



Formação de professores de Química: Contribuições da Epistemologia de Fleck

Kátia Maria Guimarães Costa^a, Maria Clara Silva-Forsberg^b, Welton Oda^c

Adscripción

ARTICLE INFO

Received: XX Mes 2014

Accepted: XX Mes 2014

Keywords:

Histórico da formação docente.
Licenciatura em Química.
Ludwik Fleck.

E-mail addresses:

kgcosta2@hotmail.com
cforsberg04@yahoo.com
yudioda@yahoo.com.br

ISSN 2007-9842

© 2015 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

In this article, we attempted to trace a brief history of the graduation of Chemistry teachers in Brazil of the 60s to the present day. It has been sought to identify problems found in the literature, as concerns the degree courses. We sought to analyze the history of teacher education in Chemistry from the epistemology of L. Fleck relating it to its main epistemological categories. It has been observed the identification of the complication elements, which is associated with limitations of thinking style to address specific problem: the 3 +1 model, the absence of reflections - that focuses directly on the third element -. The teacher trainer and even requirements in texts of the National Curriculum Guidelines for Teacher Training and Basic Education Curriculum Guidelines for the courses and Bachelor Degree in Chemistry; they can be mentioned as evidence of corroboration of these documents to face the complication of thinking style.

No presente artigo buscou-se traçar uma breve trajetória sobre a formação de professores de química no Brasil dos anos 60 até os dias atuais e identificar problemas apontados na literatura como preocupações nos cursos de licenciatura. Procurou-se analisar o histórico da formação inicial de professores de química a partir da epistemologia de L. Fleck relacionando-o a suas categorias epistemológicas principais. Observou-se a identificação de elementos da complicação que está associada a limitações do estilo de pensamento para enfrentar determinado problema: o modelo 3+1, a ausência de reflexões - que incide diretamente no terceiro elemento -, o professor formador e ainda que exigências nos textos das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica e Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química, podem ser apontadas como indícios da corroboração desses documentos para o enfrentamento da complicação do estilo de pensamento.

I. INTRODUCCIÓN

A formação docente e, em especial, a prática pedagógica do professor, tem sido responsabilizada pelos problemas apontados no processo ensino-aprendizagem dos estudantes da educação básica. Quando se discute a formação docente, é importante salientarmos que existem vários fatores externos ao processo pedagógico, responsáveis pelos problemas apontados na formação inicial de professores. Pereira (1999) destaca como principais o aviltamento salarial, a precariedade do trabalho com jornada de trabalho excessiva e a ausência de planos de carreira. Para esse autor, esta desvalorização da profissão leva como consequência a não escolha dos jovens por essa profissão e até mesmo a desmotivação dos professores que já estão em exercício.

Corroborando, Gatti (2010) diz que não podemos concentrar essa responsabilidade unicamente no trabalho docente e lista fatores como políticas educacionais, financiamento da educação básica, os aspectos da cultura, as formas de gestão das escolas, bem como a formação dos gestores, entre outros.

Azevedo *et al.* (2012, p.1001) ressalta que, não ignorando esses fatores, mas tendo como foco de discussão a formação inicial de professores da educação básica, situa as “deficiências dessa formação como uma das questões cruciais para os problemas que afetam a educação brasileira”.

Sangiogo & Marques (2012) relatam que são recorrentes os trabalhos que visam realizar estudos na área de Educação em Ciências referenciados por epistemólogos como Popper, Bachelard, Kuhn, entre outros. Entretanto, são mais recentes os trabalhos que adotaram a epistemologia de Ludwik Fleck.

Nesses estudos, a contribuição do pensador polonês tem sido adotada, sobretudo, para responder a duas demandas principais. A primeira refere-se a estudos que buscam caracterizar determinados coletivos, visando identificar se constituem, de fato, coletivos de pensamento, ou seja, se tais coletivos compartilham de determinadas características, como linguagem estilizada e outras manifestações que poderiam ser atribuídas a um estilo de pensamento e, a outra, os que buscam compreender através de um estudo sociohistórico a formação de determinado (s) estilo (s) de pensamento(s).

Neste artigo exploramos a potencialidade da contribuição da epistemologia de Fleck uma vez que pesquisas denotam que apresenta contribuições na área de pesquisa em ensino de Ciências e de formação de professores (Delizoicov *et al.*, 2002).

