

## La Epistemología de Ludwik Fleck y sus Contribuciones a la Formación Inicial de los Profesores de Química

Diego Marlon Santos  
[marlonquimica29@gmail.com](mailto:marlonquimica29@gmail.com)  
Lucila Akiko Nagashima  
[lucilanagashima@uol.com.br](mailto:lucilanagashima@uol.com.br)

*Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR; Paranavaí, Brasil)*

**Recibido:** 11 de mayo de 2016 **Aceptado:** 30 de mayo de 2016

### Resumen

Este trabajo tiene como objetivo destacar y reflexionar sobre la importancia de la epistemología de Ludwik Fleck en la formación inicial de profesores de química, lo que contribuye en el proceso de formación de los futuros maestros y mejorar su desempeño en el aula. El estudio bibliográfico contribuyó a la comprensión de la epistemología de Fleck, reflexiones se hacen acerca de la influencia de su teoría de la formación supervisada en el tema de la química, que es un tiempo para el diálogo y las discusiones entre los futuros maestros que tienen estilos de pensamiento comunes y la largo de la obra permitir la formación del colectivo. Por lo tanto, podemos ver la formación inicial en la química, las reflexiones epistemológicas comienzan a expandir y transformar el contribuyente estilo de pensamiento al enriquecimiento de la práctica docente y la construcción de reflexiones, discusiones colectivas y de colaboración en temas relevantes para la enseñanza de la química, educativo-metodológico, epistemológico y el punto de vista socio-histórico-cultural.

**Palabras clave:** epistemología de Ludwik Fleck, prácticas supervisadas, formación inicial en Química.

### The Epistemology of Ludwik Fleck and his Contributions to the Initial Training of Chemistry Teachers

#### Abstract

This work aims to highlight and reflect on the importance of Ludwik Fleck's epistemology in the initial training of Chemistry teachers, contributing in the formation process of future teachers and improving their performance in the classroom. The bibliographic study contributed to understanding Fleck's epistemology, reflections being made about the influence of his theory for supervised training in the subject of chemistry, which is a time for dialogue and discussions between future teachers who have common thinking styles and the throughout the work allow the formation of the collective. Thus, we can see the initial training in Chemistry, the epistemological reflections begin to expand and transform the thinking style contributing to the enrichment of teaching practice and building reflections, collective and collaborative discussions on relevant issues for the chemistry teaching, educational-methodological, epistemological and socio-historical-cultural point of view.

**Keywords:** epistemology of Ludwik Fleck, supervised internship, initial training in chemistry.

## A Epistemologia de Ludwik Fleck e suas Contribuições para a Formação Inicial dos Professores de Química

### Resumo

Este trabalho tem como objetivo destacar e refletir sobre a importância da epistemologia de Ludwik Fleck na formação inicial dos professores de Química, contribuindo no processo de formação do futuro professor e aprimorando o seu desempenho em sala de aula. O estudo bibliográfico contribuiu para compreendermos a epistemologia de Fleck, sendo feitas reflexões sobre a influência de sua teoria para o estágio supervisionado na disciplina de Química, que é um momento de diálogo e discussões entre os futuros professores que possuem estilos de pensamento comuns e que ao longo do trabalho permitem a constituição do coletivo. Desse modo, podemos observar no processo de formação inicial em Química, que as reflexões epistemológicas passam a ampliar e transformar o estilo de pensamento contribuindo para o enriquecimento da prática docente e na construção de reflexões, debates coletivos e colaborativos em torno de temáticas relevantes para o ensino de química, do ponto de vista didático-metodológico, epistemológico e sócio-histórico-cultural.

**Palavras-chave:** epistemologia de Ludwik Fleck, estágio supervisionado, formação inicial em Química.

### Introdução

Quando Ludwik Fleck nasceu, em 1896, sua cidade natal Lenberg pertencia ao Império Austro-Húngaro. Estudou medicina na velha Universidade de Lwów, formando-se em 1920, e especializou-se em microbiologia com o professor Rudolf Weigl, um especialista mundial em tifo, doença que matou milhões na Europa Oriental (FINGUERMAN, 2005).

Fleck (1986) desenvolveu, entre as décadas de 1920 a 1930, uma forma de abordar o problema do conhecimento através de uma epistemologia comparativa. O médico polonês tem como premissa básica que o conhecimento é fruto de processos históricos efetuados por coletivos em interação sociocultural. Assim, propõe categorias epistemológicas, com as quais analisa a gênese e a difusão de conhecimentos e práticas produzidos por esses coletivos.

A monografia de Fleck intitulada “*Gênese e desenvolvimento de um Fato Científico*” foi publicada originalmente em 1935 na Suíça, no entanto ficou por longo período ignorada, pela originalidade das ideias contidas no livro para um cenário epistemológico distinto. O contexto da guerra e o “isolamento” de seu autor dos grupos acadêmicos mais proeminentes do período, o Círculo de Viena, podem ter sido alguns dos fatores que corroboraram para que essa obra especificamente só viesse a ter ampliada sua notoriedade com posteriores traduções e replicações.

A epistemologia desenvolvida por Fleck abrangeu a área da medicina, compondo um campo de estudo que tem “caráter cooperativo, interdisciplinar e coletivo da pesquisa”, uma situação de estudo complexa.

A teoria do conhecimento de Ludwik Fleck tem como principais categorias o estilo de pensamento e o coletivo de pensamento. O estilo de pensamento é definido como sendo “um perceber dirigido com a correspondente elaboração intelectual e objetiva do percebido” (FLECK, 1986, p. 145).

