
Mutações no Estilo de Pensamento: Ludwik Fleck e o Modelo Biológico na Historiografia da Ciência*

[Mutations in the Thought Style: Ludwik Fleck and the Biological Model in the Historiography of Science]

Mauro Lúcio Leitão Condé**

Resumo: O objetivo deste artigo é analisar, a partir da obra de Ludwik Fleck, o papel da biologia e das ciências da vida como matriz modelar na constituição de uma teoria e uma metodologia de escrita da história da ciência; o que aqui é chamado de “modelo biológico” na historiografia da ciência. Em contraposição ao modelo de história da ciência kuhniano inspirado fortemente na física clássica – ainda que posteriormente Kuhn tenha também se referenciado na biologia –, em Fleck, podemos encontrar uma história da ciência que se inspira na biologia e na medicina, apresentando uma fundamentação epistemológica mais robusta que, conseqüentemente, permite uma melhor elaboração da escrita da história da ciência. Com efeito, analisando essa questão também podemos constatar que – além da afirmação dos aspectos sociais e históricos na construção do conhecimento científico como por ele defendido – sua epistemologia também se assenta profundamente no referencial biológico fazendo, assim, do pensador polonês um precursor dessa abordagem. Ao destacar a importância da influência da biologia em Fleck, o artigo também salienta uma leitura não kuhniana do pensador polonês.

Palavras-Chave: Ludwig Fleck; estilo de pensamento; modelo biológico; Thomas Kuhn; historiografia da ciência

* Uma primeira versão deste artigo foi apresentada no colóquio “O homem e seus mundos: perspectivas filosóficas e científicas”, em homenagem ao professor Paulo Abrantes, em 29 de junho de 2017, na Universidade de Brasília – UnB. Junto-me aos colegas da UnB, que organizaram essa homenagem, dedicando este artigo a Paulo Abrantes; cientista, filósofo e historiador, mas, sobretudo, um grande humanista que, com sua obra, trouxe importantes contribuições para a área de história e filosofia da ciência. Agradeço aos dois avaliadores anônimos que sugeriram pontos para melhorar as ideias aqui expostas. Agradeço ainda ao colega Carlos Alvarez Maia (UERJ) pela leitura crítica da primeira versão do texto, o que me permitiu esclarecer melhor várias passagens.

**Professor Titular de História da Ciência [Historiografia da Ciência] - UFMG. E-mail: maurorollconde@gmail.com

Abstract: The purpose of this article is to analyze, from the work of Ludwik Fleck, the role of biology and life sciences as a modeling matrix in the constitution of a theoretical and methodological proposal of how to write the history of science; what is here called the “biological model” in the historiography of science. In contrast to the Kuhnian model of history of science strongly inspired by classical physics – although later Kuhn has also referenced in biology –, in Fleck, we can find a history of science that is inspired by biology and medicine, presenting a more robust epistemological foundation that, consequently, allows a better elaboration of how to write the history of science. Indeed, analyzing this question we can also see – in addition to the assertion of social and historical aspects in the construction of scientific knowledge as he defended – that his epistemology is also based deeply in the biological referential, thus making the Polish thinker a forerunner of this approach. In highlighting the importance of biology in Fleck’s epistemology, the article also highlights a non-Kuhnian interpretation of the Polish thinker.

Keywords: Fleck; thought style; biological model; Kuhn, historiography of science

Introdução

Ao fazer referência ao livro de Fleck na introdução de *A estrutura das revoluções científicas*, Kuhn passou a ser o mais importante divulgador da obra, até então quase desaparecida, do desconhecido pensador polonês. Ao reconhecer que Fleck o alertou em relação às questões sociais na ciência (KUHN, 1962 [1970]: vii), Kuhn predetermined fortemente a leitura de Fleck a partir dessa ênfase social. Ao mesmo tempo, com essa afir-

mação, o pensador americano também afastou leituras que observassem o modelo biológico como uma das importantes bases da epistemologia de Fleck. O próprio Kuhn não percebeu que, mais que narrar a história de um objeto das ciências biomédicas, isto é, a história da sífilis, Fleck encontrava na narrativa desse objeto e das práticas correlacionadas a ele os elementos de constituição de uma nova epistemologia¹. Em certa medida, o próprio condicionante histórico e

¹ Deste modo, leitores posteriores da obra de Fleck, condicionados pela interpretação sociológica kuhniana, também foram conduzidos a ignorar esse importante aspecto da influência da biologia e da medicina na obra do pensador polonês. Podemos ver esse diapasão social kuhniano em importantes leitores do livro de Fleck. Para citar alguns, LATOUR ([1979] 1996: 16-17), BLOOR (1983: 34-46) e SHAPIN e SCHAFFER (1985: 16). Esses autores fazem referências explícitas a Fleck como pioneiro da compreensão histórica e social da ciência – como salientado por Kuhn –, mas não fazem nenhuma observação quanto à importância da matriz biológica utilizada pelo pensador polonês. Para usar uma analogia com Husserl em sua conhecida frase sobre Galileu como descobridor e encobridor da ciência (HUSSERL, 1954: 53), de certa forma, Kuhn foi o “descobridor”, mas, ao mesmo tempo, o “encobridor” da obra de Fleck.

social da ciência, que então se tornava mais evidente nos anos 1960 – e também um ponto forte na obra de Fleck –, impediu Kuhn de perceber, de imediato, a importante contribuição do modelo biológico na epistemologia de Fleck.

Ao longo do século XX, as abordagens históricas e sociais da ciência se afirmaram progressivamente em contraposição às perspectivas positivistas de história da ciência predominante até então. Essas novas abordagens, ainda que com diferenças significativas entre elas, apresentavam como característica comum, com maior ou menor ênfase, a afirmação da perspectiva histórica e social da ciência como um importante elemento na compreensão do que seja a própria ciência. Seguindo essa diretriz, sob vários aspectos, *A estrutura das revoluções científicas* de Kuhn consolidou, em 1962, o que seu autor denominou de “uma nova imagem da ciência” (KUHN, 2000: 05). Com o enorme impacto da obra magna de Kuhn, a partir de então, seria praticamente impossível analisar a história da ciência sem considerar o peso dos aspectos históricos e sociais na constituição do conhecimento científico².

Com efeito, essa “nova imagem

da ciência” produzida pela nova historiografia da ciência se instaurou a partir da compreensão de que os aspectos sociais e históricos, mais que importantes para a compreensão da história da ciência, são fundamentais no próprio desenvolvimento do conhecimento científico. Ainda que sejam diferentes e tenham propósitos diversificados, o ponto comum que parece haver entre estas novas historiografias da ciência está, assim, em torno da afirmação de que o conhecimento científico não é apenas uma resposta direta da natureza aos nossos questionamentos, mas é também produto de um dado contexto histórico que formula questionamentos específicos à sua época. Esse ponto comum presente em vários autores da nova historiografia da ciência sustenta que a ciência tem uma história e sua história é elemento constitutivo dos próprios resultados alcançados por ela (Cf. CONDÉ, 2017). Este é o pressuposto epistemológico da nova imagem da ciência defendida pela nova historiografia da ciência da qual Kuhn se tornou, se não o primeiro formulador, o maior divulgador.

Contudo, ainda que a valorização desses aspectos sociais e his-

² Como salientou Paulo Abrantes, mesmo procurando salvaguardar os aspectos normativos da filosofia da ciência, após Kuhn, Lakatos se viu obrigado a reconhecer “a história da ciência como uma instância legítima (embora não última) de teste das teorias de racionalidade (metodologias) propostas pelos filósofos” (ABRANTES, 2013: 150).

tóricos tenha sido muito acentuada, certamente, esses não foram os únicos fatores a contribuir para o entendimento mais detalhado da ciência e de sua história. Frequentemente menos salientados, outros aspectos foram igualmente importantes para ampliar essa compreensão da historicidade da ciência. Com efeito, analisar como tais outros fatores se articulam com a diretriz histórica e social nos permite compreender mais pormenorizadamente a epistemologia que sustenta essa nova imagem da ciência e, mais que isso, extrair dela um modelo historiográfico que nos permita fazer a história da ciência de modo mais eficaz. E, certamente, como pretendo salientar nesse artigo, Fleck tem muito a contribuir neste aspecto.

Para além dessa amplamente divulgada e discutida “perspectiva social e histórica” da nova historiografia da ciência – para a qual o conhecimento é resultado de um coletivo e suas interações sociais situados no tempo –, um outro importante ponto para se chegar nessa compreensão da historicidade da ciência foi a influência da biologia na epistemologia e na construção de um modelo historiográfico, aqui chamado de “diretriz biológica” ou “modelo biológico”. Para essa diretriz, o conhecimento é visto como algo análogo, mas não idêntico, à biologia e às ciências da vida (me-

dicina, biomedicina, etc.), e seu desenvolvimento é algo que se processa em termos evolutivos semelhantes à lógica da vida e das práticas médicas com suas diversas interações sociais e naturais.

Não se trata, com isso, de afirmar que um modelo baseado na biologia seja por si só melhor que o modelo da física para se realizar a história da ciência. Na medida em que, na perspectiva de uma epistemologia histórica (CONDÉ, 2016), o mais importante é salientar o caráter histórico do conhecimento – incluído aí o científico –, temos que considerar que tanto a biologia quanto a física são, em última instância, constituídas historicamente. Podemos chegar, com mais ou menos facilidade, a uma mesma perspectiva epistemológica partindo da inspiração da física ou da biologia. Portanto, deste ponto de vista essas disciplinas não são tão diferentes. Com efeito, a diferença entre essas duas matrizes repousa em um caráter mais “metodológico”, no sentido literal de um “correto caminho”. Fleck utilizou a história da biologia e das ciências biomédicas para compreender como, epistemologicamente, se estabelece a metodologia que nos mostra a história da constituição do fato científico. Para ele, a “teoria do conhecimento é a crítica aos métodos para se chegar aos fatos” (Fleck [1935] 2010: 37).

