

A UTILIZAÇÃO DO REFERENCIAL FLECKIANO COMO EIXO ORIENTADOR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

THE USE OF FLECK'S THEORETICAL FRAMEWORK AS A GUIDING AXIS FOR THE TEACHING OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Márcia Regina Pfuetzenreiter¹

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina/Centro de Ciências Agroveterinárias, marcia@cav.udesc.br

Resumo

Por meio de uma incursão histórica, Fleck introduziu elementos de sociologia à epistemologia. Para ele, o fato científico é compreendido dentro da estrutura de um estilo de pensamento em conexão com as concepções de observação e experiência. A teoria proposta pelo autor apresenta-se como uma tentativa de compreender a ciência como uma atividade dotada de um sistema de práticas, e em seus textos é indicada a relação entre a atividade prática e a categoria epistemológica estilo de pensamento. A utilização de aparelhos, instrumentos e linguagem por um grupo identifica um estilo de pensamento e exerce influências sobre as atitudes e atividades desempenhadas pelo coletivo. No presente trabalho, relacionamos essas idéias com o ensino de ciências e tecnologia, nos quais a atividade prática desempenha um papel relevante, com a finalidade de orientar os professores para despertar nos estudantes a compreensão dos avanços que são produzidos pelas atividades científicas.

Palavras-chave: Fleck; ensino de ciências; tecnologia; atividade prática

Abstract

By considering history, Fleck introduced elements of sociology to epistemology. He understands the scientific fact as part of the structure of a thought style in connection with the conceptions of observation and experiment. The theory proposed by him can be seen as an attempt to understand science as an activity with a system of practices, and in his texts he indicates the relation between practical activity and the epistemological category of thought style. The use of apparatuses, instruments and language by a group identifies a thought style and influences the attitudes and the activities performed by the collective. In this paper these ideas are related to teaching of science and technology, in which practical work plays an important role, aiming at guiding teachers to awake in the students the understanding of the advances produced by scientific activities.

Keywords: Fleck; science teaching; technology; practical work

1 INTRODUÇÃO

Por meio de uma incursão na história da medicina, Fleck (1986a) introduz elementos de sociologia à epistemologia. O autor acentua que a ciência deveria ser entendida como uma atividade elaborada por coletivos, partindo do pressuposto de que o conhecimento tem uma origem sócio-histórica e para tanto, lança como pontos centrais dois conceitos inter-relacionados: estilo de pensamento e coletivo de pensamento.

Na epistemologia de Fleck, o fato científico é compreendido dentro da estrutura de um estilo de pensamento, ou seja, ligado às concepções de observação e experiência, conseqüentemente, o fato está estreitamente relacionado ao modo de perceber. O autor denomina a disposição para o perceber orientado como um **estilo de pensamento**.

Para Fleck não se deve apenas considerar a relação bilateral entre o sujeito e objeto para a construção do conhecimento, mas deve-se considerar o estado de conhecimento como um terceiro componente desta relação. O conhecimento não seria um processo individual, mas uma atividade social e no conceito de coletivo de pensamento está impregnado o meio cultural em que se encontra o sujeito cognoscente.

Com relação à aquisição do conhecimento pelas novas gerações, Fleck assinala que a aprendizagem está relacionada com a estrutura sócio-cultural de uma comunidade e o conhecimento possui a finalidade de reforçar o vínculo social. O ver formativo é alcançado após a aquisição de experiência, obtida mediante treinamento preliminar e a função do estilo de pensamento seria a de proporcionar o ver formativo.

Ao longo deste texto será discutida a relação entre o estilo de pensamento e a atividade prática, estabelecendo conexão com o ensino de ciências e tecnologia.

2 LINHAS GERAIS DO PENSAMENTO DE FLECK

Ludwik Fleck nasceu de uma família de judeus polacos, em 11 de julho de 1896, em Lwów. Na ocasião de seu nascimento, a cidade encontrava-se sob domínio do Império Austro-Húngaro, mas desde 1945 até os dias atuais é território da Ucrânia, ex-URSS (DA ROS, 2000). Faleceu em Ness-Ziona, em Israel a 05 de junho de 1961 de infarto, sofrendo ainda de linfossarcoma. Formou-se em medicina e começou a trabalhar na área de microbiologia e paralelamente às suas investigações no campo da medicina, investiu de maneira independente em outras áreas do conhecimento como o campo da filosofia, sociologia e história da ciência, publicando trabalhos na área da epistemologia (SCHÄFER e SCHNELLE, 1986). Sua publicação mais importante foi o livro editado em 1935, intitulado “*A Gênese e o Desenvolvimento de um Fato Científico*” (FLECK, 1986a).

Apesar de Fleck ser médico e não um historiador, filósofo ou sociólogo, ele estava muito interessado nestas questões orientando-se para a filosofia da ciência e para uma abordagem sociológica no estudo da evolução do conhecimento médico e científico.

Em seu livro, Fleck (1986a) faz uma reflexão indicando que a ciência é uma atividade coletiva, reforçando o caráter sociológico de seu pensamento. No prólogo de seu livro, o autor se ressentia de que a epistemologia estuda somente os fatos da vida cotidiana ou os da física clássica, criando uma lacuna na teoria do conhecimento. Assim, escolhe como objeto de estudo o fato médico do conceito de sífilis e o diagnóstico sorológico desta enfermidade através da reação de Wassermann. É traçada a trajetória do conceito de sífilis ao longo do tempo e as implicações deste conceito no conhecimento da própria enfermidade e sua aplicação em termos de diagnóstico e tratamento pela coletividade médica. Deste modo, explica a atividade científica, propondo o conceito de **estilo de pensamento e coletivos de pensamento**.