Como apontam Leite et al. (2001), cada coletivo de pensamento apresenta uma maneira particular de ver o objeto do conhecimento e de relacionar-se com ele, a qual é determinada pelo seu estilo de pensamento. Isso implica em um direcionamento do olhar que orienta sua prática e guia o que observar, o que olhar e como olhar, chegando mesmo a interferir em suas atividades diárias.

Na estrutura geral do coletivo de pensamento, Fleck (2010) distinguiu os círculos esotérico e exotérico. Segundo o autor, o círculo esotérico é formado pelos especialistas de uma área do conhecimento e o círculo exotérico, pelos leigos e leigos formados. As pessoas podem pertencer a vários coletivos simultaneamente, atuando como veículos na transmissão de ideias entre eles.

A epistemologia de Fleck presente na pesquisa da formação docente em química mostra a presença de um círculo esotérico, formado por especialistas de uma determinada área do conhecimento. É a partir desse núcleo de conhecimentos e de práticas compartilhadas que se formam os círculos exotéricos, quando passam a interagir, por meio de múltiplas alternativas, com o círculo esotérico.

A visão epistemológica de Ciência Química afeta a nossa atividade em sala de aula. Não é fácil responder, no entanto, com alguma certeza, o que seja ciência, como foi produzida historicamente, como é recriada na relação pedagógica e como constitui a mente das pessoas que aprendem. Logo, a epistemologia de Ludwik Fleck poderá auxiliar na compreensão das teorias pedagógicas que discutem a formação docente, acreditando que nesse processo em que podemos considerar vários grupos de professores como coletivos de pensamento diferentes influenciados por estilos de pensamento distintos (FLECK, 2010).

Por este ângulo, buscamos aproximar o olhar da formação de professores para com as reflexões epistemológicas que demonstram significativamente o processo de evolução do pensamento, pois reconhecemos que identificar como o conhecimento se estabelece no sujeito é ponto inicial para um planejamento de ensino que efetivamente se torne significativo ao aluno. Para tanto, esse trabalho apresenta um estudo bibliográfico que tem

por objetivo compreender a relação entre estilos de pensamento e a formação docente em Química, realizar uma reflexão sobre a circulação intra e intercoletiva, de forma a contribuir com a construção de um olhar para a forma com que os estilos se instauram e transformam o sujeito, bem como tem a intenção de possibilitar o diálogo com autores que permitam aproximação e entendimento sobre a construção do pensamento.

Nessa perspectiva, esta visão epistemológica permite uma reflexão sobre a circulação intra e intercoletiva, possibilitando a construção do conhecimento e sendo uma ferramenta muito importante nos cursos de formação inicial e continuada de professores.

Schön (2000, p. 23) aponta para o fato que os profissionais “terão de aprender a refletir sobre suas próprias teorias tácitas, os professores das disciplinas sobre os métodos de investigação; os instrutores sobre as teorias e os processos que eles trazem para sua própria reflexão-na-ação”. O desenvolvimento de um ensino prático reflexivo pode somar-se a novas formas de pesquisa sobre a prática e de educação para essa prática, para criar um momento de ímpeto próprio, ou mesmo algo que se transmita por contágio.

Dessa forma, esse é um processo de formação que permite contribuir no trabalho dos professores, e Maldaner (2003) reconhece a importância de dar voz aos que fazem a educação por seu trabalho, os professores, e permitir, assim, a sua qualificação e profissionalização. Portanto, para que esse processo se concretize é fundamental a participação de coletivos de professores que interajam e, acima de tudo, que permitam essa reconstrução contínua da sua prática docente.

A formação de professores no Brasil tem sido tema central nas discussões que demandam a melhoria na qualidade do ensino atualmente, pois tem sido tratado como elemento articulador para a construção das políticas públicas educacionais. De forma especial, é tema presente nas novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2010) que visa “orientar os cursos de formação inicial e continuada de docentes e demais profissionais da Educação Básica”.

A formação inicial e continuada em Química está permeada de preocupações relativas, que apontam para a necessidade de melhoria no perfil desses cursos. A eles, é atribuído não possuir uma sólida fundamentação de conhecimentos teórico-didático-metodológicos, influenciando no fraco desempenho dos professores.

Schnetzler (2002) ressalta que há danos e lacunas na formação inicial do futuro professor de Química, argumentando que esta tem sido historicamente dirigida para a formação de bacharéis. O autor afirma ainda que dessa formação distorcida tem resultado o reforço de concepções simplistas sobre o ato de ensinar Química: basta saber o conteúdo

químico e usar algumas estratégias pedagógicas para controlar ou entreter os alunos. E, nem mesmo esse domínio de conteúdo químico para a docência tem sido ofertado pela grande maioria dos nossos cursos universitários.

Ao abordar conhecimento profissional, Maldaner (2000) enfoca a dimensão restrita da formação de professores e a dicotomia entre os cursos de magistério, afirmando entre outros que:

não houve em sua formação profissional a mediação do conhecimento pedagógico nas pesquisas educacionais. São as questões pedagógicas que acompanham os conteúdos que estão ausentes e isso leva os professores a negarem a validade de sua formação na graduação, exatamente, naquilo que os cursos de licenciatura de Química e outras mais prezam: dar uma boa base em conteúdo! Isso não quer dizer que não saibam o conteúdo específico, mas é a sensação que têm diante de uma dificuldade que é de cunho pedagógico (MALDANER, 2000, p. 41).

Podemos perceber que ainda há uma carência da correlação entre teoria e prática em sala de aula, onde os docentes apenas fazem com que o ensino seja apenas visualizado de forma teórica, fazendo com que o ensino de Química seja visto pelos estudantes como uma disciplina cansativa e monótona, e não como uma ciência que precisa ser investigada, pensada e discutida.

