

## **A Epistemologia de Fleck: Uma Contribuição ao Debate sobre a Natureza da Ciência**

(Fleck's Epistemology: A Contribution to the Debate on the Nature of Science)

**NEUSA TERESINHA MASSONI e MARCO ANTONIO MOREIRA**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul ([neusa.massoni@ufrgs.br](mailto:neusa.massoni@ufrgs.br), [moreira@if.ufrgs.br](mailto:moreira@if.ufrgs.br))

**Resumo.** O objetivo deste trabalho é discutir ideias de Ludwik Fleck através de uma síntese do estudo de caso realizado por Fleck sobre a doença sífilis articulada a um episódio da história da ciência, a reação de Wassermann, e sua relação com outros conhecimentos históricos. Aspectos fundamentais da teoria do conhecimento de Fleck são apresentados ao longo desta síntese, tendo presente que suas ideias não são recentes, mas entendendo que mantêm certa atualidade quando confrontadas com características do trabalho científico atual, especialmente na Física Moderna. Visa também contribuir com o debate epistemológico em curso na literatura e discutir o potencial das categorias propostas por Fleck para uma melhor compreensão de aspectos associados à Educação em Ciências.

**Abstract.** The objective of this paper is to discuss ideas of Ludwik Fleck through a synthesis of case study carried out by Fleck on the syphilis disease associated with an episode in the history of science, the Wassermann reaction, and its relationship with other historical knowledge. Key aspects of Fleck's theory of knowledge are presented throughout this synthesis, bearing in mind that his ideas are not new, but supposing that they keep right today when confronted with characteristics of current scientific work, especially in Modern Physics. It also aims to contribute to the epistemological debate in the literature and to discuss the potential of the categories proposed by Fleck for a better understanding of aspects related to Science Education.

**Palavras-chave:** natureza da ciência, Ludwik Fleck, ensino de Física

**Keywords:** nature of science, Ludwik Fleck, physics teaching

### **Introdução**

Este artigo busca contribuir com o debate epistemológico presente na literatura e sintetiza elementos de um estudo de caso realizado por Ludwik Fleck sobre a doença sífilis e suas considerações sobre a gênese de um fato científico (a reação de Wassermann), bem como as relações históricas com outros tipos de conhecimentos. Acreditamos que a compreensão da visão de Fleck sobre a natureza e os mecanismos da ciência possa incitar professores e futuros professores a refletirem criticamente o papel da ciência no mundo contemporâneo e suas próprias concepções sobre a natureza da ciência e suas práticas didáticas.

Ludwik Fleck (1896-1961) foi médico e dedicou-se intensamente à pesquisa na área da microbiologia. Nasceu em Lwów, Polônia (atual Lviv, Ucrânia) e doutorou-se em clínica geral na Universidade Jan Kazimierz de Lviv. Trabalhou em várias universidades e dirigiu inúmeros laboratórios bacteriológicos em hospitais e institutos poloneses. Foi membro da Academia Polonesa de Ciências, a partir de 1954. Filho de judeus-poloneses, durante a Segunda Guerra Mundial foi mandado a campos de

concentração, período em que foi designado para trabalhar na produção de vacina contra o tifo. Suas ideias têm sido bastante estudadas nas últimas décadas em diferentes contextos, com destaque à área de Educação em Ciências (DELIZOICOV *et al.*, 2002; LORENZETTI, 2008; LORENZETTI; MUENCHEN; SLOGO, 2013), ainda que seu principal livro de cunho epistemológico, *Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico*, tenha sido publicado em 1935, em alemão, e tenha se tornado amplamente conhecido em 1979 quando foi traduzido para o inglês.

A natureza sociológica e histórica da ciência foi o foco de interesse de Fleck e foi Thomas Kuhn, ao prefaciar a primeira versão inglesa do livro de Fleck, quem de alguma forma (re)descobriu essas ideias, tendo a elas se referido no também prefácio do seu próprio livro *A Estrutura das Revoluções Científicas*. É possível que Kuhn tenha sido por elas influenciado. Esta síntese busca discutir alguns conceitos propostos por Fleck como *coletivos de pensamento, estilo de pensamento, protoideias, círculo esotérico e círculo exotérico* entre outros. Mas para uma compreensão aprofundada é indispensável ler sua obra original (FLECK, 2010). Uma contextualização histórica da produção desse livro é encontrada em Delizoicov *et al.* (2002) e um panorama da recepção e implicações da visão de Fleck para a pesquisa em Educação em Ciências é apresentado em Lorenzetti, Muenchen e Slongo (2013).

Fleck opôs-se, como Karl Popper e outros filósofos do séc. XX, às ideias positivistas do Círculo de Viena, baseadas no empirismo tradicional, no indutivismo e no verificacionismo como forma de demarcar o discurso científico do não científico. Contudo, Fleck abordou aspectos distintos daqueles atacados por Popper que travou com o Círculo de Viena um debate público, que em boa medida contribuiu para a divulgação de sua postura epistemológica. Segundo Lothar Schäfer e Thomas Schnelle, autores de uma pequena biografia de Fleck na introdução da versão de 1994 dessa obra, ele teria tomado conhecimento das ideias do Círculo de Viena, pois participava regularmente de discussões organizadas pela “Escola de Lwów-Warszawa”, além de seu interesse pessoal pelo erudito e pela cultura universal. A visão de Fleck está associada à pesquisa médica, à união teórico-experimental e terapêutico-prático. Ele elabora um estudo de caso sobre o conceito de *sífilis*, resgata suas origens medievais até o desenvolvimento da reação de Wassermann, utilizada pelo diagnóstico sorológico dessa doença e, com isso, destaca a estrutura de pensamento das comunidades científicas, seu caráter coletivo, histórico, contextual.

Nas pesquisas médicas, Fleck viu duas particularidades importantes para suas reflexões: primeiro, na medicina o conhecimento não se volta para as regularidades, mas para as irregularidades<sup>1</sup> – os fenômenos patológicos dos organismos; segundo, em medicina o conhecimento não tem o caráter do saber pelo saber, mas é pressionado por um forte pragmatismo – o controle das patologias. Assim, as abordagens e os modelos na pesquisa médica têm um objetivo prático em um contexto onde as abstrações são insuficientes e as explicações sofrem constantes pressões para a mudança (no sentido pragmático), pois uma patologia depende de um momento concreto, desenvolve-se e transforma as funções vitais do próprio organismo. Nessa perspectiva, Fleck concebe uma noção de evolução da ciência associada à estrutura da comunidade de pesquisadores, do *coletivo de pensamento* que possui um *estilo de pensamento* que é influenciado pelo desenvolvimento histórico das ideias e conceitos. Sugere que uma melhor compreensão dessa estrutura é facilitada pela análise da forma como se dá a inserção dos jovens cientistas na comunidade científica.

Para que o desenvolvimento de um *fato científico* seja possível, afirma Fleck, entram em jogo muitos fatores não vinculados ao pensamento do pesquisador individual. Em vez disso, a permanência das ideias em uma sociedade, cultura ou situação histórica é mais decisiva do que as intenções originais e as técnicas inventadas pelo pesquisador individual. O que é proposto no início de uma investigação dificilmente leva a resultados, os objetivos originais não se materializam porque existem contribuições dos componentes do grupo da sua época que vão se mesclando, contribuindo entre si de maneira que ao final não é possível fazer uma divisão precisa dessas contribuições. Elas passam a formar um todo conceituado por Fleck como um *coletivo de pensamento*. Mas o condicionamento social do saber, defende ele, não exclui um condicionamento histórico.

---

<sup>1</sup> Ainda que a caracterização de uma doença envolva o conceito de *regularidade* (quanto à incidência em grupos de indivíduos, aos sintomas básicos, ao número de casos, sua duração média, etc.) esse conceito não é tomado aqui no sentido usual de causa e efeito ou de comparação quantitativa como nas leis naturais. O que ocorre em Biologia, Medicina e áreas afins é que as “regularidades” não são em relação a aspectos básicos da matéria como em Física ou Química, mas estão restritas ao tempo e ao espaço e sujeitas a muitas exceções (Mayr, 1998). Por exemplo: diferentes pessoas/organismos reagem diferentemente a um mesmo tratamento ou medicamento.

### A gênese do fato científico

A epistemologia de Fleck alinha-se a de outros pensadores, como a do biólogo Ernst Mayr (1998), na crítica ao fisicalismo, tendência da filosofia da ciência tradicional de tomar a Física como paradigma e seus métodos como sendo válidos para todas as ciências, assumindo o fato científico como algo independente do subjetivismo do observador. Isto, afirma Fleck, é um erro fundamental porque acabamos não nos dando conta do quão importante e necessária é uma análise crítica dos mecanismos de conhecimento em si.