Em vista ao exposto, o presente tem por objetivo traçar uma breve trajetória sobre a formação de professores de química no Brasil dos anos 60 até os dias atuais, buscando identificar problemas apontados na literatura como preocupações nos cursos de licenciatura. Faremos através da epistemologia de Ludwik Fleck (1896-1961) algumas considerações que envolvem as discussões atuais sobre a formação inicial de professores de química, relacionando suas categorias epistemológicas principais ao histórico da formação de professores.

II. FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA: RECORTE HISTÓRICO A PARTIR DE 1960

Antes de fazer uma incursão histórica na formação de professores de química vamos apresentar uma breve discussão dessa formação nos dias atuais.

Consenso entre os autores, a formação de professores é um tema muito presente nas discussões no cenário acadêmico brasileiro e em pesquisas, o qual cresceu substancialmente a partir da década de 1990 (PEREIRA, 1999). Contudo, os cursos de licenciatura, mesmo sendo foco central das discussões e pesquisas, e responsáveis pela formação inicial de professores para o ensino básico, permanecem sem alterações significativas em seu modelo.

A este respeito, Sá-Chaves (2002) comenta que na maioria dos cursos de formação, as situações didáticas apresentadas aos alunos como “modelos de como ensinar” são tipos de intervenções didáticas que decorrem, até hoje, de orientações de modelos tradicionais, o que contribui para a falência das respostas exigidas pela sociedade, deixando clara a defasagem conceitual e metodológica entre a maioria dos programas de formação inicial de professores e a expectativa daquilo que se espera que o professor deva ser hoje.

A falta de interação entre a formação pedagógica e a formação específica do futuro professor é item importante, apontado por Maldaner (2006. p.47):

[...] como origem de uma lacuna nesse processo formativo, conseqüentemente, a ausência de processos reflexivos sobre a ação do professor, pois é diferente saber os conteúdos de Química, por exemplo, em um contexto de química, de sabê-los em um contexto de mediação pedagógica dentro do conhecimento químico.

Com relação, em especial, à separação entre conteúdos disciplinares específicos e conteúdos pedagógicos e a falta de integração dos mesmos, Galiazzi & Morais (2002) descrevem como situações problemáticas dos cursos de licenciaturas desde sua origem.

Concordando com o exposto, Schnetzler (2002) salienta que, além da pouca reflexão sobre a função social da ciência, foi constatado também a ausência de discussões sobre a dimensão epistemológica durante a formação inicial e

continuada de professores, havendo predomínio do ponto de vista empirista-indutivista pela maioria do professorado de ciências/química (Furió, 1994, Mellado, 1996, Thomas *et al.*, 1996).

Desse modo, para que se entenda o predomínio dessa concepção ainda nos atuais cursos de formação inicial de professores de Química, é relevante que se traga um pouco da trajetória histórica dos cursos de formação docente. Nesta direção, Saviani a descreve em seis períodos tendo como foco principal a história das instituições escolares no Brasil:

O primeiro período (1549-1759) é dominado pelos colégios jesuítas; o segundo (1759-827) está representado pelas

“Aulas Régias” instituídas pela reforma pombalina [...]; o terceiro período (1827-1890) consiste nas primeiras tentativas, descontínuas e intermitentes, de se organizar a educação como responsabilidade do poder público [...]; o quarto período (1890-1931) é marcado pela criação das escolas primárias nos estados na forma de grupos escolares [...]; o quinto período (1931-1961) se define pela regulamentação, em âmbito nacional, das escolas superiores, secundárias e primárias [...]; finalmente, no sexto período, que se estende de 1961 aos dias atuais, dá-se a unificação da regulamentação da educação nacional abrangendo a rede pública (municipal, estadual e federal) e a rede privada as quais, direta ou indiretamente, foram sendo moldadas segundo uma concepção produtivista de escola (SAVIANI, 2005, p. 12).

Para este artigo partiremos do sexto período definido por Saviani, e nele, trataremos mais especificamente da formação de professores, lembrando que foi a partir dessa década que se teve o estabelecimento de diretrizes educacionais, passando a vigorar a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 4.024/61 (Brasil, 1961).