Maldaner (2003) também se preocupa com a formação inicial dos professores e a sua atuação em situações cotidianas que se encontram em uma realidade bastante complexa quando confrontada com aquela utilizada nos cursos de graduação. Segundo o autor, esse distanciamento da realidade dificulta o desenvolvimento do trabalho dos docentes.

De acordo com Maldaner (2003),

[...] ao saírem dos cursos de licenciatura, sem terem problematizado o conhecimento específico em que vão atuar e nem o ensino desse conhecimento na escola, recorrerem, usualmente, aos programas, apostilas, anotações e livros didáticos que os seus professores proporcionaram quando cursaram o Ensino Médio. É isto que mantém o círculo vicioso de um péssimo ensino de Química em nossas escolas (MALDANER, 2003, p. 74).

Assim, tentando superar os problemas relacionados com o ensino de Química e a prática pedagógica dos professores, a formação continuada pode vir a assumir um papel importante no preenchimento das lacunas deixadas pela formação inicial. Dessa forma, a formação continuada pode ser caracterizada “pela aprendizagem de novas técnicas, atualização em novas receitas pedagógicas ou aprendizagem das últimas inovações tecnológicas” (GADOTTI, 2002, p. 17).

Na próxima seção faremos uma reflexão sobre a circulação intra e intercoletiva no sentido de buscarmos subsídios para a compreensão sobre a epistemologia de Ludwik Fleck e sua contribuição para a formação dos professores de Química.

### **A Epistemologia de Ludwik Fleck**

Para Löwy (2004) apud Lorenzetti (2007) Fleck é considerado pioneiro na abordagem construtivista, interacionista e sociologicamente orientada para a Ciência; estudou as práticas de laboratório e de investigações enfocadas no crescimento, estabilização e difusão de conhecimento científico.

Dentre os pressupostos epistemológicos defendidos pelo autor, pode-se afirmar que a gênese e o desenvolvimento de um fato científico:

são explicados pelas ideias iniciais relativas ao fato, surgidas no passado, e que, apesar das modificações, continuam existindo. Estas ideias vão sendo pouco a pouco modificadas, sofrendo reinterpretações de acordo com o pensamento em evidência. Assim, o pensamento vai se modificando e se adaptando ao meio e em consonância com o sistema. O observar é dirigido, por meio de um condicionamento histórico-cultural, sempre levando em consideração um conceito pré-formado [que se origina na coletividade] (PFUETZENREITER, p. 149, 2002).

Com relação à formação de professores da área de Ciências, observa-se que muitas pesquisas estão preocupadas em promover reais momentos de reflexão sobre a prática, ou seja, são momentos em que o professor pode analisar sua prática, refletir e reconstruir sua ação docente.

Esta pesquisa parte de um estudo bibliográfico e com base neste, constatamos que segundo a concepção de Fleck (2010), para conhecer a gênese e o desenvolvimento de um fato científico, olha-se para o passado desse fato, procurando entender como foi construído o pensamento sobre ele e, nesse sentido, o estilo de pensamento permite saber de que forma o conhecimento se instaurou, se estendeu e se transformou. Nesse contexto, pode-se afirmar que o estilo de pensamento é determinado por ações cognitivas, externalizadas num grupo social e que ocupa um determinado tempo histórico, ou seja, uma estrutura de pensamento, uma composição de ideias pertencentes a um determinado contexto histórico. A apropriação deste estilo de pensamento por outros sujeitos ocorre no processo de formação cultural, de comunicação, passando a fazer parte da mediação deste sujeito com o objeto. Estabelecer a relação entre a constituição de um coletivo a partir da análise de como os estilos de pensamento se instauram e se estendem e o processo de formação de

professores permite rever a própria concepção de formação continuada, a qual sempre esteve alicerçada a modismos técnicos, apresentada através de palestras e oficinas que pouco têm refletido nas práticas escolares. Este estudo permite uma reflexão importante quanto à importância dos estilos de pensamentos para a formação de um coletivo em processos de formação de professores. Assim, os indivíduos que participam de cursos de formação continuada podem constituir um coletivo de pensamento, o que faz com que haja uma forte articulação entre os pares envolvidos (FLECK, 2010).

Nesse ponto de vista, cabe-nos entender que cada estilo de pensamento é diferente nos sujeitos e, esse estilo se transforma a cada dia, está em constante desenvolvimento a partir do momento em que buscamos mais conhecimento e permitimos que novas possibilidades sejam instauradas; é assim que favorecemos o processo de evolução do pensamento. Para que de fato haja uma evolução do pensamento, acreditamos e apostamos em um grupo de sujeitos que se preocupam com a sua formação e que busquem a cada dia conhecimentos novos, pois sabemos que a Ciência está em constantes transformações. Dessa forma, a epistemologia da Ciência torna-se essencial para compreender a evolução e o contexto em que a Ciência evolui, bem como o desenvolvimento e a apropriação do conhecimento e das estruturas cognitivas.

### **A Circulação Intra e Intercoletiva de ideias**

Fleck destaca o papel atribuído à circulação do conhecimento, tanto para os elementos que formam o coletivo de pensamento, como para os outros indivíduos que não compartilham desse estilo de pensamento. Assim, define que um Coletivo de Pensamento é formado por dois círculos, círculo esotérico e círculo exotérico, existindo entre eles a circulação intracoletiva de ideias.

A estrutura geral do coletivo de pensamento consiste na formação de um pequeno círculo esotérico e de um grande círculo exotérico formado pelos componentes do coletivo de pensamento em volta a uma determinada criação de pensamento, seja esta um dogma de fé, uma ideia científica ou um pensamento artístico. Um coletivo de pensamento se compõe de muitos círculos interseccionados. Um indivíduo pode pertencer a vários círculos exotéricos e a uns poucos – e, às vezes, a nenhum – esotérico (FLECK, 1986, p. 152).