Por tudo isso, Fleck escolhe um fato da medicina para seu estudo de caso. O fato: a reação de Wassermann relacionada com a sífilis<sup>2</sup>. Propõe-se uma questão: *como surgiu esse fato científico?* A análise da gênese desse *fato científico* leva-nos a reflexões sobre como as concepções da ciência resultam de um amadurecimento histórico e social.

Fleck começa localizando historicamente o *fato*. Através de uma retrospectiva, percebe que é possível retroceder nessa busca até o séc. XV, época em que as fontes históricas *contêm descrições de uma doença específica mais ou menos diferenciada que corresponde historicamente ao nosso conceito de sífilis* (FLECK, 2010, p. 39). Antes disso o conceito desaparece em meio a um emaranhado de *entidades nosológicas*<sup>3</sup> muitas das quais se cristalizaram nos séculos seguintes, hoje reconhecidas como gonorreia, cancro, lepra, varíola, etc. Historicamente a ideia da sífilis está associada à confusa situação política da Europa em fins do séc. XV, às guerras, fome, catástrofes naturais (excessivo calor, inundações) que causaram muitas epidemias e que chamaram a atenção dos pesquisadores.

Fatores sociopsicológicos também contribuíram de forma decisiva: a astrologia, por exemplo, teve um papel dominante e uma importância propagandística: a de explicar a sífilis como uma doença venérea de origem sideral, atribuída à ação conjunta dos astros; a doutrina religiosa ajudou a fixar o caráter específico da *sifilologia* apontando para aspectos éticos e morais: doença como “castigo pelo prazer pecaminoso”.

<sup>2</sup> *Sífilis*: doença cutânea, infecciosa, causada por uma bactéria (hoje se sabe, a *spirochaeta pallida*) e que se localiza nos órgãos genitais em sua fase inicial.

<sup>3</sup> *Entidade nosológica* vem da *nosologia* (nomenclatura de doenças) que agrupa doenças segundo características comuns e constitui uma classificação útil para finalidades estatísticas quanto à distribuição das doenças na população. Uma *entidade nosológica* é uma doença individualizada, com características e propriedades inerentes, isto é, mecanismos de surgimento e desenvolvimento da patologia.

Assim, a ciência dominante, a astrologia e a religião produziram um ambiente que favoreceu a segregação e a fixação do “caráter venéreo da sífilis” e do estigma da fatalidade e do pecaminoso, que se propagou através dos séculos. *A epidemia fornecia o material; a necessidade, o estímulo à pesquisa* (FLECK, 2010, p. 41).

Fleck argumenta que fatores externos à ciência também interferem na determinação do fato científico. Por exemplo, a competição internacional em certas épocas, em relação a certos temas de pesquisa, as demandas sociais e conseqüentemente a destinação de verbas à pesquisa, junto com aspectos éticos e morais associados às expectativas do pesquisador individual, acabam criando uma *experiência coletiva*, uma pressão por resultados, em especial nas ciências empíricas, como é o caso da medicina, mas não só na medicina.

Assim, o fato científico não é “algo evidente”, mas é tomado por Fleck como um *produto social*, influenciado por fatores e normas inerentes às estruturas sociais e psíquicas da comunidade científica, detentora de uma linguagem específica, de conhecimentos e práticas que se traduzem em um *estilo de pensamento*. Este, por sua vez, condiciona o *coletivo de pensamento*. Neste ponto, Fleck critica a historiografia da ciência por tender a vincular as grandes “descobertas” a pesquisadores individuais. Não é o que ocorre, argumenta esse epistemólogo.

Para ele, as tradições sociopsicológica e histórica ajudaram a fixar a ideia da sifilologia enquanto doutrina de natureza venérea e a adotar a premissa básica da existência do “sangue sifilítico” (sífilis no sangue, ou, o sangue corrompido dos sifilíticos). Essa hipótese era, destaca Fleck, o tipo de coisa para a qual não havia provas, não passava de um dogma; os relatos médicos históricos descreviam quadros de epidemia venérea mítica, atribuindo-lhe vínculos como castidade, sedução, doença, castigo, aspectos que interferem na vida social das pessoas.

Uma segunda ideia, à época, originou-se no setor terapêutico-farmacêutico e acabou influenciando os círculos clínicos e foi, para Fleck, o verdadeiro *pai do conceito de sífilis*: a associação da doença a um grupo de moléstias cutâneas que podiam ser curadas com o “uso de mercúrio”. A aplicação de mercúrio para a cura de muitas dermatoses, incluindo a sífilis, foi muito difundida de forma que se *desenvolveram, em paralelo, em conjunto e em oposição, duas posições: 1) a entidade nosológica ético-mística chamada “epidemia venérea” e 2) a entidade nosológica empírico-terapêutica* (FLECK, 2010, p. 44). Esses elementos teóricos e práticos confundiam-se,

interpenetravam-se em um processo que não era governado por regras lógicas, senão por motivos psicológicos e apriorismos emotivos.

Como consequência, argumenta Fleck, é imperioso perceber que não é a partir de dados empíricos que se fixa uma ideia científica. Não se trata de uma relação binária sujeito- objeto, mas de um agregado de opiniões. O saber forma um sistema, uma racionalidade, um *estilo de pensamento* que permite comparar modos de pensamento primitivo, arcaico, infantil, psicótico, em que o *estado do saber* entra como um fator fundamental em cada novo conhecimento. Somente quando se leva em consideração esses fatores é que é possível fazer uma análise coerente da gênese de um *fato científico*.

No caso da sífilis houve tensões e contradições ao longo do processo. Relatos do séc. XVI, e outros do séc. XVII e até meados do séc. XIX indicam que algumas pessoas duvidavam até mesmo da existência da sífilis, considerando-a uma doença simples, localizada, curável e que não passava para o sangue da pessoa. Segundo Fleck, isso testemunhava a força com que se associava essa doença ao mercúrio. Outra escola da época diferenciava a substância tóxica da gonorreia daquela da sífilis, mas considerava a primeira como estágio primário da segunda e esta era entendida como uma doença constitucional, hereditária e multifacetada; outra escola, ainda, separava totalmente a gonorreia da sífilis; e outras faziam distinções entre a sífilis e doenças venéreas diversas, como o cancro mole, etc. A importância dessas escolas, com posições extremadas, foi que diante da multiplicidade de sintomas genéricos associados à doença surgiu o “*grito pelo exame de sangue*”, ou seja, uma busca pela elaboração precisa da entidade nosológica. Em suma, as experiências e observações longe de dar o resultado “certo” ou de ter valor de prova, foram importantes para semear novas metodologias.

Havia algo de indefinido, de inacabado no conceito de sífilis e as contradições ganhavam nitidez à medida que o mítico era enfraquecido e novos detalhes surgiam sobre o fenômeno (o problema da sífilis hereditária, as deficiências dos descendentes de pais sífilíticos, o surgimento da identidade gonorreia-sífilis, surgimento da doutrina da pseudosífilis – doenças semelhantes à sífilis, etc.). Isso tudo gerou um processo de *complicações e mutações no estilo de pensamento*, segundo Fleck.

*Para a elaboração acabada do conceito, para sua existência objetiva e inabalável, para tomar forma como “fato real” indubitável, esse conceito era demasiadamente oscilante, pouco entrelaçado com o saber da época* (FLECK, 2010, p. 46). Até a primeira metade do séc. XX, do ponto de vista teórico, o conceito de *sífilis* e sua relação com a *reação de Wassermann* definem-se por proposições que interligam

vários conceitos: (1) o conceito da epidemia venérea; (2) o conceito empírico-terapêutico (mercúrio) da sífilis; (3) os conceitos patológico-experimentais das diversas doutrinas (oriundas de distintas escolas). Tudo isso se analisado em sua estrutura formal, independente dos seus vínculos histórico-culturais, parece se resumir a uma discussão sobre uma definição adequada à sífilis, como se houvesse liberdade de escolha e fosse possível fazer uma decisão convencionalista.

Fleck critica essa posição formal que desconsidera o condicionamento cultural e histórico e afirma que *existe um vínculo no estilo de todos – ou muitos – conceitos de uma época, vínculo que consiste em sua influência mútua. Por isso, pode-se falar em estilos de pensamento (Denkstil) que determinam o estilo de todo conceito* (FLECK, 2010, p. 49). A história mostra que existem lutas árduas pelas definições de conceitos e que convenções igualmente possíveis não são enxergadas como equivalentes. O destino das ideias é marcado por lógicas históricas próprias. Assim, as teorias ou *estilos de pensamento*, defende Fleck, passam por duas épocas, uma *fase clássica* de notável consistência, persistência de opinião e esforço para promover a *extensão* do pensamento dominante e uma segunda fase, em que aparecem *complicações* e exceções que o estilo de pensamento não dá conta, daí surgem instabilidades, controvérsias que produzem *mudações nos estilos de pensamento*.