A tradição vinda da biologia, sobretudo contrastada com a matriz da física clássica, parece ter permitido a Fleck compreender com maior riqueza de detalhes que as ciências naturais também são produtos históricos³, assim como qualquer outro saber humano. Em certo sentido, a própria matriz da física moderna (especialmente, com a relatividade e a mecânica quântica que se distanciam da matriz da física clássica), chegará a resultados muito próximos aos fornecidos por uma epistemologia inspirada na biologia. Entretanto, não podemos ignorar que essa trilha da biologia, ainda que chegue a uma concepção epistemológica próxima da física moderna, tem seu colorido próprio⁴.

O objetivo desse artigo é, assim, compreender a partir da obra de Ludwik Fleck a importância do modelo biológico como referência basilar na constituição de uma teoria e uma metodologia de escrita da

história da ciência, isto é, compreender a importância da diretriz biológica na constituição de um modelo historiográfico que permita uma melhor compreensão da história da ciência.

Embora essa epistemologia inspirada no modelo biológico estivesse presente desde a década de 1930 na obra de Fleck (1935) e Canguilhem (1943)⁵ e, na mesma década, as teorias da física moderna tenham trazido novas possibilidades epistemológicas – como a mecânica quântica que inspirou Bachelard (1934) a formular a necessidade de “um novo espírito científico” –, ainda assim a hegemonia epistemológica do modelo da física clássica se estendeu por longo tempo na historiografia da ciência e apenas com o avançar do século XX a diretriz biológica pode se estabelecer como referência para a epistemologia (RADNITZKY, 1993: 7-46). Com efeito, a epistemologia apresentada por

³ De uma perspectiva epistemológica, a ideia de que o conhecimento apresenta um forte caráter social e histórico já tinha sido apresentada, com diferentes nuances, por autores como Mannheim, Durkheim e Jerusalem. Contudo, esses autores não conseguiram estender a abordagem sociológica do conhecimento às ciências naturais. Certamente a influente distinção entre o “contexto da descoberta” e o “contexto da justificativa” de Reichenbach (1938) reafirmou essas abordagens históricas e sociológicas. Contudo, procurando compreender a história da ciência, Fleck e, posteriormente, Kuhn avançam no sentido de entender que também a ciência é um produto genuinamente histórico e social.

⁴ Necessariamente, não estaria na base da ciência historiada – se biologia, física, etc. – o tipo de epistemologia induzida, dependendo a concepção epistemológica muito mais do epistemólogo do que propriamente da ciência analisada em sua história e filosofia. Contudo, seguindo o próprio Fleck, não podemos deixar de reconhecer que, dependendo de onde esse epistemólogo se insere, ele poderá ter uma visão diferente de um determinado fenômeno, isto é, condicionada por seu ambiente de interação (coletivo de pensamento), ainda que isso nunca se constitua em uma total incomensurabilidade, posto que o estilo de pensamento possui porosidades. Por exemplo, a biologia, como salientou Fleck, o permitiu rapidamente ver a ciência em uma perspectiva evolucionária, o que Kuhn demonstrou muito para ver, condicionado por sua Gestalt da física clássica.

⁵ Para uma aproximação entre Fleck e Canguilhem sob a ótica de uma epistemologia assentada nas ciências da vida, (cf. CONDÉ, 2016).

Kuhn, em *A estrutura das revoluções científicas*, quase três décadas depois de Fleck, ainda se assentava enormemente no modelo da física clássica. Segundo Kuhn (2000: 285), um dos principais modelos de como fazer história da ciência para ele foi precisamente aquele elaborado por Alexandre Koyré⁶, autor que realizou uma história da ciência pautada no modelo da matemática e da física clássica (Cf. CONDÉ, 2018). Em outras palavras, desde a emergência da ciência moderna, a hegemonia da física como ciência também privilegiou uma epistemologia e uma historiografia da ciência construídas a partir de seus parâmetros. E, ainda no século XX, isso se estendeu por longo tempo, seja pela grande influência da epistemologia do empirismo lógico – baseada sobretudo na física e na matemática – que predominou até os anos 1960, seja, posteriormente, pela visão hegemônica da história da ciência kuhniana, mas ainda referenciada no modelo da física clássica.

Em Kuhn, por exemplo, o conceito de paradigma – que tão hegemônico se tornou – ainda que afirmasse os aspectos históricos e sociais, retratou muito mais uma ideia de parâmetros epistemológi-

cos rígidos entre o antigo e o novo paradigma do que uma “evolução” entre eles. Podemos perceber isso claramente na afirmação da ideia de incomensurabilidade – que tantos problemas causou – entre os diferentes paradigmas em que os limites do que pertence e do que não pertence a cada paradigma são bem demarcados. Portanto, essa demarcação de limites precisos é, por exemplo, algo muito longe da indeterminação (ou dos critérios cambiantes) dos limites entre o normal e o patológico ou da emergência e evolução da vida analisados pelas ciências da vida como propostos por Fleck em sua magna obra *Gênese e desenvolvimento de um fato científico* e, posteriormente, por Canguilhem, em *O normal e o patológico*. Mais do que isso, o conceito kuhniano de paradigma se constituiu a partir da ideia de “revolução” enquanto ruptura radical, se contrapondo assim à ideia de “evolução” – um dos conceitos centrais no modelo biológico. Em boa medida, o amplo uso do “didático” conceito de paradigma (e sua comunidade científica) dificultou a percepção da peculiar dinâmica do modelo biológico como importante fator epistemológico para uma compreensão

⁶ Kuhn não apenas deixou por escrito essa grande dívida historiográfica com Koyré (KUHN, [1962] 1970, viii; 2000: 285), mas também, segundo seu ex-aluno e orientando John Schuster, deixava isso claro em sala de aula. (cf. SCHUSTER, 2018) para uma análise dessa grande influência de Koyré no jovem Thomas Kuhn.

mais efetiva da história da ciência.

Com o objetivo de demonstrar como Fleck apresenta o modelo biológico como elemento marcante na constituição de uma epistemologia que lida melhor com a história da ciência, além da abordagem de aspectos de sua obra, irei contrapor suas ideias, mesmo que parcialmente, a alguns aspectos da historiografia da ciência proposta por Kuhn baseada na física clássica, ainda que o filósofo americano, como assinalado, posteriormente tenha caminhado em direção à biologia. O foco dessa contraposição é *A estrutura das revoluções científicas*, uma vez que foi essa obra que teve maior impacto na historiografia da ciência, isto é, a influência de Kuhn sobre o modo de se fazer história da ciência se deu, sobretudo, com a sua magna obra e não com seu pensamento posterior. Em outras palavras, suas ideias posteriores, já mais próximas da biologia, não tiveram um impacto significativo, uma vez que nem mesmo seu livro prometido – no qual desenvolveria uma teoria evolucionária da história da ciência – chegou a ser publicado⁷. Com efeito, a comparação que aqui se estabelece é entre o modelo apre-

sentado em *A estrutura das revoluções científicas* e as ideias de Fleck presentes, sobretudo, em *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*. A partir dessa contraposição entre os pensamentos de Fleck e Kuhn será possível, ainda que parcialmente, delinear a especificidade do modelo biológico de Fleck e sua consequente utilização para uma melhor compreensão da história da ciência.

No que se segue, em um primeiro momento, veremos que Kuhn desenvolveu interesses no modelo biológico, ainda que relativamente tardios e, em certo sentido, incompletos, ou pelo menos inconclusos, já que ele não elaborou, como pretendia, uma nova teoria que considerasse em toda sua plenitude a importância da biologia para a epistemologia. Mais que esse desenvolvimento posterior e incompleto de suas ideias epistemológicas a partir da matriz biológica, como assinalado, a imensa influência da historiografia kuhniana baseada no modelo da física foi um dos fatores a afastar um grande número de historiadores da ciência dessa diretriz biológica na constituição de um modelo historiográfico da ciência. Na sequên-

⁷ O capítulo "The road since Structure" (KUHN: 2000, 90-104), publicado inicialmente em 1990, que também dá nome ao livro coletânea de alguns dos mais importantes artigos de Kuhn republicados em 2000, é o lugar no qual ele delinea a sua nova proposta epistemológica em que a ideia de evolução (especialização, nicho, epistemologia evolucionária, taxonomia lexical, etc.) ganha um significado maior e que, segundo o pensador norte-americano, se estabelece como uma proposta pós-darwiniana-kantiana.

cia, abordarei as linhas centrais do pensamento de Fleck a partir do arcabouço do modelo biológico para então, nas duas seções finais, tecer algumas considerações sobre o modo de ler esse modelo biológico e dimensionar suas contribuições epistemológicas na compreensão da história da ciência. Assim procedendo, podemos afirmar a especificidade e relevância do modelo biológico de Fleck para uma melhor compreensão da história da ciência em contraposição a abordagem kuhniana baseada na física. Como Kuhn foi enormemente responsável pela inserção da obra de Fleck na historiografia da ciência, ao destacar o modelo biológico de Fleck não salientado na leitura kuhniana, em certo sentido, proponho aqui uma leitura não kuhniana do autor de *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*.

Revolução científica versus evolução da ciência

Como sabemos, Kuhn formou-se em física e dessa ciência extraiu boa parte de seus exemplos e inspiração epistemológica, não sendo inicialmente a biologia uma disciplina central a influenciar suas ideias. É importante observar que

mesmo a presença do darwinismo nos Estados Unidos foi muito tardia, e embora Darwin apareça nas páginas finais de *A estrutura das revoluções científicas*, Kuhn estava longe de retirar do darwinismo, no momento em que escrevia essas páginas, profundas implicações epistemológicas. Em outras palavras, ainda que termine sua obra magna falando de evolução, Kuhn não assimilou ali a diretriz biológica de forma integral. E mesmo que tenha finalizado seu livro apontando para a possibilidade de incorporar o modelo biológico como um referencial epistemológico, por não ser proveniente de uma área de conhecimento ligada à biologia e pertencer à tradição de historiadores da ciência “revolucionários”⁸, Kuhn não estava envolto com a *Gestalt* que lhe permitisse compreender o completo potencial da diretriz biológica na análise epistemológica da história da ciência.