A presença de um círculo esotérico formado pelos especialistas de uma determinada área do conhecimento caracteriza a identidade primeira do Coletivo de Pensamento por ser o portador do Estilo de Pensamento. É a partir desse núcleo de conhecimentos e de práticas compartilhadas que se origina o círculo exotérico, constituído pelos leigos formados, que

passam a interagir com o círculo esotérico adquirindo o conjunto de elementos que formam o Estilo de Pensamento.

O saber existente no grupo exotérico é mais simplificado, porque deixa de lado detalhes e generalidades com o fim de tornar-se mais compreensível ao leigo. Entre os dois círculos ocorrem formas distintas de comunicação. Entre os círculos exotérico e esotérico estabelecem-se relações dinâmicas que contribuem para a ampliação do campo do conhecimento, denominadas de circulação intracoletiva e circulação intercoletiva.

Fleck (1986) diz que,

a complexa estrutura da sociedade moderna leva consigo que os coletivos de pensamento se intercessionam e inter-relacionem de formas diversas, tanto temporal como espacialmente. [...] Quanto mais especializada, quanto mais restringida em seu conteúdo é uma comunidade de pensamento, mais forte é o vínculo de pensamento entre os membros (FLECK, 1986, p. 154).

Através da circulação intracoletiva de ideias que ocorrem no interior do coletivo de pensamento, o sujeito individual se insere no coletivo de pensamento e precisa aprender e compartilhar os conhecimentos e práticas do estilo de pensamento vigente. Na visão de Fleck a circulação intracoletiva de ideias é a responsável pela coerção de pensamento que forma um membro novato de determinado coletivo de pensamento. Esse tipo de circulação contribui para o processo de extensão do Estilo de Pensamento.

Segundo Fleck (2010), a circulação intercoletiva de ideias ocorre entre dois ou mais distintos coletivos de pensamento. Essa circulação intercoletiva tem papel fundamental na extensão do estilo de pensamento, uma vez que “toda circulação intercoletiva de ideias tem por consequência um deslocamento ou transformação dos valores dos pensamentos”. Argumenta ainda que a comunicação não ocorre nunca sem transformação e sem que se produza uma remodelação de acordo com o estilo, que intercoletivamente se traduz em um reforçamento e intercoletivamente em uma mudança fundamental do pensamento comunicado.

Fleck (2010) identifica três fases da estruturação de um estilo de pensamento: instauração, extensão e transformação. Um estilo de pensamento se instaura quando um problema é encarado como tal por mais de uma pessoa, por um coletivo de pensamento.

Podemos inferir que o critério para identificar um estilo de pensamento é histórico e, portanto, uma análise sócio-histórico-cultural do fato deve ser realizada a posteriori. Uma vez instaurado o estilo de pensamento, o coletivo de pensamento esforça-se em estendê-lo a outros problemas com sucesso. Ao surgirem complicações, que são problemas que o



estilo de pensamento não consegue resolver, este passa por um processo de transformação e se instaura um novo estilo de pensamento, dando início a um novo ciclo.

Entre os círculos esotérico e exotérico estabelecem-se relações dinâmicas que contribuem para a ampliação da área de conhecimento, denominadas de circulação intracoletiva e intercoletiva de conhecimentos e práticas. A circulação intracoletiva ocorre no interior do coletivo de pensamento, assegurando a extensão do estilo de pensamento, bem como o compartilhamento dos conhecimentos e práticas relativas ao estilo de pensamento vigente, de modo a formar os novos membros do grupo (FLECK, 2010).

Fleck (2010) afirma que,

A circulação intercoletiva de ideias ocorre entre dois ou mais coletivos de pensamento, contribuindo, de modo significativo, com a transformação do estilo de pensamento, pois [...] qualquer tráfego intercoletivo de pensamento traz consigo um deslocamento ou uma alteração dos valores de pensamento (FLECK, 2010, p. 161).

Conforme Delizoicov et al. (2002), o referencial fleckiano pode servir de base teórica para o desenvolvimento de pesquisas que visam à construção de conhecimentos científicos e do senso comum, bem como à análise de práticas de ensino e de formação docente para as áreas de Ciências da Natureza e da Saúde.

Fleck é considerado precursor da abordagem construtivista, interacionista e sociologicamente orientada para a Ciência, pois estudou as práticas de laboratório e de investigações focadas no crescimento, estabilização e difusão de conhecimento científico (LÖWY, 2004). Suas ideias vêm sendo utilizadas de modo crescente no país e sua epistemologia tem sido utilizada como instrumento de análise na pesquisa em Educação Química.

Nessa perspectiva, Gonçalves et al. (2007), fundamentados na epistemologia fleckiana, analisam o desenvolvimento profissional de formadores de professores de Química, em especial daqueles atuantes em componentes curriculares de conteúdo específico, e consideram que a efetividade da circulação inter e intracoletiva, direcionada favoravelmente a uma formação didático pedagógica desses profissionais, está vinculada a um processo que possibilite aos formadores a localização, formulação e explicitação de um problema (ou mais de um) que não conseguirão sozinhos identificar e responder com o estilo de pensamento que possuem. Ou seja, é um problema que cria a necessidade de se apropriar de um novo conhecimento — em termos fleckianos, de um novo estilo de pensamento — sem o qual é pouco provável a “solução” deste próprio problema.

Acrescentam que em tal processo formativo se faz necessária a apreensão dos conhecimentos pedagógicos e epistemológicos dos formadores com a finalidade de caracterizar as possíveis contradições e limitações desses conhecimentos, doravante problematizados.