Através da história dos conceitos vê-se que algumas ideias aparecem muito antes de se conhecer suas razões, e de forma independente destas<sup>4</sup>. Se as particularidades históricas do conhecimento, as relações gerais da história cultural são consideradas, o convencionalismo reduz-se significativamente, as *escolhas deixam de ser livres e racionais* dando lugar a condições específicas (FLECK, 2010, p.50).

Mas, argumenta Fleck, existem relações no conteúdo do conhecimento que não se explicam nem psicologicamente, nem historicamente e passam a ideia de serem “reais” e “objetivas”. Essas são chamadas *relações passivas*, em oposição às anteriores que são *relações ativas*. Explicitando: na história da sífilis a união de todas as doenças venéreas sob o conceito de “epidemia venérea” é um acoplamento ativo de fenômenos, explicado pela história cultural, enquanto a descrição do efeito do mercúrio é um acoplamento passivo, segundo Fleck.

---

<sup>4</sup> Por exemplo, para compreender a origem do conceito de *átomo* (evolução do *atomismo*) é preciso recuar à primeira fase da filosofia grega, retomar a ideia de *simplicidade* que buscava compreender a natureza a partir de um único princípio, a *matéria primordial organizada* e de um *todo organizado* (cosmos). Nessa trajetória de mais de 27 séculos, segundo Caruso e Oguri (2006, p. 2), não há uma linha demarcatória nítida entre pensamento pré-racional, mítico e pensamento racional associado à visão científica de mundo.

Além da doutrina dos acoplamentos ativos e passivos e suas interligações, a história do desenvolvimento do conceito de sífilis mostra como o significado de um experimento é restrito quando comparado a toda a experiência de uma área, cenário em que entram em cena experimentos, observações, habilidades e adaptações conceituais. É por isso que o que para uma época pode ser lido como um “experimento crucial” (experimento-chave), em outra, pode ser interpretado apenas como uma pergunta-e-resposta simples, e deve ser reinterpretado à luz de novas conclusões. Mas a *experiência deve ser entendida como um “estado de educação” que repousa na dialética entre sujeito do conhecimento, o objeto já conhecido e o objeto a ser conhecido* (FLECK, 2010, p.51).

Isso torna a análise lógico-formal do processo de produção do conhecimento difícil e exige da teoria do conhecimento uma tarefa muito maior do que a simples legitimação científica (verificação das capacidades e acoplamentos de conceitos em um sistema), tarefa que é importante, mas não única. A teoria do conhecimento visa precipuamente à descoberta de vínculos históricos dos conceitos e precisam ser evitadas teorias especulativas. *Qualquer teoria do conhecimento sem estudos históricos ou comparados permaneceria um jogo de palavras vazio, uma epistemologia imaginária* (FLECK, 2010, p. 62).

Retomando a evolução do conceito de sífilis, há duas outras ideias que completam sua forma atual: 1) a sífilis enquanto entidade nosológica patogênica e, 2) a sífilis como entidade etiológica (causas da doença). Opiniões dos mecanismos das relações patológicas em escritos mais antigos defendiam a doutrina da *discrasia* (má mistura de humores) de onde surgiu a ideia do sangue corrompido dos sífilíticos. Desses escritos, podem-se ler várias fórmulas que associavam sintomas diversos (para os antigos a sífilis tinha uma diversidade de formas) que tinham em comum o “sangue corrompido”. A busca por um diagnóstico da sífilis a partir do sangue remonta à época em que o conhecimento da patologia dessa doença tomou formas mais bem definidas e quando o polimorfismo do quadro clínico se tornou cada vez mais nítido.

Uma teoria da época atribuía a doença ao sangue alterado por um líquido corrosivo, e a cura passava pela purificação ou “adocicamento” do sangue. Teorias posteriores atribuíram alterações no sangue a anomalias da nutrição; outras, à química alterada do sangue (menor teor de água e de sal de cozinha); ou, ainda, que era transmissível pela vacina da varíola bovina, ou era associada à variação no número dos glóbulos de hemoglobina e de ferro, ou à diminuição da resistência dos eritrócitos no

caso de lues, à queda do teor da hemoglobina após a injeção de mercúrio, etc. Até o início do séc. XX *com uma insistência surpreendente testavam-se, como em nenhum outro caso, todos os métodos possíveis para comprovar e realizar a velha ideia do sangue sífilítico – até chegar ao sucesso da chamada reação de Wassermann* (FLECK, 2010, p. 55).

A *reação de Wassermann* associou a sífilis a um agente patológico, a bactéria *spirochaeta pallida* e deu início a novas linhas de pesquisa. Segundo Fleck, a ideia etiológica (causas das doenças) das novas pesquisas sobre sífilis foi decisiva para delimitação atual da doença e para acabar com relações fantasiosas com diversas outras causas e doenças.

Com a reação de Wassermann surgiu uma disciplina nova: a *sorologia*. A ligação genética da sorologia com a reação de Wassermann continua viva no jargão médico de forma que muitas vezes (pelo menos na época de Fleck!) a reação de Wassermann era chamada de “prova sorológica”. Ele alerta que a cristalização da ideia da existência de agentes patológicos da sífilis – as bactérias – também passou por um processo de idas e vindas semelhante ao já descrito do “sangue sífilítico” e deve muito aos conhecimentos sobre bactérias de outras áreas. *A descoberta da spirochaeta pallida é o resultado de um pacato e lógico trabalho burocrático* (FLECK, 2010, p. 56), de tentativas malsucedidas, de resultados de pesquisas de outras áreas, de um trabalho cauteloso e sóbrio, de negociações, de experimentos com coelhos e macacos até se “colocar a última pedra” no edifício da ideia do agente patológico e chegar-se ao conceito atual de sífilis.

No entanto, devido a oscilações da virulência, da ubiquidade (onipresença) de muitos micróbios e da não convergência entre a patologia e a bacteriologia resulta que o conceito de sífilis enquanto doença específica não está concluído e afirma:

(...) nem o pode ser, pois esse conceito participa de todas as descobertas e inovações da patologia, da microbiologia e da epidemiologia. Seu caráter passou por transformações a partir do místico, passando pelo empírico e o patogênico geral, para terminar no predominantemente etiológico, sendo que esse processo não se caracterizava apenas por um grande enriquecimento em detalhes, mas também pela perda de muitos elementos da doutrina antiga. Assim, aprendemos e ensinamos muito pouco ou nada atualmente sobre a dependência da sífilis em relação ao clima, às estações e à constituição geral dos pacientes (...) (FLECK, 2010, p. 60).

O que se aprende do relato de Fleck sobre a sífilis é que é difícil descrever corretamente a história de um domínio de saber. Coexistem numerosas linhas de desenvolvimento que se cruzam e se influenciam mutuamente. Uma contribuição

importante da história da gênese desse conceito é, em primeiro lugar, o reconhecimento de que não existem erros completos, nem verdades completas, pois até mesmo os erros do passado podem ser retomados para reformular o conhecimento; em segundo lugar, a constatação de que não há geração espontânea de conceitos, mas uma evolução lenta como propõe Toulmin (1977).

### **História de um conceito científico e as consequências à teoria do conhecimento**

Fleck suscita questões importantes sobre o processo de assimilação de uma cultura, como por exemplo, da cultura científica: não se trata de absorver uma coleção fixa e estável de fatos científicos, mas de interiorizar tradições de pensamento ou estilos de pensamento, de investigações abertas à contestação, à mudança, ao desenvolvimento.

Os conceitos ou fatos científicos são herdados. O passado continua vivo em várias facetas: nas abordagens dos problemas, nos erros, no que aprendemos com eles, nas doutrinas das escolas, na linguagem e também na vida cotidiana. Tudo isso acompanha a gênese dos conceitos e fatos científicos. Pode-se dizer que boa parte do nosso conhecimento pode ser explicado pela história do pensamento. Não faz sentido, pretende Fleck, pensar que se pode chegar à entidade nosológica da sífilis com recursos de hoje, pois o conceito é o resultado de um amplo desenvolvimento histórico, de um trabalho que é tanto sintético quanto analítico.

O conceito de sífilis usado atualmente não resulta de uma solução lógica única e objetiva. A cronologia desse conceito conecta diferentes linhas de pensamento, envolve a tradução de crenças ético-místicas em operações mecânicas (testes, experimentos de vacinação de animais, etc.) e o descarte de outras doenças, até chegar à associação da sífilis a um agente patológico (causa). Assim, um conceito científico não é algo dado; algo que um pesquisador moderno, munido de técnicas e materiais atuais (os recursos atuais também não resultam de uma lógica instantânea) poderia obter, isolar, controlar. *Somente a comunidade organizada de pesquisadores, apoiada no saber popular e trabalhando durante algumas gerações, consegue alcançar esse objetivo (...)* (FLECK, 2010, p. 63).