Para Fleck (1986a) as explicações dadas a um fenômeno se ajustam com o estilo de pensamento dominante, se desenvolvendo dentro de uma determinada sociedade. Na evolução do

pensamento relacionado à sífilis – que é exemplificada ao longo do livro – surgiram alguns pensamentos que se desenvolveram algumas vezes em interação, outras não. A primeira idéia de sífilis foi associada a uma entidade nosológica de fundo ético-místico em que as doutrinas religiosas a encaravam como um castigo baseadas em sua forma de transmissão e a enfermidade foi associada a aspectos astrológicos. Uma outra idéia teria origem no tratamento utilizado pelos médicos empregando diferentes fármacos para o que era denominado de sífilis. A noção popular do sangue como um humor com propriedades especiais conduziu ao pensamento do sangue sífilítico. Como a enfermidade tem diversas formas de apresentação, o conceito de sífilis ainda estaria incerto, motivando a transformação e o desenvolvimento progressivo de um estilo de pensamento, até chegar à idéia de uma bactéria como agente causal. Fleck conclui que a origem e o desenvolvimento de um fato científico é o resultado da confluência de distintas linhas de pensamento. As idéias compartilhadas por um determinado grupo (coletivo de pensamento) formariam o **estilo de pensamento**.

Somente através do esforço coletivo é que se puderam desenvolver todas as etapas formativas do conceito de sífilis. Toda a seqüência de pensamentos surgidos que foram descritos anteriormente, teve origem no coletivo, desenvolvendo um estilo de pensamento próprio até culminar com a reação Wassermann para o diagnóstico sorológico da enfermidade. Para Fleck, o **coletivo de pensamento** é composto pelo grupo de pessoas (unidade social) do grupo científico pertencente a determinado campo de conhecimento (FLECK, 1986a).

O epistemólogo condiciona os conhecimentos a fatores históricos, psicológicos e sociais, acrescentando que os conceitos obtidos devem ser encarados como o sucesso no desenvolvimento histórico de algumas linhas coletivas de pensamento. Portanto, os conceitos dentro da ciência não estariam encerrados, tendo sofrido transformações com o tempo, havendo perda de alguns aspectos, mas incorporação de outros. As **pré-idéias** ou **proto-idéias** seriam as idéias originais sobre os fatos que foram se transformando ao longo do tempo até chegarem ao conceito mais atual. No início, estas idéias surgem de modo caótico, sem definições precisas e vão se desenvolvendo até adquirirem sua forma mais atual, que será mais precisa que as anteriores. Com relação à sífilis, já havia uma idéia sobre as transformações produzidas no sangue dos sífilíticos e, com o tempo, esta idéia tomou corpo e culminou com a reação de Wassermann, utilizada para o diagnóstico da enfermidade a partir do sangue do paciente (FLECK, 1986a).

O autor não vê sentido em qualificar quaisquer idéias científicas como corretas ou incorretas, explicando que do ponto de vista histórico, todas elas seriam corretas. Os conceitos de determinado campo do saber vão se transformando, sendo superados por outros, não porque estejam errados, mas porque o pensamento se desenvolve (FLECK, 1986a).

Uma vez formado um sistema completo de idéias, há forte oposição a pensamentos contrários. O surgimento de idéias discordantes sequer é cogitado, e, se ocorre, é totalmente ignorado. Se não for possível ignorar uma idéia nova, explica-se como se a mesma fosse uma exceção. A nova concepção é então mascarada, moldando-se para que a mesma “combine” com a realidade. Na verdade, o que se busca é uma harmonia dentro de um estilo de pensamento e as idéias passam a ser adaptadas a fim de firmar o estilo de pensamento dominante (FLECK, 1986a).

No entanto, os estilos de pensamento podem sofrer modificações. A mudança de um estilo de pensamento em outro se dá com um ver confuso inicial que se transforma gradativamente em um ver formativo, havendo primeiramente uma clara resistência. Fleck (1986a) sugere que as mudanças de um estilo de pensamento surgem em épocas de transformação social.

O coletivo de pensamento é o resultado do esforço coletivo e a comunicação entre integrantes do mesmo coletivo parece desempenhar um papel importante. Certas palavras ou expressões passam a adquirir um significado próprio e uma força extraordinária, sendo utilizados

de maneira distinta em determinados círculos científicos, de acordo com o contexto em que estão inseridas ou no contexto do campo de pensamento específico tornando-se mais elaboradas e diferenciadas. A linguagem de um estilo de pensamento se torna incompreensível para o partidário de outro estilo de pensamento completamente diferente. Löwy (1994) se refere a esta incompatibilidade de estilos de pensamento diferentes como “incomensurabilidade” no sentido de que não se pode comparar um estilo de pensamento a outro.