Assim, a formação docente de professores está assentada nas premissas da racionalidade técnica, e a “ausência” de reflexões epistemológicas contemporâneas relativas à natureza da Ciência também parece ser influenciada pela presença dessas premissas. De acordo com a racionalidade técnica, é necessário um amplo conhecimento teórico dos conteúdos específicos para estes serem “aplicados” através da prática. É importante ressaltar ainda que a formação docente com base na racionalidade técnica é caracterizada pela predominância relativamente desequilibrada das disciplinas de conteúdo específico quando comparadas às disciplinas pedagógicas e integradoras, o que desfavorece as discussões alicerçadas na epistemologia contemporânea, pois essas discussões são, quase sempre, desprestigiadas nas disciplinas de conteúdo específico.

A dinâmica de circulação intercoletiva favorece a compreensão da interação entre os círculos esotérico e exotérico. Neste sentido, a interação entre os dois círculos se sustenta, em parte, na confiança no círculo esotérico. Outra nuance desse processo é que o discurso do círculo exotérico se caracteriza como mais simplificado do que o do círculo esotérico. A formação inicial docente em Química pode ser adotada como um exemplo no qual estão presentes pelo menos um grupo de especialistas e um de não especialistas. Os formadores das componentes curriculares integradoras e os licenciandos são integrantes dos círculos esotérico e exotérico, respectivamente. É esta circulação intercoletiva que contribui para a disseminação do estilo de pensamento dos especialistas aos não especialistas. Na circulação intracoletiva — como a que acontece entre pesquisadores em ensino de Química ou entre pesquisadores em Química Inorgânica — ocorre, por exemplo, a extensão do estilo de pensamento (FLECK, 2010).

Dessa forma, especialmente na circulação intercoletiva é essencial que os professores das disciplinas de conteúdo específico se mostrem confiantes nos especialistas em ensino de Química, isto é, os pesquisadores nessa área e os professores das disciplinas integradoras. Isso significa dizer, reiterando a ideia fleckiana, que é preciso haver uma confiança do círculo exotérico no círculo esotérico, visto que a interação entre esses círculos está alicerçada nas necessidades do círculo exotérico. Ainda que a qualidade desse tipo de interação tenha uma história, nem sempre de cooperação, essa confiança do círculo exotérico no esotérico parece ser condicionada pela tomada de “consciência” da

complicação pelos integrantes de cada um dos respectivos círculos. Nessas condições, parece que um dos desafios é justamente entender como propiciar essa tomada de “consciência” das complicações que, por sua vez, é fundamental para potencializar a circulação inter e intracoletiva. No caso extremo, é possível que não se trate de dois círculos, mas estaríamos, de fato, frente a dois coletivos distintos que, apesar de compartilharem alguns conhecimentos (no caso, modelos e teorias da Química), são incongruentes (FLECK, 2010). Isso tornaria a circulação intercoletiva absolutamente inócua para a localização, compreensão e enfrentamento das complicações.

Para Fleck (2010), os textos escritos possuem uma função importante na circulação intercoletiva de ideias. O autor ressalta que na formação dos especialistas (círculo esotérico) os textos são mais “eruditos” do que aqueles destinados à formação dos não-especialistas (círculo exotérico). Ou seja, todo texto tem um autor e um destinatário e o primeiro escreve de acordo com as características do segundo.

Sob esta ótica, podemos observar que o artigo produzido por um pesquisador em ensino de Química que precisa ser validado entre seus pares é, geralmente, diferente de um artigo destinado para não-pesquisadores em ensino de Química, isto é, para não-especialistas. Na epistemologia fleckiana é importante que haja uma transformação do novo conhecimento por meio de pesquisas, e também para que haja a participação dos professores de química presentes no círculo exotérico. Potencialmente teríamos uma condição para que pesquisadores em ensino de Química pudessem manter uma efetiva interlocução com os não-pesquisadores em ensino de Química, mas atuantes na área como no caso dos docentes. Esse empreendimento pode favorecer a circulação intercoletiva entre os pesquisadores em ensino de Química/professores das disciplinas integradoras com os professores das disciplinas de conteúdo específico que não fazem investigação em ensino de Química, bem como com os próprios professores de Química do ensino médio.

Entre os meios de divulgação preocupados com tal aspecto podemos mencionar a revista Química Nova na Escola, cuja seção “Pesquisa em Ensino de Química” é um exemplo, dentre outras seções, do esforço para favorecer o contato entre o conhecimento novo gerado pelas pesquisas e os não-pesquisadores em ensino de Química. A seção “Educação”, do periódico Química Nova, também é um veículo relevante que possibilita esse contato, pois tem entre seus principais destinatários os formadores das disciplinas de conteúdo específico. Todavia, a aprendizagem de escrever para não-pesquisadores em ensino de Química ainda precisa ser “aprimorada” pelos pesquisadores, além da necessidade de incrementar de modo consistente os espaços para a sua disseminação. O

aprimoramento dessa aprendizagem está relacionado, por exemplo, com o aumento do número de periódicos, ainda restritos, destinados principalmente aos não-pesquisadores em ensino.

Fleck (2010) afirma que a comunicação não ocorre nunca sem transformação e sem que se produza uma relação de acordo com o estilo, que intracoletivamente se traduz em um reforço e intercoletivamente em uma mudança fundamental do pensamento comunicado.

De fato, precisamos considerar a história de leitura dos interlocutores e que, portanto, esses estabelecem interações não neutras com o objeto de conhecimento. Por isso, a produção textual que considere esses aspectos não é uma atividade trivial e em alguns casos necessita ser aprendida, pois a prática que parece mais comum entre os pesquisadores em ensino de Química é a escrita destinada especialmente à circulação intracoletiva.