Percebe-se que Fleck, como outros epistemólogos do séc. XX opõe-se à visão empírico-indutivista e ahistórica que vê o conhecimento como algo comprovado, evidente, derivado de um “método científico” algorítmico<sup>5</sup>. Ele propõe que as

---

<sup>5</sup> Susan Haack (2012) afirma que Paul Feyerabend, em 1970, chegou à conclusão radical de que o único princípio que não impediria o progresso da ciência seria o “tudo vale”, defendendo a pluralidade

concepções da ciência natural resultam de um amadurecimento histórico e os conceitos do desenvolvimento e da coincidência de algumas linhas de *coletivos de pensamento*. Assim, observações empíricas nem de longe são a única sustentação do edifício da ciência, assevera. É preciso perceber os acoplamentos históricos e os princípios de pensamento que compõem o processo evolutivo.

### **Protoideias**

Um instrumento que permite a Fleck conceber os vínculos das representações científicas com sua gênese histórica é a introdução da noção de protoideia. As protoideias são pré-ideias, ideias pré-científicas de origem remota e histórica e que são reinterpretadas em função dos distintos estilos de pensamento de cada época. As protoideias devem ser consideradas como predisposições histórico-evolutivas das teorias modernas (FLECK, 2010, p. 66): ideias vagas, imprecisas, nem certas nem erradas, mas que assumem uma função heurística capaz de regular o processo que envolve mutações dos estilos de pensamento.

Protoideias povoam todas as áreas da ciência: a partir do “sangue sífilítico corrompido” chegou-se ao moderno conceito de sífilis; o atomismo de Demócrito forneceu pré-ideias que através da transformação em etapas, deram origem à teoria atômica atual; o heliocentrismo nasceu na antiguidade grega, de ideias confusas que passaram por várias etapas até adquirir a forma atual. Estes são apenas alguns exemplos de protoideias, enquanto pontos de partida de conceitos que geraram grande desenvolvimento científico.

Fleck argumenta, contudo, que não há uma protoideia para cada “descoberta” científica e nem toda ideia antiga guarda semelhanças com “descobertas” posteriores. Mas, defende ele, a teoria do conhecimento não pode ficar indiferente ao fato de que muitos conceitos se desenvolvem dessa forma, a partir de *protoideias* que funcionam como pré-disposições histórico-evolutivas de ideias modernas e cuja gênese está na sociologia do pensamento. *O valor da pré-ideia não reside no seu conteúdo lógico e*

---

metodológica; outros filósofos da ciência sugeriram que não há um método único e *constante*, mas que as metodologias científicas mudam à medida que a ciência progride e que existem muitas metodologias diferentes em distintas áreas da ciência. Destaca ela que um físico reflexivo apontou para uma questão essencial, já em 1949: “*há muito falatório sobre o método científico*”, escreveu Percy Bridgman (físico americano que ganhou o Prêmio Nobel da Física em 1946, por seu trabalho sobre física de altas pressões), embora, como ele astutamente observou, “*as pessoas que mais falam sobre ele são as que menos o praticam*”. Mas nenhum cientista em atividade, continua ele, jamais pergunta a si mesmo se está sendo “científico” ou se está usando um “método científico”.

*objetivo, mas em seu significado heurístico enquanto potencial a ser desenvolvido* (FLECK, 2010, p. 67). Com isso, Fleck certamente não desejou passar a ideia de que ciência só se faz a partir de protoideias. Sabe-se hoje que a construção e teste de modelos matemático-conceituais é uma fonte inestimável de explicações científicas, ainda que não a única, e aceita-se que a exploração de modelos conceituais pode ajudar na aprendizagem da Física (MASSONI; MOREIRA, 2014).

Para Fleck, as protoideias não podem ser avaliadas longe de seu contexto histórico como certas ou erradas porque pertencem a outro *estilo de pensamento*. Para seus criadores eram certas, mas para o pensamento científico atual são provavelmente inadequadas. *O brontossauro era tão bem adaptado ao seu ambiente quanto o lagarto atual é ao seu. Tirados de seus ambientes, não podem ser chamados de “adaptados”, nem de “mal- adaptados”* (FLECK, 2010, p. 67).

### **Estilos de Pensamento e estrutura das comunidades científicas**

Sistemas de pensamento não são lógicos, representam as concepções dominantes de uma época, incluem restos de concepções passadas e predisposições de concepções futuras, em analogia a todas as formas sociais. Para Fleck, constituem *estilos de pensamento*.

Uma vez formado, um sistema ou estilo de pensamento persiste de forma duradoura diante de novas compreensões, não por inércia ou por cautela do pensador frente às inovações, mas por um procedimento ativo, uma tendência à persistência, que assume distintos graus de intensidade: 1) a contradição parece impensável: quando uma concepção invade um sistema de pensamento ela se enraíza também na vida cotidiana e atinge as expressões verbais; por isso os membros da comunidade, em geral, não a contradizem; 2) aquilo que não cabe no sistema de pensamento fica despercebido: teorias abrangentes passam por duas fases; na primeira, somente são percebidos fatos que se encaixam com precisão porque um sistema de pensamento se apresenta como uma totalidade estruturada, plausível para sua época, possui poder promovedor (ex.: a teoria clássica das doenças infecciosas atribuía à doença uma causa na forma de “agente” minúsculo e vivo, e não estava em condições de perceber que esse agente ocorre também em pessoas saudáveis); a segunda fase é quando aparecem dificuldades, complicações, exceções que o sistema de pensamento não dá conta [Kuhn chamou-as mais tarde de *anomalias* capazes de gerar *ciência extraordinária*]; ao final, as exceções podem ultrapassar o número de casos regulares e acabar gerando mutações,

transformações; 3) aquilo que não cabe no sistema de pensamento é silenciado: exceções são silenciadas (por exemplo, na Física os movimentos do planeta Mercúrio representavam uma “exceção” às leis de Newton, contradiziam opiniões dominantes e embora fossem conhecidos pelos físicos, passavam em silêncio para o público e só quando se tornaram úteis para a Teoria da Relatividade foram citados); 4) grande esforço de conciliação é feito para não contradizer o sistema: o sistema de pensamento é fechado, pelo menos para uma época, alinha-se ao *estilo de pensamento* de forma que os cientistas tendem a reinterpretar toda a inovação de acordo com o estilo vigente; 5) percebem-se, representam-se e descrevem-se estados de coisas que correspondem aos pontos de vista em vigor (mesmo que existam pontos de vista contrários) porque o que está em jogo é a realização dos sonhos dos cientistas, ou seja, o caminho que vai da observação até a doutrina formulada é pouco fiel à natureza, *é muito emaranhado, muito pouco imediato e muito condicionado pela cultura* (FLECK, 2010, p. 76). Uma comunidade científica adere a um *estilo de pensamento* quando seus membros adquirem habilidades técnicas e teóricas comuns que os caracterizam na investigação científica que realizam.

O rito de introdução de novatos na estrutura de uma comunidade científica é um processo social de “*condução para dentro*”, segundo Fleck, em que se estabelecem relações de dependência entre especialistas e novatos, orientadores e orientados, comparáveis à relação social elite-massa, marcada pela confiança nos especialistas, de um lado, e dependência da opinião pública, de outro. Esse processo resulta em *predisposição para agir e sentir* de acordo com o *estilo de pensamento* da comunidade e é isto que mantém o curso de um campo de investigação científica.

Outro aspecto sociológico que marca a estrutura das comunidades científicas e o conhecimento dos fatos científicos é a formação de grupos segregados de especialistas (*círculos esotéricos*), que se destacam pelo elevado saber e competência e acabam estabelecendo relações intelectuais [com os novatos e leigos] em que o saber se expressa de forma simplificada, detalhes são omitidos e generalizações são feitas para torná-lo inteligível aos principiantes e leigos, que compõem os *círculos exotéricos*<sup>6</sup>. Mas os *círculos esotéricos* precisam da opinião destes últimos para se legitimar, de

---

<sup>6</sup> O significado de *círculos esotéricos* e *exotéricos* é relativo: um grupo de físicos da *fenomenologia de partículas de altas energias* ao interagir com outro grupo de *físicos de partículas de altas energias* formam um círculo esotérico que pertence ao *coletivo de pensamento da Física de partículas de altas energias*, mas esse mesmo grupo constitui um *círculo exotérico* em relação aos físicos que trabalham, por exemplo, com Pesquisa em Ensino de Física.

forma que se estabelece uma *circulação intracoletiva* de ideias e métodos, ou seja, *relações de dependência intelectual* (relações e comunicações) entre os *círculos esotérico* e *exotérico*, que são transpessoais e estão a serviço do *coletivo de pensamento*. A *circulação intercoletiva* ocorre quando as comunicações ocorrem entre grupos distintos.