3 ALGUMAS CONEXÕES ENTRE AS IDÉIAS DE L.FLECK E DE T. KUHN

Com relação ao termo “incomensurabilidade” referido no tópico anterior, é interessante apontar que no texto de 1936 de Fleck (1986b, p. 84-85), o autor se refere a diferentes graus de distanciamento entre os coletivos. A comunicação somente seria possível no interior do mesmo coletivo, entre os físicos, por exemplo. Para coletivos semelhantes a comunicação é viável, mas com alguma complexidade – por exemplo, entre físicos e biólogos. Deve ser enfatizado que a expressão utilizada no artigo foi **impossibilidade de comunicação** e não **incomensurabilidade**. A impossibilidade de comunicação somente ocorreria entre coletivos completamente diferentes, em que não há elementos comuns para troca de informações. Quando há passagem de idéias de um coletivo para outro, as palavras mudam seu significado e há alteração das idéias. Se os grupos são muito distantes a troca de pensamentos pode permanecer impossibilitada.

Kuhn (1998) aplica o vocábulo **incomensurabilidade** para denotar pontos de vista diferentes compartilhados por cientistas pertencentes a comunidades distintas, que apesar de utilizarem o mesmo vocabulário, fazem com que as palavras e expressões adquiram um sentido próprio para cada grupo. Isto não quer dizer que não haja comunicação, mas que seus discursos podem ser incompatíveis. A comunicação se torna dificultada (mas não impossibilitada), apesar de compartilharem outros valores. Mas, se pretendem manter um diálogo, devem reconhecer-se mutuamente como membros de diferentes comunidades de linguagem e tornarem-se tradutores. “Cada um terá aprendido a traduzir para sua própria linguagem a teoria do outro [...]” (KUHN, 1998, p. 249). A conversão de uma linguagem em outra é o primeiro passo para se persuadir e convencer alguém à conversão para uma idéia diferente da que possuía anteriormente. Zylbersztajn (1991) explica que a incomensurabilidade se refere a formas distintas de percepção das coisas por grupos distintos, o que em decorrência, geraria problemas de comunicação entre os mesmos.

Löwy (1994) emprega o termo “incomensurabilidade” referindo-se a pontos de vista parciais que cada estilo de pensamento apresenta. Desta forma, a “tradução” de um estilo para outro se tornaria imperfeita. A forma com que a autora se expressa apresenta similitude com a maneira pela qual Kuhn aborda o assunto. Talvez os autores que estudam Fleck possam ter sofrido influências do texto escrito por Kuhn e atribuir equivocadamente à Fleck o uso do vocábulo.

Kuhn reconhece que as idéias de Fleck o auxiliaram a trabalhar as questões relativas à dimensão sócio-histórica da ciência, sendo feitas comparações entre ambos resgatando o papel do modelo fleckiano na teoria dos paradigmas de Kuhn (DELIZOICOV et al., 2002). No entanto, há uma diferença fundamental entre as teorias propostas por ambos. Kuhn fundamenta seu sistema de idéias na estrutura teórica que rege as comunidades científicas – o paradigma. Ainda que o conhecimento científico não seja certo, definitivo e estabelecido, e esteja em contínua transformação, o paradigma está disposto em uma estrutura regular e estável, com a finalidade de preservar uma determinada estrutura teórica. Essa estrutura é regida pelos princípios fixados pela ciência e caracteriza o que Kuhn denominou de períodos de “ciência normal”. Por outro lado, Fleck direciona o conhecimento como a experiência e a prática desempenhadas por um coletivo. Os estilos de pensamento são múltiplos e sofrem freqüentes transformações e influências de outros estilos, ao contrário do paradigma (PFUETZENREITER, 2003).

Condé (2005) estabelece importantes diferenças e semelhanças entre o sistema teórico desenvolvido pelos dois epistemólogos e assinala que Fleck não pressupõe a ciência como um evento **revolucionário**, mas sob diversos aspectos como **evolucionário**, em que o surgimento de novas idéias e fatos científicos são concebidos como uma **mutação** continuada, e não propriamente uma **revolução**, tal como Kuhn preconiza.

O conhecimento científico não é certo e definitivo e está em contínuo desenvolvimento, por sua vez, o estilo de pensamento está sujeito a pequenas e freqüentes modificações. Desta forma, para acompanhar o desenvolvimento do conhecimento tecnológico, um estilo de pensamento se modifica sutilmente, de maneira lenta e gradual. Entretanto, essas modificações realizadas de maneira lenta e gradual, ao final de um longo período se transformarão em alterações tão significativas quanto uma mudança de paradigma em uma revolução científica. Portanto, o estilo de pensamento é dinâmico e dotado de uma flexibilidade que permite que se adapte às mudanças e se submeta às constantes transformações desencadeadas pelo ritmo dos avanços tecnológicos. Como consequência, é admitida a convivência de inúmeros estilos de pensamento simultaneamente, que têm como principal característica a participação de diversos grupos de indivíduos que se relacionam mutuamente, permitindo o livre trânsito de idéias inter-coletivas (PFUETZENREITER, 2003).

É importante salientar que Thomas Kuhn é um dos mais influentes epistemólogos do século XX. Suas formulações no campo da filosofia, sociologia e história da ciência exercem primordial importância para a área da educação por fornecer importantes elementos para discussão de mecanismos cognitivos e condições pedagógicas para a aprendizagem de conceitos e teorias científicas. A visão construtivista de ciência desenvolvida por Kuhn produziu enorme impacto sobre investigações teóricas e empíricas para o ensino de ciências, tendo exercido importante influência sobre o desenvolvimento de pesquisas relacionadas às concepções alternativas e mudança conceitual (MATTHEWS, 2000).