Ainda no contexto da circulação intracoletiva, destacamos a importância dos eventos específicos na área de ensino de Química, por exemplo, a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e os Encontros de Debate sobre o Ensino de Química (EDEQ). Esses eventos possibilitam que os pesquisadores em ensino de Química, por exemplo, comuniquem e validem, parcialmente, os resultados de suas investigações. Pesquisas que buscam compreender a “constituição” dos professores das disciplinas integradoras vêm reforçando a importância histórica dos eventos em ensino de Química para o desenvolvimento profissional desses formadores (SILVA; SCHNETZLER, 2005).

Vale ressaltar que os cursos de pós-graduação em ensino de Química também são fundamentais para a circulação intracoletiva entre os pesquisadores, onde apesar do crescente número de pós-graduações no Brasil, há a necessidade de expansão desses cursos na área de ensino de Química, pois precisa de uma grande quantidade de professores qualificados para lecionarem na educação básica em diferentes regiões de nosso país.

Dessa maneira, é oportuno destacar que a efetividade da circulação inter e intracoletiva de conhecimentos teóricos e práticos está associada à “tomada de consciência” das complicações. Com isso, entendemos que os formadores de professores de Química precisam estar envolvidos em um processo formativo que promova a localização, formulação e explicitação de um problema que esses profissionais sozinhos não conseguem identificar ou responder com seu estilo de pensamento. Esse problema precisa gerar a necessidade de apropriação de um novo conhecimento ou, na linguagem

fleckiana, de um estilo de pensamento sem o qual é pouco provável a “solução” do problema.

Nesse sentido, as distintas experiências coletivas que o professor de Química incorpora faz com que sua inserção não seja meramente passiva. Condé (2012) afirma que,

como observa Fleck, há nessas instâncias coletivas, traços comuns que permitem perceber a estabilidade e a permanência de comportamentos, linguagens e objetivos, funções e características epistemológicas. Na abordagem do pensamento coletivo, Fleck roça sem dúvida em questões psicológicas (como o zelo do especialista em não ser visto como desrespeitador do estilo coletivo de pensamento) e em questões sociológicas (como mecanismos de manutenção de regras e perspectivas grupais). Mas o foco está na experiência coletiva e suas implicações (CONDÉ, 2012, p. 129).

Assim, a efetividade da circulação inter e intracoletiva de conhecimentos teóricos e práticas está associada à “tomada de consciência” das complicações, entende-se que os formadores dos cursos de licenciatura em Química precisam estar envolvidos em um processo formativo que respeite os futuros professores e promova a localização, formulação e explicitação de um problema que esses profissionais sozinhos não conseguem identificar ou responder com o estilo de pensamento deles.

Portanto, a reflexão sobre as suas próprias concepções pode redirecionar a sua prática docente, contribuindo para autonomia do professor e reconhecendo a importância das questões epistemológicas para a prática em sala de aula, acreditando que elas devem estar inseridas nos debates sobre a formação de professores de Química, como um dos pressupostos para a superação do modelo tecnicista ainda predominante nessa área e para uma formação docente mais reflexiva.

### **A epistemologia de Ludwik Fleck e as suas contribuições para o estágio supervisionado na formação inicial dos professores de Química**

As reflexões epistemológicas se destacam na formação de professores, pois contribuem para o processo de evolução do pensamento; desse modo, reconhecemos que diagnosticar como o conhecimento se fixa no sujeito é o momento inicial para um planejamento de ensino que se torne realmente expressivo ao aluno.

Desse modo, é possível que os professores de Química que lecionam no Ensino Médio estejam desenvolvendo sua prática docente a partir de referenciais construídos na formação inicial, na relação com outros professores e na formação continuada. Mas como se caracteriza o pensamento desses professores? E como determina a sua prática docente?

Ao aproximar o olhar da formação de professores para com as reflexões epistemológicas que demonstram significativamente o processo de evolução do pensamento, podemos identificar como o conhecimento se estabelece no sujeito, pois, é o ponto inicial para um planejamento de ensino que efetivamente se torne significativo ao aluno. Para tanto, esse trabalho apresenta um estudo bibliográfico que tem por objetivo compreender a relação entre a epistemologia de Ludwik Fleck e a formação docente em Química, realizar uma reflexão sobre sua importância no estágio supervisionado na disciplina de Química, de forma a contribuir para uma melhor compreensão e com um novo olhar sobre a construção do pensamento científico.

Neste sentido, esta visão epistemológica permite uma reflexão sobre o estágio supervisionado na disciplina de Química possibilitando a construção do conhecimento, sendo uma ferramenta muito importante nos cursos de formação inicial.

Olhar para a gênese da formação de professores através da epistemologia fleckiana, permite-nos compreender o processo de desenvolvimento do conhecimento em torno dos conceitos centrais de estilos de pensamento e pensamento coletivo. A partir desse olhar é possível perceber que o conhecimento do professor não se dá por rupturas daquilo que ele aprendeu durante sua formação inicial, mas sim, a partir de um processo de evolução, pois “alguma coisa de cada estilo de pensamento permanece” (FLECK, 2010, p. 85).

Dessa forma, para haver a formação de um coletivo de pensamento, é necessária a constituição de grupos em que haja constantemente um diálogo construtivo, o qual permite com que o pensamento de cada sujeito se transforme colaborativamente. Assim, observamos que o estágio mostra-se como uma das alternativas para um desenvolvimento cognitivo do sujeito partindo do coletivo.

O estágio é um momento muito importante para a formação docente, pois por meio dele acontece a interação efetiva entre estes coletivos, onde é possível articular e sistematizar todos os saberes dos professores. Nesse sentido, a circulação intercoletiva e intracoletiva de ideias pode ajudar na transformação de estilos de pensamento.