É preciso considerar ainda que os especialistas de um *coletivo de pensamento* (*círculo esotérico*), que têm a tendência de estabilizar o *estilo de pensamento*, são também membros de outros coletivos, científicos ou não científicos (*círculos exotéricos*), que têm orientações divergentes e acabam gerando pequenas alterações, pequenos deslocamentos de linguagem que impulsionam as *transformações dos estilos de pensamento*. Dessa forma, naturalmente ocorre o processo de transformação de conceitos científicos, alterações dos valores de pensamento que podem fazer surgir *novos estilos de pensamento*.

Os deslocamentos de significado dentro das comunidades científicas constituem *um processo natural* (como já dito, Fleck opõe-se ao empirismo lógico que assume a “invariabilidade dos significados” como postulado) e *mutações de pensamento* ocorrem constantemente: a transformação do estilo de pensamento da Física em virtude da Teoria da Relatividade; ou na Medicina, da Bacteriologia em virtude da Teoria da Variabilidade são exemplos dessas mutações [equivalente ao que mais tarde Kuhn chamaria de *revoluções científicas*]. Vê-se então que não é difícil associar os *coletivos de pensamento* aos *paradigmas* e as *mutações dos estilos de pensamento* de Fleck às *revoluções científicas* de Kuhn. A diferença parece residir em sua natureza: para Fleck resultam de um *processo natural*; para Kuhn, resultam de *crises* geradas por anomalias sérias e persistentes.

### **Coletivos de pensamento**

Segundo Aristóteles, a origem das veias é o coração; por volta de 1520 acreditava-se que surgiam no fígado; na época de Fleck conhecia-se a origem morfológica e embriológica dos vasos sanguíneos e não fazia mais sentido discutir a origem das veias. Em seguida, surgiu a anatomia fisiológica que passou a falar em órgãos químicos, sistema endócrino, etc. Cada época fala de conceitos claros e a clareza reside na associabilidade a outros conceitos de acordo com o estilo. Contudo, adverte Fleck, o entendimento imediato entre os adeptos de estilos de pensamento diferentes é impossível (FLECK, 2010, p. 79) porque os esquemas e explicações são fiéis à doutrina

de cada época, à história do pensamento, à psicologia, aos autores que representam uma área científica, não à realidade natural em si.

Uma proposição uma vez publicada pertence aos poderes sociais que formam conceitos, criam hábitos de pensamento que junto com outros conceitos e proposições transformam-se em uma realidade evidente, que gera outros atos de conhecimento. Essa é a forma pela qual surge o sistema fechado e harmonioso, em que não é mais possível encontrar a origem lógica de determinados elementos do saber. Tais sistemas, segundo Fleck, apresentam marcas específicas de estilo que determinam e condicionam as funções do conhecimento.

Pode-se dizer, então, que o processo da ciência não é individual, não há uma “consciência em si” teórica. O saber ultrapassa os limites individuais e se configura como o resultado de uma atividade social.

Fleck define *coletivo de pensamento* como:

(...) a comunidade de pessoas que trocam pensamentos ou se encontram numa situação de influência recíproca de pensamentos, temos, em cada uma dessas pessoas um portador do desenvolvimento histórico de uma área de pensamento, de um determinado estado do saber e da cultura, ou seja, de um estilo específico de pensamento. (FLECK, 2010, p. 82).

Afirma ele que a frase “Schaudinn reconheceu a *spir. pallida* como agente da sífilis” isoladamente carece de sentido, pois não existe “sífilis em si”. Existia um conceito à época e Schaudinn atuou sobre ele ampliando-o. Da mesma forma se poderia pensar de outros pesquisadores que antecederam Schaudinn, cujas “descobertas” são consideradas incorretas hoje, dado que só possuíam vínculo com o coletivo de pensamento que era possível naquele momento. A diferença é que a “descoberta” de Schaudinn foi **um ponto nodal para o desenvolvimento de linhas de pensamento coletivo que lhe atribuíram sentido e valor de verdade**. Seu feito foi acolhido pela comunidade que, partindo de um passado intelectual comum, reconheceu a ideia da bactéria (realidade objetiva) e usou-a para a elaboração da doutrina sobre a sífilis. Essas condições funcionam como acoplamentos ativos do coletivo de pensamento enquanto o ato de constatar resultados sob condições dadas (perceber algo como realidade objetiva) equivale a acoplamentos passivos, e esta constatação compete ao indivíduo.

Mas, adverte Fleck, a interação entre o objeto e o processo de conhecimento não é direta, não é uma relação binária sujeito-objeto: o conhecimento novo apoia-se no *estado do saber*, que aparece, então, como um terceiro elemento fundamental. Ele argui que as relações históricas e estilísticas mostram que “aquilo que se conhecia” influencia

o novo conhecimento e, por sua vez, o processo de conhecimento se encarrega de renovar, refrescar e ampliar o sentido do conhecimento.

Assim, a existência do *estilo de pensamento* torna necessária a construção do conceito de *coletivo de pensamento*. É isto que Fleck tenta mostrar através do estudo de caso do conceito de sífilis: quer se perceba a doença como “punição pelo desejo”, ou decorrente da influência das estrelas (astrologia), ou da especulação da doutrina do mercúrio, ou da doutrina do sangue como líquido especial, etc. até chegar à etiologia moderna, todas as etapas do desenvolvimento desse conceito são coletivas, marcadas por colaboração, trabalhos preparativos, assistência técnica, trocas de ideias, polêmicas, controvérsias, erros, etc.

O universo científico apoia-se em uma estrutura social em que os pensamentos circulam de indivíduo para indivíduo com pequenas modificações, de modo que o conteúdo original vai se perdendo naturalmente. Depois de uma série de peregrinações, de quem é o pensamento que continua circulando? A resposta é que não pertence a nenhum indivíduo. Passa a *ser um pensamento coletivo*. Essa característica social tem consequências para o conteúdo, pois as palavras mudam seu valor social, às vezes simples designações transformam-se em lemas, ou simples constatações viram “grito de guerra”, ganham força mágica, não mais pelo seu sentido lógico, mas por sua mera presença. O coletivo faz aparecer novos motivos (ou dimensões) que o pensamento individual não seria capaz de gerar (como propaganda, autoridade, imitação, solidariedade, concorrência, etc.). Mas isto, adverte Fleck, não é um mal ou uma imperfeição humana a ser combatida; ao contrário, sem esse condicionamento social o conhecimento não seria possível. Não é incomum, na história da ciência, observarem-se façanhas individuais, mas a independência se deveu muito mais à falta de colaboradores, de modelos, de ajudantes capazes de dar continuidade ao trabalho individual: *Leonardo da Vinci comprova claramente a inutilidade de um trabalho não contínuo; ele, apesar de anunciar grandes ideias, não legou à ciência nenhuma contribuição positiva* (FLECK, 2010, p. 88). O *conhecer* faz sentido se pessoas trocam ideias em um *coletivo de pensamento*.

### **De novo a reação de Wassermann**

Com o fim de apresentar a reação de Wassermann a não especialistas, Fleck reflete sobre a legitimação do conhecimento e se depara com uma dificuldade: como obter uma descrição capaz de substituir a ideia adquirida por ele próprio, enquanto

especialista, após anos de prática com essa reação? Afirma que a reação [de Wassermann] representa uma área emaranhada e rica, que tem relações com muitas áreas da Química, da Químico-Física, da Patologia e da Fisiologia; opera com vários fatores (reagentes como o “antígeno”, ou extrato, usados em múltiplos testes, comparações entre extratos, execução da reação em muitas amostras de sangue, cálculos quantitativos, etc.) e exige a comparação de resultados de laboratório com o diagnóstico clínico; exige vários procedimentos de segurança. Apesar de a reação seguir um esquema fixo, entende ele que cada laboratório realiza modificações e o resultado é que se podem obter, com um teste normal de sangue, reações de Wassermann positivas e, com uma prova luética<sup>7</sup>, reações negativas, sem ter cometido erros graves. Isso era, à época de Fleck, comumente mostrado em congressos em que os melhores sorologistas do mundo analisavam simultânea e independentemente as mesmas provas de sangue e chegavam a resultados não coincidentes. Mesmo assim, pondera ele, essa reação é (era) um dos recursos médicos utilizados em todas as partes e muito investigada.

O campo científico, *como qualquer outro campo do saber*, é um mundo em si mesmo e muito difícil de ser descrito com palavras, pois as palavras não possuem significado fixo, adquirem significado contextual em uma *área de pensamento*. Para matizar o significado das palavras é necessária uma “introdução” à área, histórica ou didática.