O modelo epistemológico proposto por Fleck tem se revelado bastante útil na produção de conhecimento científico em diferentes áreas, com destaque para seu potencial como uma referência para investigação de problemas de ensino de ciências. O interesse na proposta de Fleck, é que a mesma pode ser empregada para o estudo de vários tipos de comunidades e suas interações para a produção do conhecimento científico. As categorias analíticas podem ser aplicadas tanto para o caso do conhecimento do senso comum, como também para o científico, e as possíveis inferências que daí poderiam ser obtidas (DELIZOICOV et al., 2002). A epistemologia baseada no pensamento de Fleck está norteando alguns grupos de pesquisadores no ensino de ciências, especialmente na área da saúde e do ensino desta área, conforme as contribuições de diversos autores analisadas por Pfuetzenreiter (2002).

4 A RELAÇÃO ENTRE ESTILO DE PENSAMENTO E ATIVIDADE PRÁTICA

O exame da obra de Fleck evidencia que o termo estilo de pensamento tem uma conotação bastante ampla, entretanto, não há indicação explícita sobre os meios a serem utilizados para sua identificação. Bombassaro (1995) indica dois componentes no estilo de pensamento: as atitudes e as atividades desempenhadas pelo coletivo. A atividade pressupõe uma prática que orienta o coletivo para um determinado tipo de atitude.

Como portador comunitário do estilo de pensamento, o coletivo de pensamento determina quais os problemas que podem ser considerados pertinentes para resolução. Fleck baseou a categoria que denominou “estilo de pensamento” essencialmente na atividade prática. A aplicação prática foi alvo de intensa preocupação, revisitado constantemente em seus escritos. Este tema foi discutido em vários de seus textos relacionado com aspectos sociais como a utilização de instrumentos por determinado coletivo, com o emprego de uma linguagem própria,

com o ensino e com a percepção direcionada para a aquisição de habilidades, de prática e de experiência pelos indivíduos para tomarem parte de um grupo (PFUETZENREITER, 2003).

Sobre a associação entre teoria e prática, Fleck comenta que no caso particular das ciências naturais há paralelamente a uma prática, uma teoria dirigida. A prática das ciências naturais não pode ser aprendida nos livros, que mantêm silêncio sobre as mesmas, as coisas que não são reveladas – que só podem ser apreendidas na prática – são as pequenas divergências, as exceções que confirmam a regra e os erros acidentais e inevitáveis. Tudo isso forma o estilo de pensamento da prática científica, que nasce da tradição e deve preservar as regularidades. O estilo de pensamento marca cada época e imprime na personalidade dos cientistas, o método e o estilo para as soluções dos problemas (PFUETZENREITER, 2003).

Fleck mantém, na prática desempenhada por um coletivo, a base de suas categorias epistemológicas. O conhecimento como experiência e prática é a pedra angular do pensamento de Fleck. Desta forma, os estilos de pensamento são múltiplos e têm como suporte uma atividade prática.

A atividade pressupõe uma prática que orienta o coletivo para um determinado tipo de atitude, que inclui, dentre outros aspectos, a utilização de uma linguagem própria e de instrumentos pela coletividade. Neste sentido, a prática se apresenta como um importante parâmetro para estabelecer a correspondência com um estilo de pensamento. Para Babich (2003) a concepção de Fleck sobre comunidades de pensamento pela compreensão da ciência através da história é interpretada na forma de um pensamento prático e funcional, e contemporaneamente à pesquisa científica prática.

Lima (2003) analisou a monografia de Fleck de 1935 a partir do texto original escrito em alemão, e argumenta que a expressão “estilo de pensar” seria a melhor tradução para o português. Além de mais adequado do ponto de vista lingüístico que “estilo de pensamento”, a expressão “estilo de pensar” indicaria mais claramente a importância da prática, da atividade, da ação e da criatividade. No título de sua monografia, Fleck fez uso da palavra “*Tatsache*” correspondente a “fato” em português, que deriva dos termos em latim “*factum*” e “*facere*” (feito, fazer), que traz implícita a noção de ação, atividade. Lima (2003) enfatiza ainda, que Fleck definiu “estilo de pensar” como a tendência a uma percepção seletiva e utilização mental e prática do percebido.

A teoria proposta por Fleck é examinada por Gaudillière (2004) como uma tentativa de compreender a ciência como uma atividade e um sistema de práticas. Visto sob essa perspectiva, a noção de “estilo de pensamento” se transforma quase como um sinônimo de procedimentos como experimentação e execução de processos, sendo considerados os coletivos de pensamento comunidades de práticos que manipulam instrumentos e técnicas para estabelecer normas e seguir protocolos de pesquisa com a finalidade de criar alguma ordem nas investigações. O autor propõe o termo “estilo de trabalho” comparando-o à categoria epistemológica de “estilo de pensamento” de Fleck, e completa afirmando que o “estilo de pensamento” reflete a presença de ações que reproduzem os componentes básicos de sua forma característica de percepção.

Na concepção de Gaudillière (2004) a gênese de um conhecimento médico pode ser originada a partir de uma forma própria de exercer uma atividade e produzir tecnologia a partir do desenvolvimento de um conceito de “estilo de trabalho”. A idéia de “estilo de trabalho” implica em um contexto contemporâneo da biomedicina que envolve ação material e apresenta ligação com a produção industrial.