Seguindo uma orientação epistemológica assentada na física clássica, depois de muitos capítulos tentando mostrar como o desenvolvimento do conhecimento se faz por “mudanças de paradigmas” que acarretam “revoluções científicas”, nas poucas vezes em que usa

⁸ O que chamo aqui de historiadores da ciência “revolucionários” é o grupo de historiadores da ciência provenientes na sua maioria da física (Koyré, Hall, Kuhn, Cohen, etc.) para quem, seguindo a tradição formulada por Alexandre Koyré, a ciência moderna se caracterizou essencialmente como uma “revolução científica” ou uma radical ruptura com a visão clássica de mundo, (cf. CONDÉ, 2005).

o conceito de evolução em sua obra magna, Kuhn faz um paralelo entre ciência e evolução a partir do entendimento do conceito de evolução apresentado por Darwin. Kuhn ressalta, assim, que o cientista inglês critica a evolução como um progresso inexorável rumo a um fim último.

O processo de desenvolvimento descrito neste ensaio tem sido um processo de evolução a partir de primitivos começos – um processo cujas etapas sucessivas são caracterizadas por uma compreensão cada vez mais detalhada e refinada da natureza. Mas nada que tenha sido ou seja dito torna um processo de evolução em direção a algo. Inevitavelmente, essa lacuna terá perturbado muitos leitores. Todos estamos profundamente acostumados a ver a ciência como o único empreendimento que se aproxima cada vez mais de um objetivo estabelecido antecipadamente pela natureza. (KUHN, [1962] 1970: 170-171)

Portanto, ainda que tenha sido inspirado no modelo da física clássica, *A estrutura das revoluções científicas* já traz algo do modelo bioló-

gico, isto é, já traz uma compreensão da evolução afeita a uma possível aplicação epistemológica na história da ciência. A evolução não possui um fim previamente determinado, mas seu fim se constitui no processo e isso, segundo Kuhn, poderia ser transposto para a ciência. “Se pudermos aprender a substituir a evolução-a-partir-do-que-sabemos pela evolução-em-direção-ao-que-desejamos-saber, uma série de problemas vexatórios podem desaparecer no processo. Em algum lugar neste labirinto, por exemplo, deve estar o problema da indução” (KUHN, [1962] 1970: 171). Contudo, ainda que saliente a importância desse referencial biológico, já nas páginas finais de seu livro, Kuhn não pôde naquele momento desenvolvê-lo. “Ainda não consigo especificar em detalhes as consequências desta visão alternativa do avanço científico. Mas ela ajuda a reconhecer que a transposição conceitual aqui recomendada é muito próxima a uma que o ocidente empreendeu há apenas um século” (KUHN, [1962] 1970: 171). E, por fim, ainda em sua obra magna, como consequência do conceito de evolução, Kuhn menciona rapidamente uma ideia que procurará desenvolver posteriormente como um ponto central dessa comparação entre evolução e ciência, isto é, a ideia do desenvolvimento do co-

nhecimento como um processo de especiação; como resultado de um tipo de árvore evolucionária do conhecimento.

Imagine uma árvore evolutiva que represente o desenvolvimento das especialidades científicas modernas a partir de suas origens comuns, por exemplo, a filosofia natural primitiva e o artesanato. Uma linha desenhada dessa árvore, nunca se dobrando de volta, do tronco para a ponta de algum ramo rastreará uma sucessão de teorias relacionadas com a descendência. Considerando duas teorias desse tipo, escolhidas a partir de pontos não muito próximos da sua origem, deve ser fácil elaborar uma lista de critérios que permitam a um observador independente distinguir, uma após a outra, a teoria anterior da teoria mais recente. (KUHN, [1962] 1970: 205)

É bem conhecida a ironia presente no fato de o livro de Kuhn, que sustenta uma epistemologia contrária aos ideais dos empiristas lógicos, ter sido publicado como volume dois da “enciclopédia internacional da ciência unificada”. Mas também irônico, e menos conhecido,

é o fato de ter sido Carnap quem valorizou a presença da teoria da evolução darwiniana, em *A estrutura das revoluções científicas*, de um modo próximo ao que Kuhn entenderá como sendo o correto caminho para a epistemologia apenas décadas mais tarde. Enquanto avaliador do manuscrito do livro de Kuhn, Carnap percebeu esse potencial da matriz biológica apontado por Kuhn e, em abril de 1962, escreveu a Kuhn salientando que,

Assim como Darwin abandonou a antiga ideia de que a evolução era direcionada para um objetivo predeterminado, os homens como organismos perfeitos, e a viu como um processo de melhoria por seleção natural, você enfatiza que o desenvolvimento das teorias não é direcionado para a perfeita teoria verdadeira, mas é um processo de melhoria de um instrumento... Antes de ler seu manuscrito, eu não teria colocado nesses termos. Mas sua formulação e esclarecimentos através de exemplo, e também sua analogia com a teoria de Darwin, me ajudaram a esclarecer o que eu tinha em mente. (CARNAP [1962] 2008: 180)

Entretanto, apesar de a ideia de

evolução não ser nova para Kuhn, apenas depois de enfrentar, por mais de trinta anos, os problemas trazidos por seu clássico livro ele pretendeu constituir um novo modelo de história da ciência baseado não mais na física, mas em uma epistemologia evolucionária reorientando-se, assim, em direção a um modelo biológico aludido, mas não desenvolvido, em sua obra mais conhecida. Nas palavras de Kuhn,

Durante os trinta anos desde que fiz o movimento evolutivo pela primeira vez, as teorias da evolução das espécies e do conhecimento, obviamente, foram transformadas de maneiras que eu apenas estou começando a descobrir. Ainda tenho muito a aprender, mas até o presente tal transformação parece extremamente proveitosa. (KUHN, 2000: 94-95)

A base dessa nova epistemologia já estaria presente nessa concepção de evolução que encerra as páginas de seu livro de 1962, e anos mais tarde se tornam uma preocupação central para Kuhn.

Eu tentei fortalecer e ampliar o paralelo entre o desenvolvimento científico e biológico sugerido no final da primeira edição de A estrutura: o desenvolvimento científico deve ser visto como um processo impulsionado de trás, não empurrado à frente – como evolução vinda de, em vez de evolução indo para. (KUHN, 2000: 96)

Contudo, ainda que isso já ficasse bastante claro em alguns de seus últimos artigos publicados, bem como pelo título do novo livro planejado, *A pluralidade dos mundos: uma teoria evolucionária da descoberta científica*, infelizmente, tal teoria da ciência nunca foi completamente formulada e o referido livro (KUHN, 2000: 92, 94, 97, 106), como assinalado, nunca veio a lume. Com base apenas nesses escritos publicados, Kuhn não parece ter ido muito longe do que já poderia ter aprendido com a matriz biológica de Fleck, ainda que o pensador polonês tenha sido uma de suas fortes influências. Em outras palavras, mesmo que reconheça no prefácio de *A estrutura das revoluções científicas* que Fleck o influenciou no que diz respeito à importância dos aspectos sociais na ciência (KUHN, [1962] 1970: vii), Kuhn nunca se posicionou, nas poucas vezes que fez referência a

Fleck, quanto ao potencial epistemológico do modelo biológico presente em *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*⁹.

Fleck e o modelo biológico na teoria da ciência: um conhecimento que “nasce” e “se desenvolve”

Toda a concepção de história da ciência de Fleck é moldada pelo arcabouço biológico. Essa importância do modelo biológico nos é nitidamente mostrada não apenas a partir de sua analogia entre ciência e evolução, mas também na sua ilustração do que seja a história da ciência a partir de uma disciplina diferente do “modelo da física”, a saber, a história do saber médico nas suas múltiplas interações sociais e biológicas. Em outras palavras, não apenas a perspectiva epistemológica de Fleck se assenta no modelo biológico a partir da ideia de evolução, mas é reforçada pela história de uma disciplina que também aborda as ciências da vida e a biologia. Essa dupla presença do modelo biológico trará importantes consequências para a epistemologia do pensador polonês.

Fleck inicia sua obra magna exatamente salientado que um “fato científico e médico” é ilustrativo para a compreensão da ciência e sua história. Afirma o pensador polonês: “um fato científico no âmbito da medicina é especialmente apto para as nossas considerações, uma vez que apresenta uma configuração muito rica tanto no plano da história quanto no do conteúdo e que ainda não passou por nenhum desgaste na teoria do conhecimento” (FLECK, [1935] 2010: 37). Conhecedor da teoria da ciência do Círculo de Viena, Fleck sugere aqui ter em mente exatamente uma alternativa ao “modelo da física” que até então regia a epistemologia.¹⁰

Não é propriamente uma coincidência a formulação de uma epistemologia com base no modelo biológico ser apresentada por Fleck nesse contexto. Não apenas o desenvolvimento da biologia e das ciências da vida se avolumavam desde o século XIX, mas os limites da mecânica newtoniana e a emergência de novos saberes na física acabaram por propiciar uma crise na epistemologia baseada na matriz da física clássica. Essa mu-

⁹ De certa forma, em sua obra posterior Kuhn se aproxima mais ainda de Fleck, isto é, se em um primeiro momento ele percebeu a importância dos aspectos sociais salientados por Fleck, seu movimento rumo à matriz biológica o conduz mais próximo ainda do pensador polonês, embora Kuhn nunca tenha assumido essa aproximação (cf. OLIVEIRA; CONDÉ, 2002).

¹⁰ Podemos perceber essa perspectiva pelas críticas feitas por Fleck ao Círculo de Viena e, em especial, a Carnap (cf. FLECK, [1935] 2010: 94, 141; FLECK [1935] 1986: 63).

dança trazida pela física moderna foi motivadora para Fleck uma vez que ele se inseriu vividamente no debate epistemológico sobre a mecânica quântica. Em um de seus primeiros artigos, “Sobre a crise da ‘realidade’” (1929), ele aborda a questão da observação de um fenômeno natural a partir do postulado quântico de Niels Bohr que estabelece que, nos fenômenos quânticos, o instrumento de medição interfere na medida. Fleck endossa a posição de Bohr afirmando que “observar, conhecer é sempre testar e assim, literalmente, mudar o objeto de investigação” (FLECK, [1929] 1986: 53). Ou ainda como apresentado em sua obra magna, “o processo de conhecimento altera o sujeito do conhecimento, adaptando-o harmoniosamente ao objeto do conhecimento” (FLECK, [1935] 2010: 136).

