar acoplamentos passivos com o sujeito. Assim, a influência mútua entre ativo e passivo forma a ciência tal qual a conhecemos: “Nenhuma proposição pode ser construída apenas com base em acoplamentos passivos, há sempre a presença de algo ativo (...)” (FLECK, 2010, p. 93)

Schäfer e Schnelle (2010, p. 2) afirmam: “[Fleck] põe em questão o próprio conceito de fato, sempre pressuposto como evidente”.

Nessa acepção, em que conhecimento é tido como construção histórica de acoplamentos passivos e ativos, fato científico pode ser definido como percepção daquilo que um Estilo de Pensamento por ora pode proporcionar. E, portanto, só pode ser evidenciado por um sujeito que previamente incorporou este estilo, não sendo, assim, fenômeno que qualquer indivíduo²² poderia observar.

²² Entende-se “qualquer indivíduo” como “sem formação prévia para visualizar determinado fenômeno”.

Em analogia à obra de Bachelard, quando se pensa que um Fato Científico é uma expressão de um Estilo de Pensamento, o relacionamos com *Espírito Científico* quando pensamos na essência da expressão. O Espírito Científico representa um guia²³, mesmo que muitas vezes inconsciente, à cognição e à ação do cientista.²⁴ Em *Idealismo Discursivo*, Bachelard afirma que “o espírito se revela como um ser a instruir, ou seja, como um ser a criar” (p. 80). É o Espírito que indica os caminhos considerados corretos para determinada área do conhecimento. Como afirma Bachelard: “ela [a consciência] julga seu julgamento. Ela contribui com o valor acima do fato” (1977, p. 34).

Nessa acepção, um fato científico só pode se configurar como tal após ultrapassar as resistências que interferem, que vão contra o que foi elaborado de forma objetiva. Tal como na obra fleckiana, fato científico trata-se de uma descontinuidade; nes-

te caso, do “*Sinal de uma Resistência (Aviso eines Widerstandes)*, que se opõe à voluntariedade livre do pensamento” (FLECK, 2010, p. 151). De outra forma, Fleck afirma: “Assim nasce o fato: primeiro um sinal de resistência no pensamento inicial caótico, depois uma certa coerção de pensamento e, finalmente, uma forma (Geltalt) a ser percebida de maneira imediata” (p. 144)²⁵.

Assim, fato científico, tanto em Fleck como em Bachelard, não é aquilo que pode ser percebido de forma mais ou menos automática pelos sentidos, ou seja, fato científico é aquilo que aparece, mas não era aquilo que queríamos ver. Fato científico é uma descontinuidade.

Relação sujeito-objeto na constituição do conhecimento científico

Questão fundamental: na gênese do conhecimento científico, o que é mais significativo: racionalismo ou empirismo?

No item anterior, discutimos a relação estabelecida entre sujeito e objeto por meio do estabelecimento dos acoplamentos ativos e passivos. A

²³ Para Bachelard, criam-se hábitos racionais. Assim, há hábitos newtonianos (espírito científico newtoniano), hábitos einstenianos (espírito científico einsteniano) etc.

²⁴ Bachelard afirma: “O Espírito Científico instala preciosos robôs psicológicos pela organização racional dos conceitos” (1977, p. 33).

²⁵ E essa resistência se dá contra o coletivo de pensamento instaurado.

ideia é aquela que entende que *sujeito* se refere ao *idealismo*, e *objeto* ao *realismo* - considerando soluções metafísicas - ou ainda, *sujeito* ao *subjetivismo* e *objeto* ao *objetivismo* - considerando soluções pré-metafísicas (HESSEN, 2003).

É na relação entre as duas esferas que o conhecimento é elaborado e se constitui em sua essência: “é preciso refletir num ritmo oscilatório de objetivação e de subjetivação” (2008, BACHELARD, p. 78). Sobre esse ritmo, Bachelard completa:

Pouco a pouco a cultura da objetividade determina um subjetivismo objetivo. O sujeito, ao meditar o objeto, elimina não só os traços irregulares no objeto, mas atitudes irregulares em seu próprio comportamento intelectual. (...) Os esquemas sociais e racionais sustentam e fazem avançar o subjetivo. (Ibid, p. 81)

Do ponto de vista da gênese do conhecimento, no entanto, pode-se afirmar que *sujeito* se refere ao ato de conceber a supremacia *racionalista* e *objeto*, a supremacia *empirista*. Em meio a esse contexto, Bachelard afirma: “o pensamento começa por um diálogo impreciso em que sujeito e objeto se comunicam mal, porque

ambos são diversidades desencontradas” (Ibid, p. 77).