Löwy (2004) reforça que o grupo formado pelos “coletivos de pensamento” que compartilham um “estilo de pensamento” constitui um corpo de conhecimentos e práticas. A autora discute a inseparabilidade entre “estilo de pensamento” e “estilo de trabalho” utilizados no artigo de Gaudillière (2004) chamando a atenção para a importância da técnica e dos instrumentos para moldar os fatos científicos e desempenhar um papel-chave nos modelos de percepção e mostrando a contribuição destas duas dimensões para a ciência.

As contribuições da epistemologia de Fleck são muito relevantes para a compreensão das ciências da vida e medicina. Pelo nível de complexidade apresentado pelas ciências biomédicas, dados os múltiplos níveis de interação capturados pelos estudos teóricos de Fleck, o potencial das idéias deste epistemólogo pode indicar novas direções de estudo abrindo muitos debates na área (LÖWY, 2004). No entanto, este texto propõe um avanço nestas concepções indicando que a teoria proposta por Fleck pode extrapolar o campo biomédico.

5 O PENSAMENTO DE FLECK E O ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

São consideradas como ciências aplicadas todas aquelas que conduzem ao desenvolvimento de tecnologias para intervir na natureza, na vida humana ou na sociedade, como o direito, as engenharias, medicina, arquitetura, informática, etc (CHAUÍ, 2000). Neste ramo do conhecimento, ao contrário da física e da química, não é possível haver um único princípio que envolva a totalidade da disciplina. Com os avanços científicos, muitas tecnologias novas podem ser estudadas sob diversos ângulos, sem uma unificação teórica, podendo haver uma multiplicidade de concepções, pela coexistência de distintos critérios conceituais. Dentro desta diversidade de pensamentos, certas idéias diretrizes se tornariam dominantes, mas sempre com um caráter temporário baseado na evolução dos conhecimentos, o que torna consistente a utilização do referencial de Fleck nas áreas relacionadas às ciências aplicadas.

O ponto de apoio de uma atividade prática se estabelece, principalmente, na aplicação sob a forma de tecnologia. Por este motivo, um estilo de pensamento sofre freqüentes transformações e influências de outros estilos. Por exemplo, a noção de que alguns microrganismos estão associados a algumas enfermidades permanece inalterada, enquanto que as aplicações desse conhecimento sofrem constante desenvolvimento relacionado às concepções sobre as enfermidades, aos conhecimentos de epidemiologia e às técnicas empregadas para o diagnóstico, tratamento e profilaxia das doenças transmissíveis. Este raciocínio também pode ser empregado em outras aplicações do campo científico e não apenas às ciências biomédicas como exemplificado acima.

A seguir serão colocadas algumas idéias de Fleck relacionadas à transmissão de conhecimentos para os aspirantes ao ingresso em um coletivo de pensamento, cujos princípios podem ser empregados para o ensino das ciências aplicadas. Para o epistemólogo, a estrutura geral do coletivo de pensamento é formada por um grande círculo **exotérico** formado pela opinião pública, e um pequeno círculo **esotérico** que corresponderia à elite científica. Ambos os círculos estabelecem relações entre si, exercendo influências um sobre o outro. O especialista ocupa o ponto central do círculo esotérico do qual fazem parte também outros especialistas gerais e investigadores que trabalham com problemas similares. O saber popular (exotérico) surge a partir do esotérico (especializado). A relação e a distinção entre o saber do círculo mais periférico para o círculo esotérico mais central se dá principalmente através da forma de utilização da linguagem (FLECK, 1986a).

Os conhecimentos de um campo fechado do saber são repassados de forma dogmática e autoritária, tanto para os iniciantes como para os especialistas. Isto garantiria a legitimação do campo de saber. Os conhecimentos seriam recebidos e estabelecidos sem questionamentos, de forma acrítica. Quanto mais profundamente se penetra em um campo, quanto mais elaborado e desenvolvido ele está, mais forte é o estilo de pensamento e menores serão as diferenças de opinião entre seus adeptos (FLECK, 1986a).

O observar inicial é confuso e normalmente não está sob a ação de um estilo de pensamento único e dominante, mas sob grupos de estilos diferentes. Após experiência e treinamento, o observar se torna dirigido a um determinado estilo de pensamento, perdendo a capacidade de observar qualquer contradição. Fleck cita a *Gestalt* para ilustrar esta percepção dirigida. Um estilo de pensamento possibilita a percepção de muitos fatos, mas por outro lado,

impede o reconhecimento de outros por negar as observações que não combinem com o estilo de pensamento dominante (FLECK, 1986a).

Para cada campo de saber há um tempo de aprendizagem, durante a qual o aluno é conduzido e iniciado aos conhecimentos daquela área. A introdução didática se dá por uma condução para o estilo de pensamento, ou uma “suave coerção”. A entrada a um coletivo de pensamento supõe anos de formação até um ponto em que os hábitos de pensamento e as normas transmitidas adquirem a naturalidade de serem percebidos como as únicas manifestações possíveis (FLECK, 1986a).

A descrever algumas características do coletivo de pensamento na ciência moderna, Fleck (1986a) trata da estrutura especial do coletivo de pensamento científico, e de como se articula o esotérico e o exotérico nas tramas da ciência através da **ciência de revistas**, **ciência de manual** e da **ciência popular**, em sua significação sócio-intelectual e epistemológica. O primeiro efeito da estrutura geral do coletivo de pensamento científico consiste na oposição entre o saber especializado e o saber popular.