Diante desse novo quadro trazido não apenas pelos avanços da biologia e da biomedicina, mas pela própria ciência da física, Fleck encontrará um terreno mais propício para desenvolver as consequências epistemológicas da tradição à qual ele se filia, isto é, a tradição médica, biológica ou a tradição das ciências da vida. Tradição essa que remonta a um longo tempo, mas que apenas nesse contexto da crise epistemológica – estabelecida, entre outras coisas, pela renovação da física – parece encontrar es-

paço não apenas para se consolidar como ciência, mas também como um modelo epistemológico.

Com efeito, inserido nesse contexto, Fleck se inspira na biologia para a constituição de uma nova epistemologia. Para ele, muito antes de Kuhn, a evolução das ideias deve ser pensada analogamente ao processo evolutivo presente na natureza. Assim o pensador polonês nos esclarece sobre o seu quadro de referência: “a biologia me ensinou a examinar uma área submetida à evolução sempre em sua história evolutiva” (FLECK, [1935] 2010: 62). Ainda que os fenômenos históricos e sociais sejam autônomos, suas dinâmicas se assemelham à dinâmica dos fenômenos naturais. Na ciência não é diferente. Ideias científicas nascem, se desenvolvem e morrem ao se tornarem obsoletas ou descontextualizadas.

Pode-se constatar lógicas históricas próprias no destino das ideias, isto é, fenômenos gerais peculiares da história do conhecimento que se impõem ao observador da evolução das ideias. Muitas teorias, por exemplo, passam por duas épocas: primeiro por uma clássica, na qual tudo mostra uma consistência notável, e depois

por uma segunda, na qual surgem exceções. (FLECK, [1935] 2010: 49)

Para Fleck, as teorias evoluem e se transformam. Consequentemente, fatos descritos por essas teorias também são vistos de outro modo e, assim, os próprios fatos se transformam. Portanto, aquilo que pareceu à epistemologia positivista como um fato fixo, objetivo e absoluto, na realidade, para Fleck, passa por um longo processo de *evolução* social, histórica e linguística. A ciência tem uma evolução e nesse processo suas transformações são gradativas e não rupturas abruptas e radicais ou revoluções, como pretendeu a noção kuhniana de mudança de paradigma. Em outros termos, o pensamento científico de uma dada época, o que Fleck chama de “estilo de pensamento” (*Denkstil*) (FLECK, [1935] 2010: 49), se insere em um longo contexto histórico de transformações, isto é, ideias científicas evoluem ou se desenvolvem com o passar do tempo. Portanto, tais mudanças históricas do processo científico são vistas por ele não como uma “revolução científica”, mas como uma “evolução da ciência”. Para ele, mudanças não são propriamente revoluções, mas “mutações no estilo de pensamento” (*Mutationen des Denkstiles*) (FLECK, [1935] 2010: 67).

Com efeito, ao contrário do que nos fez crer Kuhn com a sua noção de revolução científica, para Fleck, as mutações sofridas por um estilo de pensamento científico não são necessariamente rupturas completas, pois nem tudo é mudança e nem tudo é permanência. Podemos mesmo ver na mudança do estilo de pensamento os remanescentes (ainda que muitas vezes modificados) de um antigo estilo, o que Fleck chama de protoideias (*Ursideen*) ou pré-ideias (*Präsideen*) (FLECK, [1935], 2010: 64). Da mesma forma, um estilo de pensamento contemporâneo também pode conter protoideias ou pré-ideias que prefiguram futuras ideias, conceitos e teorias de um novo estilo de pensamento que ainda surgirá. Segundo Fleck, podemos facilmente ver muitos exemplos na história da ciência que ilustram essa afirmação, como foi o caso da ideia de átomo (FLECK, [1935], 2010: 67), ou do próprio conceito de sífilis ilustrado detalhadamente por ele, ao longo se deu livro.

Desse modo, o modelo biológico é a referência de Fleck para desenvolver uma compreensão epistemológica singular do que seja a ciência e sua história, trazendo uma nova compreensão da problemática da relação entre sociedade e natureza, na qual o conhecimento incorpora simultaneamente

aspectos naturais e sociais e, por se desenvolver no tempo, históricos. Assim a tese do caráter histórico e social da ciência defendida por Fleck está diretamente vinculada à sua referência biológica, pois ainda que todo e qualquer processo cognitivo seja antes de tudo um processo social (FLECK, [1935], 2010: 85), processos cognitivos devem ser vistos de modo análogo à evolução biológica. Em outras palavras, todo o esforço da teoria da ciência de Fleck procura mostrar que o *fato científico* não é propriamente algo simplesmente *dado*, mas algo que, para além de uma descrição do empírico, se estabelece e se desenvolve (evolui) através de um complexo processo de interações sociais e empíricas ao longo de muito tempo. Processo esse que é semelhante, mas não idêntico, à vida de um organismo biológico que nasce, se desenvolve, se reproduz e morre. Enfim, além de compreender que fatores históricos e sociais estão na base de todo e qualquer fato científico colocando a ciência em termos de uma *atividade coletiva*, Fleck pensa todo esse processo a partir do referencial biológico. Contudo, é preciso salientar que essa referência na biologia se dá não como um fundamento último metafísico, mas como o percurso de caráter teórico e metodológico seguido por ele. Portanto, o que Fleck abraça, como princí-

pio basilar, é a dimensão social e histórica do conhecimento, sendo a biologia um interessante campo para compreendermos essa historicidade.

Com efeito, diferentemente da concepção estática de fato proposta pela epistemologia tradicional, Fleck aponta para a dinâmica inerente ao modelo biológico. O próprio título de seu livro já reflete essa perspectiva biológica: um fato científico tem uma “gênese” e um “desenvolvimento”. Eventualmente uma mutação ou uma morte. Entretanto, a ciência é muito mais que um mecanismo puramente biológico, ela é uma atividade que se processa no bojo das relações sociais que envolvem o científico e o não científico. Esse aspecto social reforça o caráter não teleológico da ciência, isto é, não apenas pela analogia com a ideia de evolução, mas também por essa dimensão social, a ciência não apresenta um progresso inexorável rumo a um fim último predeterminado. Ela está sujeita à dinâmica dos processos naturais e sociais que a constituem, podendo tomar diferentes direções.

Ao constituir sua concepção epistemológica inspirada no modelo biológico que estabelece que não há limite exato entre o normal e o patológico (FLECK, [1929] 1986: 39), Fleck traz para a epistemologia um novo eixo de en-

tendimento do que seja “objetividade”, “precisão”, “certeza”, “desenvolvimento do conhecimento”, etc. Qual é o grau de certeza de que uma determinada doença seja sífilis ou cancro? Como, segundo Fleck, o “coletivo de pensamento” (*Denkkollektiv*) (FLECK, [1935] 2010: 82) – o que Kuhn chamou de comunidade científica – constrói os critérios de determinação de “objetividade” e “precisão” que nos garanta a “certeza” da afirmação sobre o que é considerado sífilis? Como a história da ciência é a história dessas teorias e práticas circunscritas no espaço e no tempo? São respostas a questões desse tipo que a teoria da ciência de Fleck procura nos proporcionar.

E para responder essas e outras questões semelhantes, mais do que estabelecer pioneiramente uma analogia comparativa entre a ideia de evolução e a ciência, Fleck cria vários conceitos que levam em consideração a dinâmica social como algo análogo à dinâmica biológica. Ele entende que o conhecimento é evolutivamente construído nesse processo histórico de interação entre homem e natureza. Para ilustrar isso, ele se põe a campo mostrando detalhadamente como a ciência funciona no seu dia a dia, em suas interações teóricas, materiais, técnicas, sociais e naturais através do tempo. Em outras palavras, para desenvolver

sua *teoria da ciência*, Fleck narra a história da sífilis mostrando como se estabeleceu o moderno entendimento dessa doença em seus aspectos históricos desde o fim do século quinze até a chamada “reação de Wassermann”, descoberta no início do século XX, que estabelece o diagnóstico da sífilis.

Para o pensador polonês, a sífilis não foi descoberta como um fato científico dado, pronto e acabado. Contrariamente, se construiu um entendimento científico do que seja a sífilis a partir de um longo processo com muitos percalços e inúmeras idas e vindas. Diferentes épocas e contextos elaboraram explicações variadas para a sífilis; o que hoje entendemos como um fato científico chamado “sífilis” com diagnóstico e tratamento foi, na realidade, compreendido de forma distinta em diferentes coletivos de pensamento situados historicamente, que produziram várias teorias e práticas científicas condicionadas por esses diversos contextos históricos e culturais em que foram produzidas. É nesse sentido que a constituição de um fato científico se processa em um coletivo de pensamento que define, assim, seu “estilo de pensamento”, isto é, sua capacidade de perceber os problemas e articular soluções a partir dos valores e práticas que definem o “sistema de referência” (*Bezugssystem*) (FLECK, [1935]

2010: 94) no qual esse estilo de pensamento é criado.

Podemos, portanto, definir o estilo de pensamento como percepção direcionada em conjunção com o processamento correspondente no plano mental e objetivo. Esse estilo é marcado por características comuns dos problemas, que interessam a um coletivo de pensamento; dos julgamentos, que considera como evidentes e dos métodos, que aplica como meios do conhecimento. É acompanhado, eventualmente, por um estilo técnico e literário do sistema do saber. (FLECK, [1935] 2010: 149)

A sífilis não se resume ao agente etiológico, a *spirochaeta pallida* (modernamente chamada de *treponema*) (FLECK, [1935] 2010: 56), mas é produto de um complexo sistema de referência que inclui a doença, epidemias, saber popular, julgamento moral, saber científico teórico, práticas laboratoriais, tratamentos, medicamentos, políticas de saúde pública, etc., tudo isso articulado em circunstâncias sociais e históricas específicas. A determinação do agente etiológico, ainda que importante, é apenas um aspecto desse com-

plexo de interações. Interações essas que não apenas conduzem ao entendimento do que seja a sífilis, mas pode modificar esse entendimento através do tempo. Diferentes estilos de pensamento tiveram diferentes entendimentos sobre a sífilis ao longo do tempo e, eventualmente, no mesmo espaço de tempo.