Toda introdução didática, segundo esse epistemólogo, *não é simplesmente racional (...)* envolve um tempo em que predomina um ensino puramente dogmático. *Prepara-se um intelecto para uma área, acolhe-se o mesmo num mundo fechado, dá-se a ele uma espécie de benção de iniciação* (FLECK, 2010, p. 99).

Ele argumenta que essa iniciação passou a ser muito difundida em todos os campos da ciência e ao mesmo tempo naturalizou-se de maneira que os especialistas nem se lembram de tê-la recebido. Dela fazem parte não apenas elementos lógicos, mas outros que não podem ser legitimados: princípios, posições que não estão nos livros didáticos; quanto mais elaborado é um campo de conhecimento, tanto mais seus conceitos são intrincados em um conjunto orgânico, interativo, fruto do desenvolvimento comum, do *estilo de pensamento coletivo*.

---

<sup>7</sup> *prova luética*: prova oriunda de lesões da pele ou das mucosas produzidas pela sífilis. Sifilides cutâneas podem imitar as mais variadas doenças com expressão dermatológica.

Mas a iniciação inclui, segundo o rito tradicional, o uso do livro didático. No caso da área da reação de Wassermann<sup>8</sup> inclui a apresentação de vários conceitos, como o de *imunidade* (doença concebida segundo o efeito de dois grupos de fatores: o efeito do agente e seus produtos e o da capacidade reativa do organismo; pode-se mostrar que o organismo possui formas típicas de defesa segundo as características das bactérias e seus produtos – reações de imunidade celular e de imunidade humoral, isto é, alterações no soro do sangue – sob condições patológicas, existem processos que formam produtos de reação anti-infecciosos, e uma vez superada a doença o organismo passa por uma mudança que não pode ser comprovada macro ou microscopicamente, nem quimicamente, mas que o protege contra a mesma doença; assim, o corpo se imuniza por força própria contra a doença ou, por introdução de imunidade artificial, através da vacinação); o de *anticorpos* (no organismo imunizado, surgem certos produtos específicos de reação contra os germes e suas toxinas, ora neutralizando as toxinas, ora matando as bactérias; esses produtos circulam no soro sanguíneo e são chamados *anticorpos*; é possível que além desses tipos de imunidade haja outros tipos ainda desconhecidos e que, na verdade, os *anticorpos* fossem a materialização dos efeitos sorológicos em grande parte desconhecidos, à época); a *lei da especificidade* (entende-se por especificidade o fato de os anticorpos do tifo, por exemplo, poderem produzir reações imunológicas somente contra bacilos do tifo) e a ideia da necessidade de *experimentos de controle* (forma de se proteger de grandes erros e maus diagnósticos).

Fleck coloca-se uma questão: que elementos dessa introdução extraídos de um bom livro didático não podem ser legitimados? Suas reflexões resultam em uma resposta contundente: nenhum é legitimável. Isso vem do fato de que já possuímos novas posições, que nem chegaram a uma versão em livro didático, que também não são legitimáveis, mas que à medida que as posições antigas deixam de exercer coerção, as novas adquirem valor e passam a ser uma opção de comparação.

Assim, é natural que os ensinamentos *passem por mudanças constantes* e não é apropriado tratar as posições de um determinado *estilo de pensamento* e reconhecidas por um *coletivo de pensamento* como “*verdade ou erro*”. Elas favoreceram o desenvolvimento da área, revelaram-se satisfatórias e foram superadas não por serem equivocadas, mas porque o pensamento está em constante desenvolvimento. O que está

---

<sup>8</sup> Para fazer uma introdução à reação de Wassermann Fleck escolheu o que ela chamou de “catecismo de Citron”, um discípulo de Wassermann, edição de 1910, um livro didático muito útil, pelos menos à época, mas já estava ultrapassado pela pesquisa de ponta.

errado, especialmente no ensino de ciências, é ensinar o conhecimento científico como se fosse definitivo, acabado, verdadeiro.

O conceito de *doença infecciosa* traz em sua base: *organismo* enquanto entidade fechada, *agente invasor*, que produz um efeito maléfico (ataque) e uma *resposta do organismo* como reação (defesa). Assim, surge a ideia de luta enquanto essência da doença e *essas imagens primitivas de luta invadiram toda a imunologia e remontam ao velho mito do demônio da doença que assalta o homem* (FLECK, 2010, p. 105). Segundo Fleck, o *demônio da doença* assombrava o surgimento dos novos conceitos de infecção (da bacteriologia e da epidemiologia) impondo-se, sem motivos racionais, aos pesquisadores.

Mas algo se opõe a essa posição: as reformulações dos conceitos. Por exemplo, o conceito de “organismo” tornou-se abstrato, seu conteúdo passou a depender da finalidade da investigação: na morfologia, foi tomado como genótipo (resultado de fatores hereditários); na fisiologia, passou a ser “unidade harmoniosa de vida”, em que as partes complementam-se e dependem uma da outra; em alguns estudos o “organismo” é formado por uma célula, em outros, um conjunto de células, em outros ainda, uma simbiose ou um complexo ecológico.

À luz desse processo, o ser humano aparece como um complexo cujo crescimento harmonioso depende de bactérias (por exemplo, para o metabolismo intestinal) enquanto outras espécies, plantas, por exemplo, dependem de insetos para serem fertilizadas. Mudanças constantes no indivíduo biológico foram atribuídas a vários processos tal que privilegiar o organismo no sentido tradicional da palavra enquanto unidade de vida é um preconceito que não convém à Biologia moderna, adverte Fleck.

Os conceitos de “doença” e de “saúde” transformaram-se, ora são alterações dentro das partes em atuação (comparáveis às reações dos íons em solução), ora são devidas a razões genótípicas. Dessa forma é que os novos conceitos tornaram-se incomensuráveis com o antigo conceito de doença e, conseqüentemente, o conceito de imunidade no sentido clássico teve que ser abandonado; *hábitos de pensamento* como a divisão entre fatores humorais e celulares e o conceito de *especificidade* também não são legitimáveis.

A introdução (histórica e didática) inclui também ensinamentos gerais, como os cuidados com a observação clínica e laboratorial de diversos fenômenos parciais, e a

inserção do método analítico para o bom diagnóstico. Todos esses ensinamentos compunham o *estilo de pensamento* do coletivo de sorologistas.

Os ensinamentos assim como os conceitos e teorias, defende Fleck, passam por mudanças constantes sem que seja preciso colocar as posições de hoje contra aquelas de ontem. Nossas atuais posições também não permanecerão. Isto se deve a que o desenvolvimento do saber não tem fim. O saber especializado não apenas aumenta, mas passa por *mudanças fundamentais*. Mas, adverte ele, não basta nos contentarmos com o caráter passageiro do conhecimento humano. Qualquer conhecimento resulta de predisposições ativamente adotadas (de forma coercitiva ou passiva) e a compreensão das mudanças dessas predisposições somente se dá com base no estilo de pensamento. Em uma ciência, especialmente na fase de inserção de novatos, o estilo de pensamento *atinge os menores detalhes* (FLECK, 2010, p. 110), age sobre as maneiras de agir e perceber e estimula determinados experimentos (em detrimento de outros), consolida posições, coloca em destaque aspectos sociológicos. Estabelece-se uma relação de dependência entre o *fato científico* e o *estilo de pensamento*.

Existem também efeitos recíprocos entre indivíduo, coletivo e fato científico. Isto, novamente, pode ser percebido na discussão da reação de Wassermann: na linguagem dos sorologistas alemães, os anticorpos (que imunizam um animal, por exemplo, um coelho, pela vacinação – introdução de bactérias mortas ou glóbulos sanguíneos de outra espécie) são (eram) características do soro imune (do tipo bacteriolisina ou hemolisina) chamados de *amboceptores*, pois captavam e fixavam duas substâncias: o *antígeno*, destinado à imunização e outro chamado *complemento*. Em 1901 dois pesquisadores (Bordet e Gengou) mostraram que quando se misturavam bactérias com soro sanguíneo inativado e o complemento, ocorria decomposição de bactérias; quanto se adicionava uma mistura de glóbulos sanguíneos e o correspondente soro imune não ocorria ligação (hemólise), pois o complemento tinha sido consumido no primeiro processo, o que “provava” que não havia vários complementos dentro de um soro normal, mas um complemento unitário. Em 1906, Wassermann e Bruck passaram a usar essa reação em extratos de órgãos humanos com o fim de comprovar em focos tuberculosos a existência de um antígeno específico.