Para Fleck, a **ciência popular** é um elemento complexo e especial que atua em todo conhecimento e deve ser epistemologicamente valorizada. Trata-se, em sentido estrito, de ciência para não especialistas, ou seja, para círculos mais amplos de diletantes com formação geral. O que caracteriza uma edição popular é a simplificação artificial, a omissão dos detalhes, especialmente das concepções discutíveis. Nas descrições da ciência popular estão completamente ocultas as interações entre a gênese de uma descoberta e a gênese dos conceitos, como se desde o princípio, sempre estivessem presentes os conceitos e idéias definitivas, sem que haja nenhum desenvolvimento do pensamento.

Este tipo de ciência, próprio do saber exotérico, é uma simplificação impregnada de elementos gráficos e evidentes. Graças a isso, o saber parece mais seguro, mais firmemente encaixado, provido de certeza e simplicidade. Desta forma, “do saber especializado (esotérico) surge o popular (exotérico).” (FLECK, 1986a, p. 161). Quanto mais aproximado do grande círculo onde se encontram aqueles que detêm a formação geral, ou quanto mais distante do centro esotérico, o saber se faz cada vez mais gráfico e simples. O grafismo de um saber adquire um efeito especial, sendo que o especialista recorre a esse recurso quando pretende se fazer facilmente compreendido, ou quando necessita alguma regra mnemônica. Fleck evoca o exemplo da imagem (modelo) da chave e da fechadura na teoria da imunologia, freqüentemente utilizado pelos imunologistas até os dias de hoje.

Dentro do círculo esotérico especializado devem-se delimitar duas esferas de especialistas, uma composta por especialistas gerais e outra por especialistas particulares, que se refletem na distinção entre a **ciência de revista** e a **ciência de manuais**, que constituem a ciência especializada. Os resultados de pesquisa do círculo esotérico central são tornados públicos através da **ciência de revista** que são posteriormente compilados nos chamados **manuais (ciência de manual coletiva)**. A ciência de revista leva uma marca característica de algo provisório, incerto e pessoal, e utiliza uma linguagem própria, com uma cautela típica, que remete ao provisório. Na ciência de revista, qualquer tentativa de organizar um todo unificado se produz infrutífera. Como há distintos pontos de vista e métodos de trabalhos muito pessoais, não se pode formar um todo orgânico a partir de tais fragmentos contraditórios e incongruentes.

Mediante a circulação intracoletiva do pensamento, a **ciência de revista** pessoal e provisória exhibe uma síntese crítica em um sistema ordenado, e se transforma em **ciência de manual** coletiva e válida, que apresenta uma linguagem mais impessoal. O propósito da ciência de manual consiste em selecionar, mesclar, ajustar e moldar em um sistema os saberes, fazendo surgir conceitos dominantes, e que serão obrigatórios para todo especialista. Assim, “a disposição para o perceber orientado fica consolidada e adquire uma forma definitiva” (FLECK, 1986a, p. 171).

O manual surge como um mosaico a partir dos trabalhos de revista que são combinados de forma ordenada não sendo, de forma alguma, a simples soma dos trabalhos de revista. A disposição dos trabalhos nos manuais indicará os caminhos a serem percorridos posteriormente pela pesquisa dando um caráter mais consolidado aos mesmos. A ciência de revista se transforma em ciência de manual coletiva que irá apontar para um perceber orientado pelo coletivo. A estrutura do círculo esotérico é formada pela vanguarda que são os pesquisadores que trabalham em um campo de estudo e detêm as informações mais recentes acerca de determinado problema e pelo corpo principal que se ajusta de acordo com o conhecimento já solidificado dos manuais e que caminha em relativo atraso em relação à vanguarda (FLECK, 1986a).

Fleck (1986a) ainda menciona uma quarta forma sócio-cultural do coletivo do pensamento científico: a **ciência dos livros de texto**, como uma forma de iniciação à ciência ou como uma ciência introdutória, feita por meio de métodos pedagógicos próprios que conteriam uma forma de conhecimento já superada. O autor encerra sua explicação fazendo uma síntese das formas de divulgação e circulação das idéias dentro dos coletivos:

Se é entendido por fato somente o fixo e demonstrado, então este existe somente na ciência de manual. Anteriormente, no estado preliminar de sinais desconexos de resistência, próprio da ciência de revista, se encontra só em forma de esboço. Mais adiante, no estado do saber cotidiano e popular, o fato fica encarnado em um objeto diretamente perceptível, isto é, em realidade. (FLECKa, 1986, p. 172)

Fleck não explicita em seu texto, mas depreende-se que a ciência de manual corresponda aos livros especializados utilizados nos cursos de graduação e pós-graduação, enquanto que a ciência de livros texto seja referente aos livros didáticos utilizados nos outros níveis de ensino.

O desenvolvimento contínuo da ciência é acompanhado pela transformação gradativa dos estilos de pensamento, que acompanham a evolução da ciência. O círculo de especialistas (esotérico) repassa para a comunidade composta pelos leigos de uma maneira geral (círculo exotérico) os conhecimentos produzidos pela ciência através do ensino de ciências nas escolas (por intermédio da ciência dos livros de texto, que seriam representados pelos livros didáticos) e também através da divulgação científica.