Percebemos assim que a instituição de um estilo de pensamento científico é construída por uma prática social e seus diferentes estilos social, técnico, científico, literário, em interação com a natureza. Contudo, esse conjunto é visto por Fleck a partir da matriz biológica, isto é, o desenvolvimento desse processo se dá de forma “orgânica” e gradual, na maioria das vezes, sem transformações abruptas, semelhantes assim a um organismo vivo.

A indeterminação e o caráter inconstante do conhecimento sobre a vida que, até então, dificultava ou impedia esse conhecimento de se revestir de um rigor científico, sendo qualificado apenas como uma “arte de curar”, agora passava a ser visto de outra maneira. Em outras palavras, o caráter inconstante e indeterminado que até então dificultou a constituição da biologia e das ciências da vida como ciências, se torna, então, não apenas um conhecimento científico, mas também matéria-

prima para o entendimento da própria epistemologia. Se a dificuldade de definir limites entre o normal e o patológico ou estabelecer a peculiaridade da dinâmica de organismos vivos tinham sido empecilhos para a epistemologia tradicional que buscava certezas rígidas e precisas, agora, essas características singulares do fenômeno da vida se tornaram o ponto de partida para compreender a própria fundamentação epistemológica da ciência. O referencial do conhecimento não é mais um ponto fixo, um fundamento último, mas a dinâmica de um sistema que mesmo tendo elementos que apresentem variações formam um “sistema de referência” capaz de determinar o conhecimento.

É certo que, na emergência da ciência moderna, a própria revolução astronômica e a mecânica clássica surgiram a partir da constituição de um novo “sistema de referência” totalmente contra intuitivo que se contrapôs à intuitiva “física” aristotélica, como magistralmente descreveu a obra de Koyré. Assim, com a nova astronomia, houve não propriamente a constituição de novos objetos (terra, lua, planetas sol, etc.), mas uma profunda alteração da relação entre eles. Em outras palavras, o nascimento da astronomia e da física clássica patrocinou uma completa nova visão de mundo, mas ainda que se afirme

essa substancial alteração do sistema de referência – ou a revolução científica como enfatizada por Koyré – o foco esteve muito mais na mudança das relações do que propriamente na constituição de novos objetos. Enfim, na “descoberta” das leis naturais que regem esses objetos já conhecidos milenarmente.

De modo diferente do que se supunha serem as “descobertas” do modelo da física, a sífilis, por exemplo, enquanto um fenômeno biomédico inserido em um contexto social, não é uma “descoberta” estática, mas uma “construção” dinâmica a partir da junção desses múltiplos fatores que, como dito, compõem o sistema de referência desse estilo de pensamento. Portanto, o que o cientista entende por um fato científico (o que Fleck denominou de acoplamento passivo) (*passiven Koppelungen*) (FLECK, [1935] 2010: 49-50) se constitui a partir de seu olhar (*Gestaltsehen*) (FLECK, [1935] 2010: 142) – e esse é um olhar coletivo –, na interação com os múltiplos objetos para os quais seu olhar se volta (acoplamento ativo) (*aktiven Koppelungen*). Assim procedendo, Fleck assume um caráter pragmático em sua teoria da ciência, isto é, a ciência não é apenas um modelo distanciado que descreve ou “representa” a natureza, mas se constitui a partir de

uma interação do cientista com ela. A ciência é um atuar. Ela é uma práxis.

Nesse sentido, a partir da peculiaridade da lógica da vida, Fleck inverte a consideração epistemológica do entendimento do que seja a ciência. O conhecimento científico não se constitui como uma “representação” estática da natureza, como postulado pela epistemologia tradicional, mas se forma na “interação” com a natureza e isso de modo análogo à dinâmica evolutiva. Enfim, Fleck é impelido a pensar o que seja ciência a partir da necessidade de estabelecer uma inteligibilidade dos fenômenos da vida que nem sempre se mostram de maneira diáfana e com limites precisos, mas que nem por isso se tornam menos possível. Em outras palavras, ao se orientar pela complexidade da lógica da vida ou dos limites imprecisos entre o normal e o patológico, ele se vê obrigado a reorientar sua ideia do que seja a ciência, a objetividade ou o próprio desenvolvimento da ciência.

Revolução *versus* evolução na historiografia da ciência

Além de realizar o registro crítico do processo histórico da ciência, uma das tarefas mais importantes da historiografia da ciência é a de constituir modelos

de escrita dessa história da ciência. Certamente, *A estrutura das revoluções científicas* foi o livro que mais influência exerceu enquanto obra modelar para esse propósito. Ali, Kuhn ofereceu aos historiadores da ciência uma ferramenta analítica que permitiu ao historiador realizar a escrita da história da ciência de modo bem balanceado, tanto compreendendo detalhes teóricos e conceituais da atividade científica (internalismo), por um lado, quanto tendo uma ampla visão dos processos históricos e sociais que envolvem a atividade científica (externalismo), por outro. Kuhn, com seu modelo historiográfico, mostrou de modo didático não apenas como ver os detalhes da árvore da ciência, mas também como ter uma visão da floresta em que essa árvore se insere.

Contudo, apesar de toda essa eficácia, o modelo kuhniano enfrentou vários problemas – muitos deles reconhecidos e retrabalhados pelo próprio Kuhn – dos quais a literatura crítica se encarregou de analisar. O próprio fato de Kuhn reorientar sua visão em direção do modelo biológico já nos mostra uma certa exaustão do modelo da física – ou pelo menos da física clássica – no qual ele construiu sua teoria. Essa reorientação tardia de Kuhn e a própria obra de Fleck nos sugerem que, enquanto analogia, o modelo biológico parece ser mais

eficaz na compreensão da história da ciência¹¹. A analogia entre a história da ciência e a evolução biológica nos permite compreender com mais nitidez o complexo de teorias e artefatos organizados pelo homem na produção do conhecimento, mostrando-nos, entre outras coisas, que não parece haver mudanças muito abruptas, de um ponto de vista evolutivo, no desenvolvimento desse conhecimento. A transição de um estilo de pensamento a outro dificilmente é uma radical mudança de paradigma. Para Fleck, existem diferentes ideias e práticas no interior de um estilo de pensamento que são as pontes, isto é, as “pro-

toideias” ou “pré-ideias” (FLECK, [1935] 2010: 64), como ele denominou, que estavam presentes em estilos de pensamento anteriores. Portanto, mudanças radicais sem nenhum laço com o passado são muito raras. A comunidade científica não dorme pato e acorda coelho, ou no dizer de Kuhn: “o que era pato no mundo do cientista antes da revolução, depois são coelhos” (KUHN, [1962] 1970: 111). Para Fleck, este processo de transformações das ideias e práticas é muito mais longo e detalhado do que pressupôs a mudança de *Gestalt* coletiva kuhniana¹².

Assim, a dinâmica de constituição do fato científico, embora

¹¹ Ainda que, em função de se pensar esses dois diferentes modelos de historiografia da ciência, a contraposição aqui estabelecida seja entre Fleck e Kuhn, assinalo que a epistemologia evolucionária tal qual desenvolvida por autores como Karl Popper (1972), a partir dos anos 1960, também se assentou no modelo biológico. Ainda que haja semelhanças entre a epistemologia evolucionária de Popper e a obra de Fleck, há também profundas diferenças. Na medida em que o propósito da filosofia de Popper não era necessariamente estabelecer um modelo de escrita da história da ciência essas possíveis contraposições não são aqui desenvolvidas. Infelizmente, a epistemologia evolucionista de Popper e demais autores que se desenvolveu nas últimas décadas do século XX passou ao largo da obra de Fleck. O pensador polonês não é sequer citado pelos principais autores interessados na relação entre epistemologia e evolução. Para citar, além de Popper, apenas mais um dos importantes autores para o desenvolvimento da epistemologia evolucionária, David Hull apresenta no seu livro de 1988, *Science as a process: an evolutionary account of the social and conceptual development of science*, uma proposta de entendimento da ciência como um processo evolucionário na direção já apontada por Fleck décadas antes. Assim como em Fleck, para Hull, as ciências naturais (biologia especialmente) são instrumentos importantes para nossas considerações filosóficas sobre a própria ciência. Insatisfeito com o trabalho de Kuhn e a influência neopositivista que se arrastou por décadas no século XX, Hull pretende exatamente compreender por que ocorrem mudanças conceituais na ciência a partir dessa ideia da ciência como processo baseada na evolução (HULL, 1988).