No início não foi dado muito valor ao trabalho de Wassermann e colaboradores; falava-se na falta de fundamento de seus experimentos. Segundo o próprio Wassermann, as motivações iniciais para o experimento surgiram de um pedido do diretor do ministério para que ele, enquanto chefe do laboratório, trabalhasse na doença

da sífilis, pois constatara que na França a pesquisa estava mais avançada do que na Alemanha. Assim, a gênese da *reação de Wassermann* não foi determinada só por aspectos científicos, mas por motivos político-sociais (competição entre nações numa área que naquele momento era considerada importante). Essa competição deu ao fato a ênfase necessária para intensificar as pesquisas. Wassermann tomou decisões, seus colaboradores aperfeiçoaram a instrumentação, outros colaboraram com material patológico e com suas experiências produzindo soros, oferecendo sugestões técnicas, mudando dosagens, etc. Habilidades, experiências e ideias – falsas ou corretas – passaram de mão em mão, de uma cabeça a outra, resultando no edifício de conhecimentos que ninguém havia previsto nem intencionado<sup>9</sup> (FLECK, 2010, p. 115).

A virada epistemologicamente mais relevante aconteceu no caso da comprovação dos anticorpos luéticos (comprovação dos amboceptores). (...) Essa virada representa a verdadeira invenção da reação de Wassermann enquanto reação utilizável. A teoria da reação, as circunstâncias históricas e psicológicas de sua concepção são menos importantes na prática. Se a relação entre a reação de Wassermann e a sífilis é chamada “fato” ela somente se revelou como tal pela elevada utilidade e pela alta probabilidade de se efetivar em casos concretos. Não há como determinar exatamente o momento da virada. Não há como dizer quais eram os autores que a executaram de maneira consciente e não há como constatar, com precisão, quando ela aconteceu, nem explicar de maneira lógica e simples como tudo aconteceu. (FLECK, 2010, p. 118).

Para Fleck, a experiência coletiva trabalhava até a reação de Wassermann tornar-se utilizável sem preocupação com questões teóricas ou ideias de cada um. Foi um trabalho levado a cabo pela importância social da questão da sífilis e pelas ideias herdadas da alteração sifilítica do sangue.

No processo da ciência, argui ele, “descobertas” importantes podem surgir de pressuposições falsas, experimentos irreproduzíveis, erros e desvios, do trabalho coletivo, da inversão de papéis (ora os pesquisadores concordam, ora veem o mesmo objeto de forma distinta), da influência de velhas ideias (protoideias), da predisposição social. Raramente resulta de processos puramente racionais, estatísticos ou de um ponto de vista individual. Na construção de um fato científico novo, em geral, os próprios protagonistas não conseguem explicar claramente quando e como aconteceu, racionalizam o caminho, no máximo constatarem que a técnica foi refinada, que ajustes foram feitos, que a sensibilidade e alguns foram importantes, que o trabalho coletivo e anônimo de muitos foi fundamental.

---

<sup>9</sup> Nas palavras de Fleck, Wassermann e seus colaboradores passaram por uma experiência semelhante a de Colombo em busca do caminho para as Índias: tinham a convicção de estar no caminho certo, mas em seu velejar descontínuo – entre bruscas mudanças, idas e vindas – descobriram a América.

Quando se compara, segundo Fleck, a descrição da história da sífilis com a da reação de Wassermann percebe-se que a análise sociopsicológica da “descoberta” do fato científico é possível quando se adota um ponto de vista social. Para descrever a reação de Wassermann é preciso se afastar do mundo da experiência cotidiana e mergulhar no mundo do conhecimento especializado, das expressões técnicas. Esse fenômeno é universal. Quanto mais entramos numa área científica, maior é o vínculo com o coletivo de pensamento.

Outra vez o átomo: o conceito de átomo começou em um estágio pré-científico, a partir de momentos históricos e do coletivo de pensamento, resultado da fantasia coletiva que é elemento ativo do saber; por sua vez na Química “científica” a utilidade desse conceito e o surgimento de outros (como os de elemento químico, massa atômica, leis químicas, etc.) decorre de interações passivas, que vão se intensificando quando mais a área se aprofunda.

*O fato científico* pode, então, ser definido como *uma relação de conceitos conforme o estilo de pensamento, que, embora possa ser investigável por meio de pontos de vista históricos e da psicologia individual e coletiva, nunca poderá ser simplesmente construída em sua totalidade, por meio desses pontos de vista* (FLECK, 2010, p. 132). Assim, a ênfase e a força evolutiva da pesquisa que resultou na reação de Wassermann devem-se, em grande parte, à importância moral da sífilis. A tuberculose (há séculos causava muito mais danos) não obteve a mesma ênfase, por não ser uma “doença amaldiçoada e desonrada”. A interação entre *partes ativas* e *passivas* no interior dos coletivos impulsiona o avanço, aumenta o número de fatos e gera transformação nos conceitos e no estilo de pensamento.

### **Epistemologia Fleck e a Educação em Ciências**

O condicionamento sociológico, histórico, antropológico e cultural (DELIZOICOV et al., 2002) do fato científico apontado no estudo de caso realizado por Fleck pode ser estendido a outras áreas e é, na verdade, uma característica do conhecimento científico, não apenas na Medicina na Biologia, e expressa uma concepção construtivista do saber. Embora, Matthews (2000) duvide das contribuições práticas do *construtivismo educacional* para os professores em sala de aula, pois as pessoas não constroem significados ao se defrontarem com o mundo, mas, argumenta ele, aprender ciências envolve uma iniciação, socialização, enculturação e aquisição da

linguagem em uma tradição social de pesquisa. Estes são aspectos que se alinham às ideias de Fleck.

As categorias propostas por Fleck têm potencial não apenas para investigações no âmbito da História e Filosofia da Ciência, mas também à pesquisa de problemas relacionados à Educação em Ciências (LORENZETTI; MUENCHEN; SLOGO, 2013). De um lado, pensamos que a compreensão da epistemologia de Fleck amplia o leque de visões sobre a natureza da ciência a disposição dos professores incitando a reflexão crítica de suas próprias concepções; de outro lado, em função da origem social do conhecimento, categorias como “estilo de pensamento” e “coletivo de pensamento” podem auxiliar a caracterizar e compreender a atuação e a formação de professores.

Lorenzetti, Muenchen e Slongo (2013), em artigo de revisão de literatura, mostram que o número de trabalhos de pós-graduação *que utilizam o aporte epistemológico de Fleck, com destaque para a produção em Educação em Ciências* cresceu no período 1995-2010, sendo que um grande volume de estudos está concentrado nos eixos “emergência de um fato científico” e “formação de professores”. O artigo aponta que as ideias de Fleck possibilitam (...) *entender melhor a relação teoria e prática na formação dos professores; refletir sobre a prática pedagógica dos professores; desenvolver alternativas para a inserção da história da ciência nos currículos da graduação* (2013, p. 194).

A análise realizada por Fleck, que este trabalho busca sintetizar, com relação ao processo de introdução de novatos na comunidade científica, à interlocução entre *círculos esotéricos* e *exotéricos*, ajuda a compreender a importância de se estabelecer *relações dinâmicas de circulação intracoletiva e intercoletiva* que contribuem não apenas no alargamento do conhecimento de uma área, mas também condicionam as formas de colocar os problemas, de fazer uso de equipamentos, das técnicas, dos procedimentos de controle, o emprego do vocabulário técnico, da linguagem específica, enfim, do ensino e aprendizagem da área.

Apropriar-se de significados é, segundo Fleck, uma condição para ingressar e permanecer em um coletivo, mas essa passagem não é simples nem trivial porque a fonte dos significados não está no professor, nos livros, mas no *estilo de pensamento* centrado nos especialistas (*círculo esotérico*). Trata-se de um processo dinâmico e ao mesmo tempo orientado por um “paradigma” dominante em que se constroem e reconstroem “fatos” e técnicas científicas. O processo de apropriação ocorre à medida em que se demonstram e se imitam *problemas e processos exemplares*, se analisam e adquirem habilidades práticas e teóricas. Os livros didáticos e manuais utilizados na

iniciação são, para Fleck, em primeiro plano, uma doutrinação que consagra o *coletivo de pensamento*. A ciência dos manuais é a exposição do objeto em um sistema integrado e organizado e é diferente da ciência dos periódicos, que é provisória e marcada por um tom pessoal (FLECK, 2010, p. 173).

Para Fleck, a aprendizagem em ciências não é essencialmente diferente da aprendizagem escolar, das profissões, das artes ou das religiões: *essas comunidades estáveis (ou relativamente estáveis) de pensamento, assim como outras comunidades organizadas, cultivam certo fechamento na forma e no conteúdo (...). Qualquer introdução didática, portanto, é literalmente uma “condução-para-dentro”* (FLECK, 2010, p. 155). Sacristán (2005, p. 30) afirma que o progresso da ciência (e sua aprendizagem) é possível porque os indivíduos, a partir de sua maleabilidade, podem incorporá-la a suas capacidades e saberes.