Como se pode perceber, o ensino de uma maneira geral, procura orientar os estudantes a adquirirem uma determinada percepção sobre os fatos, fazendo uso de diversas estratégias, inclusive na linguagem escrita. No ensino das ciências aplicadas isso é reforçado através dos livros-texto utilizados por professores e alunos na transposição didática feita a partir dos fatos da ciência, quando transportados para os livros didáticos. Brockington e Pietrocola (2005) explicam a teoria da transposição didática afirmando que o conhecimento escolar é fundamentado no conhecimento científico produzido e aceito de maneira consensual pela comunidade científica. Ao ser ensinado, um conceito científico mantém semelhanças com a idéia originalmente presente em seu contexto, mas adquire, adicionalmente, outros conceitos do ambiente escolar. Se for feita uma conexão com a teoria de Fleck, poderíamos dizer que um conceito é transferido ou transposto do contexto do saber esotérico a um saber mais exotérico passando por algumas modificações.

Brockington e Pietrocola (2005) argumentam que o saber sábio se transforma em saber a ensinar quando é consensual. Assim, o conteúdo deve ser considerado como verdade, seja histórica ou de atualidade. Por esse motivo, os temas mais antigos e tradicionais são preferidos a serem ensinados. Alguns assuntos até podem estar contidos nos livros didáticos por uma imposição editorial, porém poucos professores tratam de tais assuntos nas salas de aula.

Fazendo uma analogia da afirmação acima com o pensamento de Fleck, pode-se dizer que os novos saberes devem ser articulados com os antigos para se obter êxito na aceitação pelos alunos, ou seja, devem estar consonantes com o estilo de pensamento vigente. É importante

considerar também que as transformações ocorridas no campo da ciência e da tecnologia chegam até a sala de aula, mas, algumas vezes, com relativo atraso em relação ao dia a dia do estudante, e por esta razão, a escola, muitas vezes, não consegue motivar os alunos. Chassot (2003) chama a atenção para o fato de que muitas vezes, os alunos têm mais acesso às fontes de informação e superam os professores com relação às noções sobre temas atuais. Conseqüentemente, a escola e o professor perdem o papel de centro de referência do saber.

O que se observa é que os avanços da ciência produzidos pelos círculos esotéricos são acompanhados pelos círculos mais externos (exotéricos) de forma lenta e gradual, e a escola através do ensino de ciências seria o local de eleição para que essa lacuna fosse preenchida para que o conhecimento chegue de forma mais rápida e mais compreensível para a população. Para que isso ocorra, é necessário que os professores sejam conscientizados desse fato e auxiliem nessa tarefa.

Apesar de haver certa orientação da percepção dos fatos científicos no âmbito da educação, é importante que a escola disponha de mecanismos que façam com que os conhecimentos científicos oriundos das pesquisas na forma como são aceitas pelos círculos esotéricos (que são os especialistas no assunto em pauta) cheguem à sala de aula. A utilização de matérias e notícias mostrando as últimas “novidades” da ciência publicadas nos veículos de divulgação científica como alvo de constante consulta e pesquisa pelos estudantes, acompanhado de uma análise contextual com auxílio do professor, propicia a compreensão de diversas aplicações das ciências. A abordagem da Aprendizagem Centrada em Eventos – ACE, explicada com propriedade por Souza Cruz e Zylbersztajn (2001), se mostra bastante útil para trabalhar estes aspectos. Entretanto, é importante que os professores estejam conscientes e esclareçam para os estudantes que as idéias apresentadas pelos textos de divulgação científica não são definitivas e que a produção do conhecimento científico demanda um esforço progressivo e contínuo.

Uma outra forma de orientar a aprendizagem dos estudantes para os fatos da ciência seria através do trabalho utilizando a abordagem histórica. Pelo estudo da obra de Fleck, observa-se que o epistemólogo utilizou a história da sífilis para construir sua teoria. Assim, a abordagem histórica de conteúdos de ensino de ciências, torna-se particularmente profícua, conforme indicam Silva (2006) e Delizoicov (2002) respectivamente, no âmbito da história da química, e no campo da circulação sanguínea. Silva (2006) pondera que a aplicação das concepções fleckianas sobre o desenvolvimento científico torna-se uma forma significativa e propicia a retomada de diversos momentos da história da ciência, podendo ser utilizado como referencial para utilização da história nos modelos de ensino. Segundo o autor, isso resulta em compreensões que se tornam fundamentais para as transposições didáticas a fim de que os estudantes possam compreender todos os aspectos multifacetados (relacionados a conceitos, procedimentos e valores) que a atividade científica representa na sociedade contemporânea.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As possibilidades do uso do referencial fleckiano não se esgotam na aplicação de suas categorias em situações pontuais, devendo servir de inspiração, mas sem ser utilizado de maneira rígida e restrita. A observância destes preceitos permite conceber outras leituras e distinguir novas feições acerca do referencial, mas sempre tomando o cuidado de não perder a essência do autor.