Essa dialética entre teoria e experiência pode ser encontrada em muitos trechos da obra de Bachelard. Ele afirma que o empirismo está sempre em união com uma exatidão teórica, ou que a experimentação tem no fundo uma elaboração teórica anterior. Em outros termos, ele diz que ora o *a priori* ora o *a posteriori* é valorizado - ora valores racionais ora valores experimentais -, e que essa polaridade epistemológica é uma prova de que empirismo e racionalismo são complementares na constituição do conhecimento científico (BACHELARD, 1978a, 1978b). Para Bachelard, “o empirismo precisa ser compreendido” e o “racionalismo precisa ser aplicado”. Essa dialética entre a razão e a experimentação é muito bem apresentada no trecho abaixo:

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. Legítima-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 fatos, tem pois necessidade de uma filosofia com dois pólos. Mais exatamente ela tem necessidade de um desenvolvimento dialético, porque cada noção se esclarece de uma forma complementar segundo dois pontos de vista filosóficos diferentes. (BACHELARD, 1978b, p. 4 – 5)

Na obra fleckiana, por sua vez, encontramos também como um dos pontos fundamentais, a existência da relação entre sujeito e objeto no conhecimento científico: “temos que conhecer no pensamento uma certa força criadora de objetos, e nos objetos, uma origem a partir do pensamento – entende-se: do pensamento conforme ao estilo de um coletivo” (FLECK, 2010, nota de rodapé, p. 164).

Conforme o próprio Fleck:

Outro erro, também muito característico, é cometido pelos cientistas-filósofos. Sabem que não existem “qualidades e condições exclusivamente objetivas”, mas apenas relações dentro de um sistema de referências (bezugssystem) mais ou menos arbitrário. Mas cometem, por sua vez, o erro de ter um respeito excessivo diante da lógica, uma espécie de devoção religiosa diante das conclusões lógicas. (FLECK, 1980²⁶, p. 69 apud CONDÉ, 2010, p. xiv)

Assim, Fleck (2010, p. 69) afirma, tal como Bachelard que “não existe, na história do saber, uma relação lógico-formal entre as concepções e sua comprovação: as provas seguem as concepções assim como, de maneira inversa, as concepções seguem as provas”. No entanto, há uma diferença entre as posições de Fleck e de Bachelard: apesar da dialética entre racionalismo e empirismo, entre teoria e experiência, para o primeiro as experiências e aplicações têm lugar privilegiado no conhecimento, enquanto para o segundo é a teoria, o racionalismo, que comanda o conhecimento científico. Como sustenta Bachelard: [Contudo] em nossa opinião uma das duas direções metafísicas deve ser sobrevalorizada: a que vai do racionalismo à experiência (BACHELARD, 1978b, p. 5).

Outro ponto que, em nossa opinião merece ser destacado, trata-se da presença das diversas dimensões na constituição do conhecimento científico que têm sido observadas por pesquisadores das mais diferentes áreas do saber. O professor João Za-

²⁶ Condé se refere à versão de FLECK “Entstehung und Entwicklung einer Wissenschaft-

lichen Tatsache. Frankfurt am Main: Suhrkamp”, publicada em 1980.

netic tem destacado que há, inclusive, cientistas com veia literária que, além de produzir boa ciência, ainda o faz com elegância ao discorrer com certa riqueza poética, dando liberdade à imaginação criadora²⁷. Pois nas últimas obras de um dos próprios protagonistas desse artigo, Gaston Bachelard, ao contrário do que havia defendido durante boa parte de sua vida, a ciência passa a se configurar junto da imaginação poética (ZANETIC, 1998; FELÍCIO, 1994); para Lechte (2010), Bachelard foi um “homem que, no final, escreve(u) uma ‘poética’ da ciência” (p. 16).

Áreas comumente consideradas muito distantes como ciências e artes, talvez não sejam contempladas nem pelas relações intercoletivas fleckianas²⁸, nem pela noção de perfil epistemológico bachelardiano. No entanto, tanto um quanto outro, contemplam certas relações que se estabelecem entre distintos EPs (no primeiro caso) e distintas filosofias (no segundo caso). Para Fleck inclusive

essa comunicação entre áreas é uma das formas de desenvolvimento científico, ou seja, relações intercoletivas podem acontecer originando possíveis soluções a certas complicações que o Estilo de Pensamento dominante não conseguira resolver. Analogamente, na noção de Perfil Epistemológico, distintas versões sobre determinado objeto, palavra ou conceito, coexistem num indivíduo, alargando possibilidades de soluções para complexos problemas. Num contexto em que há, na vida cotidiana, vivências as mais diversas ora divergentes ora convergentes, a falta de ruptura pode, muitas vezes, se constituir num aliado na solução dos problemas²⁹. E, nesse sentido, Estilos e Espíritos, que se encontram cegos pelos hábitos desenvolvidos, podem receber auxílios de outros Estilos e Espíritos que, em princípio, se apresentam como práticas incomensuráveis aos rotineiramente apreciados.