¹² Kuhn se arrependeu de ter assim se posicionado e procurou esclarecer o equívoco de ter considerado a mudança de *Gestalt* como um processo coletivo. Segundo ele, “em A estrutura, o argumento repetidamente move-se à frente e retorna entre generalizações sobre indivíduos e generalizações sobre grupos, aparentemente dão como certo que o mesmo conceito é aplicável a ambos, e que o grupo é de alguma forma um indivíduo em escala ampliada. O exemplo mais óbvio é meu recurso à mudança de *Gestalt* como pato/coelho. De fato, como outras experiências visuais, mudanças de *Gestalt* acontecem a indivíduos, e existe ampla evidência de que alguns membros da comunidade científica tenham tal experiência durante a revolução. Mas, em A Estrutura, a mudança de *Gestalt* é repetidamente também usada como um modelo para o que acontece ao grupo, e esse uso agora me parece um erro. Grupos não têm experiências exceto enquanto todos os seus membros tenham” (Kuhn, 1988: xii-xiii). Ou, “A transferência de termos como ‘mudança de *Gestalt*’ de indivíduos para grupos é, contudo, claramente metafórica, e neste caso a metáfora revela-se prejudicial (...). Comunidades não têm experiências, muito menos mudança de *Gestalt*. Enquanto o vocabulário conceitual de uma comunidade muda, seus membros podem sofrer uma mudança de *Gestalt*, mas apenas alguns deles mudam e não todos ao mesmo tempo” (Kuhn, 2000: 88, 241-242).

seja dirigida pelo coletivo do estilo de pensamento, não acontece apenas dentro dele, isto é, apenas no “tráfego intracoletivo de pensamento” (*intrakollektiver Denkverkehr*) (FLECK, [1935] 2010: 152), mas também no tráfego que ocorre entre diferentes coletivos (intercoletivos). Um estilo de pensamento nunca é um paradigma fechado. Ainda que um coletivo de pensamento tenha uma coesão interna garantida por uma “harmonia das ilusões” (*Harmonie der Täuschungen*) (FLECK, [1935] 2010: 69), que faz com que seus membros vejam a mesma *Gestalt* mantendo assim o “sistema de opiniões” (*Meinungssysteme*), existe uma abertura dentro de um estilo de pensamento que permitirá futuras mudanças gradativas desse estilo com muito mais facilidade do que foi apresentada na ideia de paradigma. Portanto, é essa circulação ou tráfego de ideias e práticas – não apenas dentro de um estilo de pensamento quanto também entre diferentes estilos de pensamento (tanto do passado quanto contemporâneos) – que confere porosidade ao estilo de pensamento.

Ainda nesse sentido, segundo o autor de *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*, o conhecimento possui um “círculo esotérico” (*esoterischer Kreis*) destinado aos especialistas, mas também um “círculo exotérico” (*exote-*

rischer Kreis) (FLECK, [1935] 2010: 164) no qual não-especialistas utilizam, em um grau mais simples, os conhecimentos de determinada área (todos usamos matemática, mas nem todos somos matemáticos, por exemplo). Toda essa flexibilidade da circulação do conhecimento compõe a estrutura de conhecimento, isto é, apenas com a possibilidade desse tráfego de informações e práticas é que se organiza o sistema de referência, determinase objetos e práticas produzindo, enfim, o conhecimento propriamente. Existe, assim, uma tendência a haver mais conhecimento onde existe mais circulação intracoletiva e intercoletiva, isto é, mais resultados são formados nessas múltiplas combinações.

Além de ter conexões com outros estilos de pensamento, um dado estilo de pensamento não é em si algo hegemônico. Ele aceita certo grau de contradições e desacordos, isto é, ainda que unido pela “harmonia das ilusões” que mantém sua coesão, ele também comporta diferenças e contradições inerentes ao seu coletivo de pensamento.

Mais do que ser um físico de formação e estar mais afeito aos exemplos fornecidos pela história da física, Kuhn, ao afirmar a ideia de revolução na ciência, se filiou a uma longa corrente de historiadores “revolucionários” – que, como assinalado, se originou em Koyré

– , para os quais o progresso do conhecimento se estabelece via revoluções. Essa perspectiva foi tão forte em Kuhn que, mesmo após assumir a ideia de “evolução” na ciência, não abandonou de todo a ideia de “revolução”, chegando a sustentar – paradoxalmente para a historiografia revolucionária –, um tipo de “evolução revolucionária” baseada na ideia de especiação. Assim, anos mais tarde, para ele, aquilo que foi caracterizado como mudança revolucionária em sua obra magna, era na realidade uma especiação das novas áreas de conhecimento (KUHN, 2000: 98). E a especiação (evolução) seria uma revolução. Portanto, ainda que assuma tardiamente a biologia como um referencial epistemológico, Kuhn não abandona a tradição que entendeu o avanço do conhecimento como uma revolução. Então, ao pertencer a essa tradição historiográfica e não estar em contato direto com as questões científicas que marcaram o desenvolvimento da biologia como ciência, Kuhn não utilizou a analogia com o modelo biológico em filigrana ou em todos os seus possíveis desdobramentos, isto é, não a utilizou para chegar ao pormenor da intrincada malha conceitual e prática da atividade científica.

Ainda que Kuhn não tenha se aprofundado na biologia, não entendo que seja pertinente críticas

como as de Barbara Renzi, segundo a qual, em sua guinada biológica “a tentativa kuhniana é prejudicada por sua visão inadequada do progresso biológico e por sua incompreensão do conceito de nicho ecológico” (RENZI, 2009: 146). Primeiro, porque a apropriação de um conhecimento como metáfora ou analogia não implica em uma total e completa fidelidade conceitual entre os dois campos contrapostos (o veículo e o alvo). Segundo, como ponto principal, entendo que o problema da nova proposta de Kuhn reside no fato de ela ter permanecido apenas como conceitual, isto é, ele não realizou – ou não teve tempo de realizar – uma completa e detalhada exemplificação de como sua nova formulação conceitual deveria ser empregada na história da ciência.

A dificuldade maior que encontramos na nova e inacabada teoria da ciência de Kuhn é o fato de ele não ter fornecido exemplos históricos suficientemente detalhados e esclarecedores e, com isso, nos dar um melhor entendimento da ciência e sua história. Enfim, ainda que ele tenha assumido a analogia entre a ciência e a evolução, tal analogia se deu apenas de modo incipiente e genérico sem que ele a tenha utilizado para entrar realmente nos mecanismos teóricos e práticos da atividade científica. Kuhn não usou todas as possibili-

dades epistemológicas permitidas pela analogia entre a história da ciência e o modelo biológico, ainda que tenha iniciado esse processo e prometido uma nova teoria da ciência evolucionista.

Portanto, para além da afirmação da analogia entre evolução e ciência comum aos dois – já que Kuhn a aceitou progressivamente – o que caracteriza a principal diferença entre a historiografia da ciência baseada no modelo da física, como apresentado por Kuhn em *A estrutura das revoluções científicas*, por um lado, e a proposta baseada no modelo biológico de Fleck, por outro, é o modo como o pensador polonês entende a constituição de um objeto científico no contexto das práticas científicas coletivas relacionadas a esse objeto. Em outras palavras, assumido que as duas perspectivas aderem à orientação evolucionista, a diferença principal entre elas está, sobretudo, no modo de conceber a constituição e a organização dos objetos em um sistema de referência, seja ele um paradigma ou um estilo de pensamento¹³. Esse modo de organização dos objetos é que nos permite ver (*Gestaltensehen*) os objetos em um processo de evolução contínua

ou, como quis o paradigma kuhniano, como o produto final de uma revolução. Em outras palavras, a diferença entre esses dois modelos historiográficos se dá no modo como os objetos científicos em um dado coletivo de pensamento foram acessados e constituídos no sistema de referência que compõe o correspondente estilo de pensamento que envolve o social e a natureza.

O ponto central da diferença entre a teoria da ciência de Kuhn e a de Fleck reside, assim, no modo como eles concebem a estruturação desses objetos, no interior de um sistema de referência (estilo de pensamento ou paradigma). Um partindo de um objeto físico e outro, de um “objeto” biológico. A diferenciação dos objetos entre objetos físicos ou objetos biológicos acarreta também a percepção da diferença no seu modo de organização, isto é, Fleck percebeu que a diferença existente entre a organização de um sistema de objetos físicos (clássicos) e a de um sistema de objetos biológicos nos mostram diferentes modos de estruturação do conhecimento. Existe, com isso, uma diferença no processo de “constituição do fato científico”

¹³ Se não considerarmos essa diferença em profundidade, as ideias de paradigma e de estilo de pensamento se tornam praticamente idênticas. Muitos trabalhos de história da ciência ou educação científica trocam o conceito de paradigma por estilo de pensamento, mas atribuindo a esse último uma ideia bem próxima do que sustenta o primeiro. Na realidade, trocam as palavras, mas não assimilam a ideia por traz do conceito de estilo de pensamento.

estabelecido pelos dois diferentes sistemas interpretativos. Aquilo que o mundo é para nós, ou o que é estabelecido por nosso ver formativo (*Gestaltsehen*) depende do modo como constituímos e organizamos os objetos e ações que nos cercam, que por sua vez, também depende da própria possibilidade de estruturação inerentes a esses objetos. Em outras palavras, a diferença entre objeto físico e objeto biológico permitiu a Fleck conceber diferentes níveis de organizações desses objetos ou, em sua terminologia, “acoplamentos ativos” realizados por nós, o que, conseqüentemente, institui um modo singular de percepção desses conjuntos em sua formação final ou “acoplamentos passivos”, o que a tradição chamou de fatos¹⁴. Portanto, o fato científico será resultado desse processo.

Foi analisando essa diferença dada pela interação de objetos biológicos como algo diferente da interação de objetos físicos que Fleck nos ensinou que, mais do que descrever um objeto, nós o constituí-

mos – por meio de nosso coletivo de pensamento – na nossa organização do sistema dos objetos (sistema de referência). A compreensão científica do modo pelo qual um objeto biológico como a sífilis se constitui nos revela meandros diferentes dos apontados pela constituição de um objeto científico físico como, por exemplo, o objeto terra no sistema heliocêntrico¹⁵. Sobretudo nessa comparação entre os dois diferentes sistemas de organização dos objetos é que reside a diferença nos modelos historiográficos de Kuhn e Fleck. Para o pensador polonês, não se parte de um objeto prévio – um tipo específico de agente etiológico, por exemplo – para se buscar seu lugar no sistema de referência, mas, ao contrário, se define, pelas múltiplas interações do sistema de referência, qual seria esse objeto especificado como agente etiológico. O que causa a sífilis não é o que causa o cancro. Contudo, para determinar essa diferença não se chega a sífilis indo direto ao seu agente etiológico (*spirochetta pal-*

¹⁴ Em certo sentido, ao denominar de “acoplamento ativo” o papel do homem na produção do conhecimento em contraposição ao “acoplamento passivo” do empírico, Fleck retoma o conceito de objetividade em suas origens, pois, Daston e Galison salientam que, vindo de seus cognatos do latim, com Duns Scotus e Guilherme de Ockham, a palavra “objetividade”, que surgiu posteriormente dentro deste contexto, possuía sentido contrário ao que atribuímos hoje. “‘Objetividade’ referia-se às coisas enquanto presentes na consciência, ao passo que ‘subjetividade’ se referia às coisas nelas mesmas” (DASTON; GALISON, 2007: 29).