A utilização deste referencial deve ser feita mediante algumas adaptações, uma vez que Fleck formulou seu pensamento em um contexto próprio. Sua grande contribuição consiste em mostrar que há diversas formas de pensar que constituem diferentes pontos de vista e que são compartilhados e defendidos por grupos distintos. Esta propriedade deve ser utilizada como instrumento no ensino de ciências e tecnologia, sendo que nesta última área o conhecimento prático desempenha papel primordial na formação dos estudantes. O ensino de determinadas

práticas direciona a percepção dos estudantes para a aquisição de habilidades e de experiência para ingressarem em um coletivo. A intenção desse trabalho é privilegiar o papel dos novos conhecimentos produzidos pela ciência e tecnologia na sala de aula.

Pelo exposto acima, a ancoragem teórica no ensino das ciências e tecnologia não poderia estar baseada unicamente em epistemólogos que discutem somente a filosofia das ciências naturais, mas, antes, em autores – como Fleck – que procuraram focalizar em seus escritos o conhecimento proveniente das aplicações e tecnologias. No entanto, devemos estar atentos e alertas para que os coletivos escolares que representam os diversos estilos de pensamento presentes nos mais variados campos científicos sejam flexíveis a ponto de que a escola facilite e tome a dianteira na transposição e a assimilação dos novos conhecimentos que a todo o momento são produzidos pela ciência.

REFERÊNCIAS

BABICH, B. E. Kuhn's paradigm as a parable for the Cold War: incommensurability and its discontents from Fuller's Tale of Harvard to Fleck's *Unsung Lvov*. **Social Epistemology**, v. 17, n. 2-3, p. 99-109, 2003.

BOMBASSARO, L. C. **Ciência e mudança conceitual: notas sobre Epistemologia e História da Ciência**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1995. 124p.

BROCKINGTON, G.; PIETROCOLA, M. Serão as regras da transposição didática aplicáveis aos conceitos de física moderna? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 3, dez. 2005. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino>> Acesso em: 01 jul. 2007, (paginação eletrônica).

CHAUÍ, M. **Convite à filosofia**. 12. ed. São Paulo: Ática, 2000. 440p.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, jan/fev/mar/abr. 2003.

CONDÉ, M. L. L. Paradigma *versus* estilo de pensamento na história da ciência. In: FIGUEIREDO, B. G.; CONDÉ, M. L. L. (Orgs.) **Ciência, história e teoria**. Belo Horizonte: Argumentvm, 2005. 172p. p. 123-146.

DA ROS, M. A. **Estilos de pensamento em Saúde Pública** – um estudo da produção da FSP-USP e ENSP-FIOCRUZ, entre 1948 e 1994, a partir da epistemologia de Ludwik Fleck. Florianópolis, 2000. 207 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

DELIZOICOV, D.; CASTILHO, N.; CUTOLO, L. R. A.; DA ROS, M. A.; LIMA, A. M. C. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, número especial, p. 52-69, jun. 2002.

DELIZOICOV, N. C. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Programa de Pós-Graduação em Educação. **O movimento do sangue no corpo humano: história e ensino**. Florianópolis, 2002. 253 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação, Florianópolis, 2002.

FLECK, L. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico**. Madrid: Alianza Editorial, 1986a. 200p.

FLECK, L. The Problem of Epistemology [1936]. In : COHEN, R. S.; SCHNELLE, T. (Eds.) **Cognition and fact**. Dordrecht: Reidel Publishing Company, 1986b. 467p. p. 79-112.

GAUDILLIÈRE, J. P. Genesis and development of a biomedical object: styles of thought, styles of work and the history of the sex steroids. **Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences**, v. 35, n. 3, p. 525-543, Sept. 2004.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 1998. 257p.

LIMA, A. M. C. **Estilo de pensar no ensino de medicina homeopática**. Florianópolis, 2003. 209p. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

LÖWY, I. Fleck e a historiografia recente da pesquisa biomédica. In: PORTOCARRERO, V. (Org.). **Filosofia, história e sociologia das ciências: abordagens contemporâneas**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994. 268p. p. 233-249.

LÖWY, I. Introduction: Ludwik Fleck's epistemology of medicine and biomedical sciences. **Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences**, v. 35, n. 3, p. 435-445, Sept. 2004.

MATTHEWS, M. R. (Ed.) **Science & education**: contributions from history, philosophy and sociology of science and education, Dordrecht: Kluwer, v. 9, n. 1-2, Jan. 2000. 218p.

PFUETZENREITER, M. R. A epistemologia de Ludwik Fleck como referencial para a pesquisa no ensino na área da saúde. **Ciência & Educação**, Bauru, Faculdade de Ciências, v. 8, n. 2, p. 147-159, 2002.

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

SCHÄFER, L.; SCHNELLE, T. Los fundamentos de la vision sociologica de Ludwik Fleck de la teoria de la ciencia. In : FLECK, L. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico**. Madrid: Alianza Editorial, 1986. 200p. p. 9-42.

SILVA, G. J. Destilando estilos de pensamento: Ludwik Fleck e a história da destilação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 13., 2006, Campinas. **Anais...** Campinas: Unicamp, 2006, p. 1-7.

SOUZA CRUZ, S. M. S. C.; ZYLBERSZTAJN, A. O enfoque ciência tecnologia e sociedade e a aprendizagem centrada em eventos. In: PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de física**: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2001. 236p. p. 171-196.

ZYLBERSZTAJN, A. Revoluções científicas e ciência normal na sala de aula. In : MOREIRA, M. A.; AXT, K. **Tópicos em ensino de ciências**. Sagra: Porto Alegre, 1991. 109 p. p. 47-61.