²⁷ Galileu e Kepler são exemplos de cientistas com veia literária dados por Zanetic.

²⁸ Para Fleck, existem áreas do conhecimento que dificilmente se comunicam por se configurarem como EPs muito distantes (incomensuráveis); e talvez, ciências e artes se constituam dessa forma.

²⁹ Acreditamos que isso de fato pode acontecer, mas, em se tratando de ensino de ciências, nossa posição é a de que ela deve ocorrer por meio da busca de rupturas entre as concepções pessoais, prévias, e as científicas.

Reflexões finais

Embora nesse artigo não tenha sido contemplada nenhuma análise na esfera da educação científica, nossa intenção foi iniciar uma discussão entre dois potenciais referenciais teóricos para a área de ensino de ciências.

O exame dos pressupostos epistemológicos de Fleck e de Bachelard pode auxiliar futuros trabalhos na fundamentação e sistematização de dados de pesquisa da área. O maior número de convergências apontadas entre as duas epistemologias talvez

aponte caminhos que os unam a um objetivo educacional nos vários níveis de ensino e nas mais variadas situações de sala de aula. Bachelard e Fleck pertenceram a um mesmo momento histórico - o contexto instaurado pelo grupo positivista vienense -, foram críticos dessa mesma escola, e se fundamentaram usando-se de argumentos muito próximos. Assim, ambos foram críticos de uma hegemonia historicamente instalada e sugeriram mudanças sistemáticas que hoje se constituem com relevante atualidade.

Referências

- BACHELARD, Gaston. Idealismo Discursivo. In: **Estudos**. p. 77-86. Rio de Janeiro: Contraponto, 2008.
- BACHELARD, Gaston. **O Novo Espírito Científico**. São Paulo: Abril Cultural, 1978a.
- BACHELARD, Gaston. **A Filosofia do Não: Filosofia do Novo Espírito Científico**. São Paulo: Abril Cultural, 1978b.
- BACHELARD, Gaston. **O Racionalismo Aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1977. 242p.
- BACHELARD, Gaston. **A Psicanálise do Fogo**. São Paulo: Martins Fontes, 1994.. 171p.
- BACHELARD, Gaston. **A Epistemologia**. Lisboa: Edições 70, sem data.
- DELIZOICOV, Demétrio. Pesquisa em Ensino de Ciências como Ciências Humanas Aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, p. 145-175, ago, 2004.
- FELÍCIO, Vera Lúcia G. **A imaginação simbólica nos quatro elementos bachelardianos**. São Paulo: EDUSP, 1994, 144p.

FLECK, Ludwik. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010. 205p.

FLOR, Cristhiane Cunha. A História da Síntese de Elementos Transurânicos e Extensão da Tabela Periódica Numa Perspectiva Fleckiana. **Química Nova na Escola**, v. 31, N. 4, NOV. 2009, p. 246-250.

HESSEN, Johannes. **Teoria do Conhecimento**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003. 177p.

KUHN, Thomas S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 3ª ed. São Paulo: ed. Perspectiva, 1990. 257p.

LECHTE, John. **Cinquenta pensadores contemporâneos essenciais: do estruturalismo à pós-modernidade**. 5ª ed. Rio de Janeiro: DIFEL, 2010. 278p.

PFUETZENREITER, Márcia Regina. Epistemologia de Ludwik Fleck como referencial para a pesquisa nas ciências aplicadas. **Episteme**, n. 16, p. 111-135, 2003.

QUEIRÓS, Wellington Pereira; NARDI, Roberto. Um panorama da epistemologia de Ludwik Fleck na pesquisa em ensino de ciências. **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Curitiba, 2008.

SLONGO, Ione Inês Pinsson; DELIZOICOV, Demétrio. Teses e Dissertações em Ensino de Biologia: uma análise histórico-epistemológica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, p. 275-296, 2010.

SOUZA, Ila Maria S. **Os fundamentos antrofilosóficos da epistemologia de Gaston Bachelard**. Tese (Doutorado em Filosofia) - Faculdade de Filosofia. Universidade de Santiago de Compostela, 2007.

SCHWALM, Mágada Tessmann; FROTA, Paulo Rômulo de Oliveira; CERETTA, Luciane Bisognin. A formação de conceitos dos estudantes de graduação em enfermagem: um diálogo entre a perspectiva histórico-cultural e o coletivo de pensamento. **VIDYA**, v. 27, n. 2, p. 65-76, jul./dez., 2007.

ZANETIC, João. Literatura e Cultura Científica. In: **Linguagens, Leituras e Ensino de Ciências**. p. 11-36. Maria José P. M. de Almeida e Henrique César da Silva (Orgs.). Campinas, SP: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil, 1998.

Recebido em 01/05/2013
Aprovado em 05/08/2013