Fleck (2010) afirma que,

as relações históricas e estilísticas dentro do saber comprovam a existência de uma interação entre o objeto e o processo do conhecimento: algo já conhecido influencia a maneira do conhecimento novo; o processo do conhecimento amplia, renova e refresca o sentido do conhecido (FLECK, 2010, p. 81).

De acordo com Pimenta e Lima (2011), os esquemas de realização de estágios acontecem sob forma das três etapas: observação, participação/colaboração e regência,

tendo por pressuposto que a aprendizagem de ser professor se dá pela reprodução das práticas observadas e experimentadas, revelam seu esgotamento uma vez que são sustentados por uma concepção de que o ensino é uma atividade técnica que, uma vez aprendida, pode ser aplicada em qualquer situação. No entanto, acreditamos que os estágios podem sim continuar sendo estruturados nestas etapas desde que sejam resignificadas.

Portanto, é importante que o futuro professor possa partir da observação da realidade e levantar questões que sejam fundamentais para sua prática pedagógica.

A circulação intercoletiva e intracoletiva de ideias pode ajudar na transformação de estilos de pensamento. Na visão de Fleck (2010, p. 81) “algo já conhecido influencia o novo conhecimento”, o processo do conhecimento amplia, renova e refresca o conhecido.

Diante disso, não podemos pensar que o docente em seu processo de formação, abandona suas concepções iniciais acerca do processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, existe uma negociação que tem a ver com processos complexos que envolvem a tradução daquilo que é atribuído pelo estilo de pensamento do seu coletivo. Portanto, temos que romper com a harmonia dos enganos, para que a descoberta do novo aconteça. Para Fleck (2010, p. 93) “nenhuma proposição pode ser construída apenas com base em acoplamentos passivos, há sempre a presença de algo ativo, ou, para usar o termo pouco indicado, algo subjetivo”.

Percebemos que as ideias e práticas da epistemologia fleckiana serão muito úteis para ajudar na instauração e transformação do estilo de pensamento dos professores, contribuindo para o enfrentamento dos problemas no ensino de Química.

Sendo assim, ao conhecer as pesquisas no ensino de Química, é possível construir reflexões e discussões em grupos sobre epistemologia e metodologia do ensino. É importante que o futuro professor possa partir da observação da realidade e levantar questões que sejam fundamentais para sua prática pedagógica. Assim, entendemos que para Ludwik Fleck cada saber, elabora seu próprio estilo de pensamento, com base no qual compreende os problemas e os encaminha para suas metas.

Ludwik Fleck (2010) salienta que,

[...] a observação não servirá para copiar a prática do professor supervisor, mas para conhecer a realidade da escola de modo geral; conhecer um pouco dos alunos, seu contexto e também os problemas enfrentados pela comunidade e pela escola. Uma observação que tendo a interação com o professor formador, supervisor e demais estagiários permita a identificação e formulação de problemas que serão enfrentados e estudados ao longo do estágio. Cada

formulação de um problema já contém em si a metade de sua solução (FLECK, 2010, p. 80).

A partir dessa reflexão, podemos dizer que os conhecimentos das áreas de pesquisa em ensino de Química, serão importantes para selecionar e orientar as temáticas que poderão ser investigadas. Assim, é fundamental que a etapa de observação do estágio seja apresentada como via fundamental na formação do professor, considerando que a mesma possibilita a relação teoria-prática, conhecimentos do campo de trabalho, conhecimentos pedagógicos, administrativos, como também conhecimentos da organização do ambiente escolar, entre outros fatores.

Os futuros professores precisam entender que entre a realidade observada e a bibliografia da área, podem existir tanto afinidade, quanto desavença, pois a partir do momento que são identificadas, através das circulações intra ou intercoletiva, contribuem para extensão e transformação do estilo de pensamento.

Portanto, durante o estágio o professor pode sugerir que cada aluno inscreva, compartilhe suas considerações, pensamentos, aflições, fraquezas e estímulos, organizando um diário. Ao mesmo tempo, pode escolher e recomendar leituras de pesquisas que estejam ligadas aos conteúdos de investigação dos alunos e aperfeiçoar a escrita por meio de resenhas, além da elaboração de relatos que afrontam as leituras com a prática observada durante o estágio e também do relatório final.

Vale ressaltar que através do estágio supervisionado que o coletivo participante do processo de formação inicial demonstra em diálogos formativos a existência de estilos de pensamento comuns, os quais irão ao longo do trabalho permitindo a constituição do coletivo. Este pode atingir diferentes níveis, e esses níveis vão se constituindo na medida em que ocorre a troca de ideias nos encontros que vão sendo proporcionados. Dessa forma, acreditamos que com o passar do tempo vamos constituindo o nosso pensamento, com ideias mais claras o que se deve aos canais de comunicação que estão sendo proporcionados.

Por fim destacamos certas complicações podem ser acrescentadas durante as etapas da disciplina de estágio como, atualizar e flexibilizar o currículo, trabalhar a contextualização, abordar assuntos que estejam relacionados ao cotidiano do aluno, problematizar e construir diferentes métodos de avaliação. Portanto, futuras pesquisas realizarão análises mais aprofundadas destas complicações para entendermos de que maneira podem ser mais bem inseridas e encaradas durante o processo de formação inicial



em Química e quais práticas docentes podem potencializar este processo com vistas à formação desejada.

### **Conclusão**

A teoria de Ludwik Fleck trouxe contribuições para o processo formativo do professor de Química, pois foi a partir das reflexões epistemológicas, que passou a ampliar e transformar seu estilo de pensamento, para que consigam enfrentar as diversas situações em sala de aula, proporcionando o enriquecimento de sua prática docente.