Uma orientação útil ao ensino é, para Fleck, valer-se do caminho histórico da ciência, pois os conceitos mais antigos possuem a vantagem de serem menos específicos e mais conhecidos pelo grande público e, por isso, sua compreensão pelos estudantes é mais fácil.

A assimilação no ensino de ciências é similar à iniciação de um novato ao *coletivo de pensamento*, não é trivial, como já comentado. Por exemplo, no ensino de Física e de Engenharia aparecem certos obstáculos à compreensão de conceitos físicos que, às vezes, resultam em fracassos. Mas os fracassos são, em geral, atribuídos aos alunos. Pouca ou nenhuma atenção é dada a questões epistemológicas, à linguagem técnico-acadêmica, aos significados e “falas” que, eventualmente, dificultam o diálogo entre alunos e professores. É importante considerar que no contexto do ensino técnico e científico aparece a *voz autorizada pelo estilo de pensamento do coletivo ao qual* [o agente, o falante] *aspira ou pertence* (BAZZO; PEREIRA; LINSINGEN, 2008).

Acreditamos que epistemologia de Fleck pode ajudar os professores a compreenderem a complexidade do processo de apropriação de uma área de conhecimento, conscientizar os estudantes de que a apreensão de um coletivo de pensamento envolve não apenas adquirir a linguagem e os conceitos que lhe são peculiares, mas também o compromisso de assumir o *estilo de pensamento* do grupo, de dar significado aos objetos de estudo e aos problemas (perguntas) de interesse, em um processo que não é instantâneo, mas sim dinâmico, colaborativo, interativo.

### **Aspectos da ciência atual e considerações finais**

Em todas as áreas da ciência, na Física, na Química, na Medicina (PFUETZENREITER, 2003), não é possível se obter teorias que cubram a totalidade da disciplina, nem os resultados e o conteúdo objetivo das teorias podem ser explicados a partir dos momentos históricos ou da psicologia coletiva e individual. É difícil explicar a interlocução entre os elementos ativos e passivos do saber (a detecção de um novo objeto, a observação de uma nova propriedade são elementos ativos do saber, mas sua utilidade se dará de maneira passiva, fruto de uma análise comparativa, da coerção interna do estilo de pensamento). Não há um fim do desenvolvimento do saber. O avanço científico faz crescer o número de fatos científicos e explicações, aumenta o número de associações das partes ativas e passivas. Por outro lado, para Fleck, o aprofundamento de uma área de conhecimento diminui a diversidade de opiniões: é como se o desdobramento livre do pensamento ficasse mais restrito, como se surgisse *uma disposição para um sentir e agir de acordo com um estilo* (FLECK, 2010, p. 133). Adicionalmente, “descobertas” empíricas podem ser concebidas como complemento, desenvolvimento e transformação do estilo de pensamento. Um processo, enfim, dinâmico e social.

Pode-se pensar que o *estilo de pensamento*, que governa um *coletivo de pensamento*, explica tanto o esforço para gerar avanço de uma área quanto o seu caráter temporário, coletivo, dinâmico e colaborativo. Estas características atribuídas à ciência aparecem em diferentes visões epistemológicas contemporâneas, razão pela qual se pensa que as ideias de Fleck mantêm-se atuais.

Em um campo como o da Física é fácil, dada a diversidade de especializações (por exemplo, a física de altas pressões, a física estatística e termodinâmica, a microeletrônica, a física de plasmas, a física quântica, a física nuclear, etc.), de perceber a existência de distintos *círculos esotéricos* que interagem intra e intercoletivamente. Embora a Física tenha teorias de grande poder explicativo, que atravessam diferentes *círculos esotéricos*, cada um desses coletivos acaba por desenvolver sua própria linguagem, instrumentação, práticas, ou seja, constituem *estilos de pensamentos* com modos próprios, aglutinam cientistas em torno de problemas e objetivos comuns e impulsionam a ciência, como propõe Fleck.

Leite (2010) ao analisar as interfaces de produção e internacionalização do conhecimento no século XXI, afirma que a produção de conhecimento é, por excelência, uma atividade acadêmica (dá-se nas universidades) e está organizada em

comunidades, grupos e redes de cooperação e, ainda que a pesquisa atenda a planos governamentais, leve em conta certas prioridades nacionais e internacionais e de dotação de recursos, cada vez mais as redes de cooperação aparecem como uma estratégia eficiente de produção e inovação técnica e científica. Favorecido pelas tecnologias de informação e comunicação, o conhecimento circula em redes e estas articulam pesquisadores de diversos lugares, áreas e universidades, rompe fronteiras, impulsiona a criação, o intercâmbio e a junção de competências de grupos que somam esforços em busca de metas comuns. Neste aspecto, a Física é, uma vez mais, citada como paradigma, contrariando aqui em certa medida a Fleck, Mayr e outros.

A Física de Partículas, particularmente nos experimentos desenvolvidos no acelerador LHC em investigações sobre o bóson de Higgs, exemplifica a cooperação e o esforço internacional, traços da ciência moderna, publicando artigos que chegam a ter várias centenas de coautores e que expressam resultados de cooperações globais, soluções técnicas, desenvolvimentos teóricos e experimentais que envolvem cientistas e técnicos de todas as partes do mundo. Mas o que os unem (no espaço e no tempo)? Para Fleck, as realizações coletivas e emaranhadas dos *coletivos de pensamento*, a *circulação intracoletiva e intercoletiva* de ideias, de teorias, de métodos, que podem contribuir para a transformação e surgimento de *novos estilos de pensamento*. Ciência normal e revoluções científicas, se preferirmos empregar a linguagem cunhada por Thomas Kuhn (2003), destacando que, para Fleck, a comunicação entre esses círculos não só é possível, mas é fundamental.

## Referências

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V.; LINSINGEN, I. V. *Educação Tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.

CARUSO, F.; OGURI, V. *Física Moderna: origens clássicas e fundamentos quânticos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

DELIZOICOV *et al.* Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.19, n. especial, p. 52-69, 2002.

FLECK, L. *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*. Belo Horizonte: Fabrefactum Editora, 2020, 1ª ed. (tradução de Mariana Camilo de Oliveira e Georg Otte da edição inglesa de 1979).

HAACK, S. Six signs of scientism. *Logos & Episteme*, III, vol. 1, pp. 75-95, 2012.

LEITE, D. B. C. *Avaliação e Redes de Colaboração: inovação e mudanças nas teias de conhecimento*. Projeto de Pesquisa apresentado ao CNPq, 2010.

KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. 6ª Ed. São Paulo: Perspectiva, 2003.

LORENZETTI, L. *Estilos de pensamento em educação ambiental: uma análise a partir das dissertações e teses*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), UFSC, Florianópolis, SC, 2008.

LORENZETTI, L.; MUENCHEN, C.; SLONGO, I. I. P. Recepção da epistemologia de Fleck pela pesquisa em educação em ciências no Brasil, *Ensaio*, v.15, n. 3, p. 181-197, 2013.

MASSONI, N. T.; MOREIRA, M. A. Epistemologia de Nancy Cartwright: uma contribuição ao debate sobre a natureza da ciência atual. *Ensaio*, vol. 16, n. 3, p. 95-119, 2014.

MATTHEWS, M. Construtivismo e o ensino de ciências: uma avaliação. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.17, n.3, p. 270-294, 2000.

MAYR, E. *O Desenvolvimento do Pensamento Biológico: diversidade, evolução e herança*. Brasília: Editora da UnB, 1998.

PFUETZENREITER, M. R. Epistemologia de Ludwick Fleck como referencial para a pesquisa nas ciências aplicadas, *Episteme*, n. 16, p. 111-135, 2003.

SACRISTÁN, J. G. *O aluno como invenção*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

TOULMIN, S. *La comprensión humana - Volumen 1: El uso colectivo y la evolución de los conceptos*. Madrid: Alianza Editorial, 1977, 523 p.

**NEUSA TERESINHA MASSONI.** Licenciada (2000), Mestre em Física (2005) e Doutora em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS (2010), na área de Ensino de Física, atualmente é Professora Adjunta da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física do Instituto de Física da UFRGS.

**MARCO ANTONIO MOREIRA.** Licenciado (1965) e Mestre em Física (1972) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Doutor em Ensino de Ciências (1977) pela Cornell University/USA, atualmente é Professor Emérito da UFRGS e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física do Instituto de Física da UFRGS; foi professor colaborador da Universidade de Burgos/Espanha de 1998 a 2013; integrou o Comitê de Educação do CNPq de 1993 a 1995 e de 1999 a 2001; é pesquisador 1A do CNPq, na área de Educação, desde 1989, tendo orientado dezenas de mestrados e doutorados.

Recebido: 22 de setembro de 2014

Revisado: 12 de fevereiro de 2015

Aceito: 24 de março de 2015