¹⁵ Certamente, na física moderna a situação do que seja o objeto é algo totalmente diferente. Como salientado, Fleck foi motivado pela obra de Niels Bohr a ver essa possibilidade de constituição do objeto em um sistema de referência. Portanto, não se defende aqui uma primazia da biologia sobre a física, mas, de certa forma até o contrário, isto é, um estímulo da física quântica para se entender como científico o próprio caráter, inicialmente, indeterminado da biologia.

lida), mas comparando sintomas, comportamentos, terapias, com o que causa o cancro, a gonorreia, etc. e a própria sífilis. A partir desse complexo é que se chega ao agente etiológico. Para isso, deve-se analisar todo o sistema de referência (pacientes, comportamentos, teorias, terapias, etc.) que, ao fim e ao cabo, conduzirá a constituição de um objeto biológico que seja identificado como o agente etiológico, ainda que este, por si só, não seja a doença.

Eventualmente, a compreensão da história da ciência elaborada por Fleck, com base no modelo biológico, poderia também ser transposta para o entendimento dos objetos físicos. Portanto, o que se observa aqui é como o autor de *Gênese e desenvolvimento de um fato científico* chegou a seu modelo teórico e metodológico inspirado na biologia e conseqüente posterior uso historiográfico na história da medicina. Potencialmente, esse uso poderia ser expandido para as demais áreas de conhecimento.

Fleck nos faz compreender que é importante analisar a história da biologia e das ciências da vida e daí extrair posições epistemológicas por diferentes razões. Primeiramente, por ser a biologia uma importante ciência, mas também por ser uma excelente possibilidade de compreendermos nela a própria historicidade da ciência.

Muitas questões práticas e teóricas das ciências da vida nos conduzem a essa afirmação da historicidade, como concluiu Fleck. Muito possivelmente, o resultado encontrado por ele poderia ser obtido por outras vias independente das ciências da vida, mas foi a partir dessas ciências que ele, especificamente, chegou às suas conclusões. Contudo, a partir daí, ele foi lido seletivamente, isto é, foi lido em suas considerações históricas e sociais, mas sem se levar em consideração como ele chegou a tais considerações históricas a partir das ciências da vida. Essas ciências podem nos mostrar meandros que confirmam essa historicidade da ciência, mas, certamente, é possível incorrer em uma visão positivista analisando essa mesma biologia. Assim, entrar no coração da biologia apenas será útil se lá já formos com a tese da historicidade da ciência

Com efeito, ao contrastar o modelo historiográfico de Fleck ao de Kuhn, o que devemos perguntar é o que, na história da sífilis, é narrado de uma forma peculiar a partir da perspectiva do modelo biológico que não poderia ser narrado na perspectiva do modelo da física (clássica) exposto por Kuhn. Foi a constatação dessa diferença de abordagem entre o modelo físico e o biológico que conduziu Fleck a elaborar uma nova perspectiva historiográfica, isto é, o epicentro

da sua epistemologia se estabelece na questão da “determinação” do objeto biológico – a sífilis – a partir de uma condição de “indeterminação”. Estabelecer esse percurso do indeterminado ao determinado implica na necessidade de uma abordagem diferente da adotada para a compreensão dos objetos físicos clássicos. Assim, Fleck, para atender a essa necessidade, cria seus diferentes conceitos com os quais articula – em sua teoria da ciência – a determinação do “indeterminado” objeto sífilis (Em certos momentos, não apenas não se sabia o que causava a sífilis, mas também nem a diferenciavam de outras doenças venéreas como o cancro ou a gonorreia, por exemplo). A partir do momento em que a ciência consegue determinar o indeterminado da lógica da vida – que, como assinalado, era excluído pela ciência por ser considerado o espaço da imprecisão – essa possibilidade mostra uma chave epistemológica para a estrutura móvel chamada conhecimento.

Da indeterminação à determinação de um objeto há, segundo Fleck, um “tornar-se objeto” (*Objekt-Werden*) ou uma “concretização das formações de pensamento” (FLECK [1935] 2010: 200). E este é um processo entendido “como um estado de educação que repousa na dialética entre o sujeito do conhecimento, o objeto já

conhecido e o objeto a ser conhecido” (FLECK [1935] 2010: 50), isto é, a constituição do objeto se faz nessa passagem do indeterminado ao determinado. “Tornar-se um objeto” é se determinar enquanto tal a partir de um estilo de pensamento. “Temos que reconhecer no pensamento uma certa força criadora de objetos, e nos objetos, uma origem a partir do pensamento” (FLECK [1935] 2010: 164). Esse processo de organização de objetos – do indeterminado ao determinado – possibilita a constituição de nossas teorias e conceitos e ele é sempre um processo histórico. Para o pensador polonês, “as relações históricas e estilísticas dentro do saber comprovam a existência de uma interação entre o objeto e o processo do conhecimento: algo já conhecido influencia a maneira do conhecimento novo; o processo do conhecimento amplia, renova e refresca o sentido do conhecido” (FLECK [1935] 2010: 81). Considerando essa variação do conhecido ao não conhecido (que se tornará conhecido) no processo da constituição desse objeto, para Fleck, a determinação de um objeto específico configurará, ao fim e ao cabo, a constituição do próprio conceito que, em última instância, dá sentido ao objeto. É desse modo que o conceito de sífilis não é apenas determinado pelo agente etiológico *spirochaeta pal-*

lida, mas pelas múltiplas relações e objetos no sistema de referência da doença sífilis.

Em algum sentido, podemos dizer que na física, ou pelo menos na física clássica¹⁶, ainda que a perspectiva de organização dos objetos científicos pudesse estabelecer diferentes sistemas de referências (aristotélico, ptolomaico, copernicano, etc.), tal objeto já estava constituído de modo mais ou menos claro e visível. É possível, por exemplo, mudar a *Gestalt* e entender que a “terra” gira em torno do “sol” e não o contrário, mas o objeto terra e o objeto sol já estão constituídos, ainda que coubesse diferentes possibilidades de interpretação da organização desse sistema de objetos e consequente alteração na sua interpretação. Para Kuhn, por exemplo, afirmar que a “terra é um planeta” antes e depois de Copérnico acarreta sentidos muito diferentes (KUHN, 2000: 94), mas ainda assim a organização do sistema está partindo da compreensão comum aos dois sistemas (aristotélico ou copernicano) de que existe um objeto chamado “terra”. Em Fleck, trata-se de constituir de um modo mais “molecular” o próprio objeto, isto é, especificá-lo de modo

empírico e culturalmente determinado, mas partindo de um conjunto amorfo inicial, para depois organizá-lo dentro de um sistema de referência. Isso é feito não apenas pelo conjunto dos objetos, mas por suas relações epistêmicas e sociais que constituem a singularidade desse objeto em um estilo de pensamento específico. Por isso, para Fleck, não nos deparamos com um fato científico ou mesmo um objeto, mas o codificamos em um amplo sistema de relações (sistema de referência) no qual o valor singular desse objeto é dado pelo conjunto de todas as relações do sistema. Por estar envolto nessas relações sistêmicas, o fato científico é “um acontecimento que decorre das relações na história do pensamento”. E a partir daí Fleck entende a gênese de um fato científico da seguinte forma:

Assim nasce o fato: primeiro um sinal de resistência no pensamento inicial caótico, depois uma certa coerção de pensamento e, finalmente, uma forma (Gestalt) a ser percebida de maneira imediata. Ele sempre é um acontecimento que decorre das relações na história do pensamento, sem-

¹⁶ Como dito, na física moderna com a mecânica quântica, a relatividade e mesmo a termodinâmica – quando a representação da ciência se torna mais abstrata –, a representação do objeto científico se torna mais abstrata. De certo modo, plasticamente equivalente aos objetos científicos biológicos.

pre é resultado de um determinado estilo de pensamento. Para todas as ciências, a finalidade é a elaboração desse “solo firme dos fatos”. (FLECK, [1935] 2010: 144-145)

De forma semelhante a um objeto biológico, o fato científico nasce, evolui e morre. E por trás dessa compreensão de Fleck se estrutura seu novo modelo para pensarmos a história da ciência no detalhamento dessa dinâmica de constituição de um fato científico. E isso se dá não apenas no modo como ele nos ensina a ver um objeto (*Gestaltsehen*), mas no modo de “ver esse objeto” a partir de um nível molecular, isto é, das várias partes e processos que irão – do indeterminado ao determinado – compor esse objeto (é nesse sentido que o objeto biológico *spirochaeta pallida* isoladamente dos outros fatores não é a sífilis – na realidade, isoladamente ele nem seria identificado). O fato científico é, assim, resultado de um longo processo de construção ou “objetivação”, isto é, para Fleck, um fato científico como a sífilis nunca é algo como encontrar um objeto no mundo (no caso, a *spirochaeta pallida*), mas estabelecer uma série de relações no sistema de referência envolvendo objetos, práticas, costumes, etc. O modo de ver tais ob-

jetos (*Gestaltsehen*) ou de organizá-los nesse sistema é que determinará a figura (*Gestalt*) que orienta o estilo de pensamento. A sífilis foi, assim, vista a partir de diferentes modos, em diferentes perspectivas – mística, ética, empírica (metaloterapia) – e esses diferentes modos de articulação foram estabelecendo as pré-ideias que conformaram um entendimento do que seria, anos à frente, a sífilis enquanto um fato científico.