Dessa forma, podemos identificar alguns elementos complicadores relativos à formação dos professores, como a ausência das reflexões epistemológicas, sobre o processo de construção do conhecimento científico. O enfrentamento a tais elementos da complicação representa implicações no desenvolvimento profissional dos formadores. Com base nas categorias epistemológicas circulação inter e intracoletiva, sinalizamos modos de interação entre círculos esotéricos e exotéricos envolvidos na formação dos professores de Química.

Nessa perspectiva, compreendemos que um dos pontos mais importantes no pensamento de Fleck, é que cada estilo de pensamento responde a um coletivo de pensamento. Sendo assim, a Ciência deixa de ser produto empírico e lógico dos sujeitos, para ser produto de atividade coletiva sustentada por características específicas do pensamento individual e pela estrutura coletiva que mantém um estilo de pensamento.

Podemos concluir que o estágio supervisionado é um momento de diálogo e discussões entre os futuros professores que possuem estilos de pensamento comuns e que ao longo do trabalho permitem a constituição do coletivo. Desse modo, é possível permitir a construção de reflexões e debates coletivos e colaborativos em torno de temáticas relevantes para o ensino da química, do ponto de vista didático-metodológico, epistemológico e sócio-histórico-cultural.

Assim, a formação inicial dos professores de Química precisa ser repensada sob um olhar que se preocupe com a experiência, tomada de consciência, discussão e desenvolvimento de novas metodologias no processo de ensino e aprendizagem. Dessa maneira, a epistemologia fleckiana nos traz importantes reflexões sobre formação dos professores de Química, superando modelos reducionistas e fragmentados do conhecimento para ações mais efetivas que possibilitem a troca de saberes, conhecendo o perfil de seus alunos, suas ambições, expectativas, ressignificando conceitos e valores, contribuindo com o seu avanço profissional. Portanto, necessita-se de uma formação

docente que contribua para o desenvolvimento de competências que propiciem ao professor encontrar caminhos que apoiem o pensar, agir e o refletir sobre sua ação no processo de ensino e aprendizagem em seus múltiplos aspectos.

Nesse sentido, a formação dos professores de Química precisa estar relacionada a perspectivas que possam formar um professor que tenha conhecimentos teóricos sobre a importância das epistemologias na formação docente, estabelecendo uma conexão que possa enriquecer o aporte teórico e prático.

Por fim, este trabalho abre possibilidades para a continuidade de pesquisas que venham a potencializar os estudos em torno desta temática. Assim, como exemplo, temos as discussões epistemológicas nos cursos de formação de professores de Química que poderão contribuir para a consolidação do papel docente.

### Referências

- Brasil (2010). Ministério da Educação. *Conselho Nacional de Educação*. Resolução CNE/CEB n. 4, de 13 de julho de 2010. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\\_10.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_10.pdf).
- Condé, M. L. L. (2012). *Ludwik Fleck: estilos de pensamento na ciência*. Belo Horizonte, MG: Fino Traço.
- Delizoicov, D.; Castilho, N.; Cutolo, L. R. A.; Ros, M. A.; Lima, A. M. C. (2002). Sociogênese do conhecimento e Pesquisa em Ensino: Contribuições a partir do Referencial Fleckiano. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n. 1. Florianópolis: UFSC.
- Fingerman, A. (2005). A gloriosa tocha que pode queimar a mão. *Revista A Hebraica*, mar. 2005. Disponível em: <http://www.hebraica.org.br/cabecalho/MateriaCompleta.asp?idMateria=75>.
- Fleck, L. (2010). *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*. Belo Horizonte: Fabrefactum.
- Fleck, L. (1986). *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Madrid: Alianza Editorial.
- Gadotti, M. (2002). *Boniteza de um sonho: ensinar-e-aprender com sentido*. São Paulo: Cortez.
- Leite, R. C. M.; Ferrari, N.; Delizoicov, D. (2001). A história das leis de Mendel na perspectiva fleckiana. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 97.
- Löwy, I. (2004). Introduction: Ludwik Fleck's epistemology of medicine and biomedical sciences. *Stud. Hist. Phil. Biol & Biomed. Sc.* 35, pp. 437-445.
- Maldaner, O. A. (2003). *A formação Inicial e Continuada de Professores de Química: professores pesquisadores*. 2 ed. Ijuí: Unijuí.
- Maldaner, O. A. (2000). *A Formação Inicial e Continuada de professores de Química*. Ijuí: Unijuí.

- Pfuetzenreiter, M. R. (2002). A Epistemologia de Ludwik Fleck como Referencial para a Pesquisa no Ensino na Área de Saúde. *Ciência & Educação*, v.8, n.2, pp.147–159.
- Pimenta, S. G.; Lima, M. S. L. (2011). *Estágio e Docência*. 6 ed. São Paulo: Cortez.
- Schnetzler, R. P. (2002). Concepções e alertas sobre formação continuada. *Química Nova na Escola*, n.16.
- Schon, D. (2000). *Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem*. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Silva, R. M. G.; Schnetzler, R. P. (2005). Constituição de professores universitários de disciplinas sobre ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v.28, n.6, pp.1123-1133.

***Autores:***

**Diego Marlon Santos**

Licenciado em Química e Mestrando do  
Programa de Pós-Graduação em Formação Docente Interdisciplinar  
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Campus Paranavaí, PR. Brasil.  
E mail: marlonquimica29@gmail.com

**Lucila Akiko Nagashima**

Doutora em Engenharia Química e  
Professora do Programa de Pós-Graduação em Formação Docente Interdisciplinar  
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Campus Paranavaí, PR. Brasil.  
E mail: lucilanagashima@uol.com.br