Mutações *versus* revoluções: a evolução de um estilo de pensamento

Pelo que foi abordado até aqui, podemos perceber que a ideia de “mutação no estilo de pensamento” apresentada por Fleck se contrapõe à concepção kuhniana de “mudança de paradigma”. Talvez o ponto que mais chama a atenção do historiador da ciência quando está em campo analisando o desenvolvimento histórico da ciência sejam as aporias impostas pela noção de paradigma. Basta olhar para a história para vermos que um paradigma nem sempre parece ser totalmente incomensurável com seu passado ou mesmo com os paradigmas rivais. Mudanças nem sempre parecem ser tão revolucionárias quando analisadas de perto. Fleck levou isso em consideração ao propor a ideia de mu-

tação de um estilo de pensamento (FLECK, [1935] 2010: 67), e não de uma revolução do paradigma. Essa perspectiva de Fleck parece convencer muito mais ao historiador quando ele analisa suas pistas. Para este historiador, as mudanças parecem ser mais graduais, como mais tarde admitiu o próprio Kuhn.

Entretanto, a grande diferença entre os dois autores não se estabelece apenas nessa diferença de seus macros conceitos de estilo de pensamento e paradigma, mas, sobretudo, como assinalado, no modo como Fleck organiza as ferramentas conceituais e ilustra com muitos exemplos como as mudanças ocorrem de maneira gradual em um estilo de pensamento. Com efeito, na teoria do conhecimento do pensador polonês, em alternativa ao modelo kuhniano – que propõe uma configuração “objetiva” na construção do fato científico, isto é, na justaposição de “objetos” (planetas, elementos químicos, etc.) em sua interação com a comunidade científica que irá interpretá-lo a partir da *Gestalt* de seu paradigma – , Fleck propõe a gradual constituição dos próprios objetos que irão compor os fatos científicos (Por isso que, para ele, o que é objetivo e subjetivo está sempre se modificando) (FLECK, [1935] 2010: 145) no sentido de que não se parte diretamente do

objeto, mas do próprio processo de “constituição” do objeto.

Enfim, diferentemente da analogia entre epistemologia e física clássica, ao estabelecer uma analogia entre epistemologia e biologia, Fleck confere uma nova dinâmica aos processos e, consequentemente, estabelece toda uma nova rede conceitual que forma sua teoria da ciência. Portanto, um dos pontos centrais da teoria do conhecimento de Fleck é o estabelecimento da concepção de conexões ou acoplamento passivos e ativos, no qual compete ao sujeito (sempre um sujeito coletivo), enquanto “conexão ativa”, organizar os diferentes objetos estabelecendo as “conexões passivas”, ou o que a tradição epistemológica chamou de fatos.

Fleck entendeu que se o conhecimento for comparado a um organismo vivo seria muito difícil estabelecer limites muito precisos a cada momento (entre a vida e a morte, entre o normal e o patológico, etc.), mas ainda assim é possível conhecer. E aqui estaria a chave para compreendermos a dinâmica própria da produção do conhecimento. Embora seja difícil determinar o limite exato entre a vida e morte de um organismo, sabemos avaliar cada uma das duas diferentes situações, isto é, ainda que não saibamos com exatidão os limites de um conhecimento, somos capazes de produzir conhecimento. E

não apenas sabemos o que é um conhecimento, mas também conseguimos compreender a história desse conhecimento. A história da ciência é uma atividade possível.

Conclusão

Nesse artigo vimos que, ainda que Fleck tenha sido introduzido na historiografia da ciência pelas mãos do autor de *A estrutura das revoluções científicas*, a leitura kuhniana não ressaltou a importância da biologia para a epistemologia de Fleck. A biologia e a física são importantes referenciais para se pensar a epistemologia. Contudo, houve um predomínio do referencial da física, em especial, com a obra magna de Kuhn. Embora a principal obra de história da ciência de Fleck, publicada em 1935, tenha estruturado sua epistemologia a partir do referencial da biologia, esse aspecto não foi e ainda não tem sido muito notado. A própria abordagem epistemológica inspirada na biologia foi um processo tardio ocorrendo, gradativamente, ao longo do século XX.

Na medida em que a epistemologia de Fleck, inspirada na biologia, tem se tornado mais conhecida, começamos a compreender que sua obra pode nos oferecer

um bom ferramental teórico e metodológico para lidar com problemas de história da ciência, encontrando soluções para as dificuldades que a obra kuhniana não conseguiu contornar. Onde o paradigma kuhniano encontrou a incomensurabilidade, Fleck salientou os diversos tráfegos de ideias, práticas e ações entre diferentes estilos de pensamentos mostrando a dinâmica que se estabelece no surgimento e desenvolvimento de um fato científico. Ainda que se estruture por um tipo de “harmonia das ilusões” instruindo seus membros pelo “ver formativo” (*Gestaltsehen*), o estilo de pensamento possui porosidade conectando-se a outros estilos do presente e do passado. Com isso, Fleck nos oferece um interessante mecanismo de compreensão do modo como a ciência se institui e se desenvolve nessas inúmeras interações entre ciência e não ciência. Ainda que, para ele, o conhecimento seja um ato social, a dinâmica do conhecimento se assemelha – embora nunca seja idêntica – aos processos de evolução encontrados na natureza. O conhecimento nasce, se desenvolve e, eventualmente, estabelece uma mutação que permitirá o surgimento de um novo conhecimento.

Referências bibliográficas

- ABRANTES, P. “A metodologia da ciência ‘normal’”. In: ABRANTES, P. *Método e ciência: Uma abordagem filosófica*. Belo Horizonte: Fino Traço.
- BACHELARD, G. *Le nouvel esprit scientifique*. Paris: PUF, [1934] 2013.
- BLOOR, D. *Wittgenstein: a social theory of knowledge*. London: Macmillan, 1983.
- CANGUILHEM, G. *O normal e o patológico*. trad. Maria Barrocas. Rio de Janeiro: Forense Universitária, [1943] 2009.
- CARNAP, R. “Letter to Thomas Kuhn” April 28, 1962. In: Gattei, S. *Thomas Kuhn’s linguistic turn and the legacy of logical empiricism: incommensurability, rationality and the search for truth*. Aldershot: Ashgate Publishing Company, 2008, p. 180.
- CONDÉ, M. “Paradigma versus estilo de pensamento na história da ciência”. In: Condé, M.; Figueiredo, B. (Org.) *Ciência, História e Teoria*. Belo Horizonte: Argumentvm, 2005.
- CONDÉ, M. “Entre o normal e o patológico: Ludwik Fleck, Georges Canguilhem e a gênese da epistemologia histórica”. *Intelligere*. Revista de História Intelectual, São Paulo, v.2, n.1 [2], p.51-67. 2016.
- CONDÉ, M. “Um papel para a história”: o problema da historicidade da ciência. Curitiba: Editora da UFPR, 2017.
- CONDÉ, M. “‘The Philosopher and the machine’: Philosophy of mathematics and history of science in Alexandre Koyré”. In: PISANO, R., AGASSI, J., DROZDOVA, D. (eds.) *Hypotheses and Perspectives in the History and Philosophy of Science*. Cham: Springer, 2018. p. 43-61.
- DASTON, L.; GALISON, P. *Objectivity*. Cambridge: Zone Books, 2007.
- FLECK, Ludwik. *Entstehung und entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache*. Frankfurt am Main: Suhrkamp. [1935] 1980.
- FLECK, L. “Some specific features of the medical way of thinking” In: *Cognition and fact: materials on Ludwik Fleck*, ed. Cohen, R. & Schnelle, T. Boston: Reidel, [1929] 1986.
- FLECK, Ludwik. “Scientific observation and perception in general” In: *Cognition and fact: materials on Ludwik Fleck*, ed. Cohen, R. & Schnelle, T. Boston: Reidel, [1929] 1986.
- FLECK, Ludwik. “On the crisis of ‘reality’”. In: *Cognition and fact: materials on Ludwik Fleck*, ed. Cohen, R. & Schnelle, T. Boston: Reidel, [1929] 1986.

- FLECK, Ludwik. *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*, trad. Georg Otte e Mariana Oliveira. Belo Horizonte: Fabrefactum, [1935] 2010.
- HULL, David. *Science as a process: an evolutionary account of the social and conceptual development of science*. Chicago: The university of Chicago Press. [1988] 1990.
- HUSSERL, Edmund, *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie*. In: Biemel, WALTER (Org.) Husserliana. Haia: Martius Nijhoff, 1954. V. vi.
- KUHN, Thomas. *The structure of scientific revolution*. Chicago: The University of Chicago Press, [1962] 1970.
- KUHN, Thomas, “Foreword”. In: Hoyningen-Huene, Paul. *Reconstructing Scientific Revolution: Thomas S. Kuhn’s Philosophy of Science*. Chicago: The University of Chicago Press, 1988.
- KUHN, Thomas. *The road since structure*. Chicago: The University of Chicago, 2000.
- LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. *La vie de laboratoire: la production du fait scientifique*. Paris: La Découverte. [1979] 1996.
- OLIVEIRA, B. J.; CONDÉ, M. “Thomas Kuhn e a nova historiografia da ciência”. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*. 4: 2, 2002.
- POPPER, K. “Evolution and the tree of knowledge”. In: *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*, Oxford: Clarendon Press, 1972.
- RADNITZKY, G.; BARTLEY, III, W. W. (Eds.). *Evolutionary epistemology Rationality, and the Sociology of Knowledge*. Chicago: Open Court, [1987] 1993.
- REICHENBACH, H. *Experience and Prediction: An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge*. Chicago: University of Chicago Press, 1938.
- RENZI, B. “Kuhn’s evolutionary epistemology and its being undermined by inadequate biological concepts”. *Philosophy of Science*, 76 p. 143–159. 2009.
- SHAPIN, S.; SCHAFFER, S. *Leviathan and the air-pump: Hobbes, Boyle and the experimental life*. Princeton: Princeton University Press, 1985.
- SCHUSTER, A. “The pitfalls and possibilities of following Koyré: The younger Tom Kuhn. ‘critical historian’ on tradition dynamics and big history”. In: PISANO, R., AGASSI, J., DROZDOVA, D. (eds.) *Hypotheses and Perspectives in the History and Philosophy of Science*. Cham: Springer, 2018. p. 421-452.