Assim, as mudanças sociais e políticas ocorridas no país, a partir da década de 1950, provocaram a promulgação das Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 4.024/61 (BRASIL, 1961). Krasilchik (2000) diz que, neste período, houve uma mudança na concepção do papel da escola que passava a ser responsável pela formação de todos os cidadãos e não só de um grupo privilegiado e com a Lei acima mencionada, ampliando bastante a participação das ciências no currículo escolar, inclusive com aumento de carga horária das disciplinas de física, química e biologia com o intuito de desenvolver o espírito científico crítico.

É ainda a partir da década de 60 que a falta de cursos de formação de professores para lecionar aulas de Ciências Naturais e, no caso em questão, a química, nas escolas de ensino secundário tornou-se um problema mais eminente, tanto pela carência destes cursos, devido à necessidade de custos altos para sua implantação, quanto pela expansão do ensino obrigatório para oito anos, que aumentou consideravelmente a demanda por professores com formação específica (Mesquita & Soares, 2011).

Tendo por base o art. 59 da Lei 4.024/61, o Conselho Federal da Educação, com o parecer 262/62 (Brasil, 1961), regulamentou os currículos mínimos e a duração dos cursos superiores. Este parecer, de certa maneira, mantinha a fórmula “3+1”, uma vez que estabelecia, entre outros, que os currículos mínimos das licenciaturas compreendiam as matérias fixadas para o bacharelado, além de incluir estudos sobre alunos e o processo de ensino aprendizagem. Modelo, que permaneceu oficial até os anos 1960.

Na área de química, segundo Gonçalves *et al.* (2007), neste modelo, os licenciandos são submetidos basicamente a três anos de formação nas disciplinas de conteúdos específicos e a um ano de formação nas disciplinas pedagógicas.

Tais cursos se caracterizam como cursos de Bacharelado em Química com algumas disciplinas, típicas da Licenciatura.

Além disso, houve o avanço das discussões nas universidades brasileiras, objetivando traçar os rumos a serem seguidos pela educação superior, porém, quando da promulgação da Lei n. 5.540/68, que trata da Reforma Universitária Brasileira (Brasil, 1968), Azevedo *et al.* (2012) relatam que estas discussões não foram consideradas. Podendo-se dizer, de modo geral, que a Reforma não atendeu às expectativas da formação dos professores. A autora se referia ainda nas críticas que focaram na fragmentação entre as disciplinas de conteúdo e disciplina didático pedagógicas e pela falta de interação entre formação pedagógica e específica e caracteriza o entendimento da docência, nesse período como “transmissão de conhecimentos”.

Mesquita *et al.* (2011) destacam que o requisito mínimo para o exercício da profissão docente, foi estabelecido pela Lei 5.540/68, que tratou da reforma da educação superior. Entretanto persistia o problema da falta de professores, “resultante da ampliação do sistema público de ensino proposto pelo governo militar, na utilização do discurso da valorização da educação escolar como equalizadora das desigualdades sociais” (p.168).

Com as novas transformações políticas impostas pela ditadura de 1964, o papel da escola modificou-se, abandonando a ênfase na cidadania para priorizar a formação do trabalhador, que naquele momento foi elemento importante para o desenvolvimento econômico do país (Krasilchik, 2000).

Em 1971 foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei nº 5.692 (Brasil,1971), que norteou as modificações educacionais. “Mais uma vez as disciplinas científicas foram afetadas, agora de forma adversa, pois passaram a ter caráter profissionalizante, descaracterizando sua função no currículo” (Krasilchik, 2000, p. 86). A nova legislação tornou extintas as escolas normais e introduziu a habilitação Magistério para dar conta da formação que era provida por essas escolas. Permitindo “a formação de quadros profissionais para o ensino geral sem, todavia, desconsiderar a possibilidade de continuidade dos estudos em nível superior” (Azevedo *et al.*, 2012, p.1006). Ainda, o artigo 29 dessa lei condicionou a formação de professores para a escola básica às “possibilidades formativas de cada região e outorga à legislação um caráter de ajustamento às condições da precariedade da situação da educação brasileira” (Mesquita & Soares, 2011, p.169).

Dois modelos surgidos na década de 1970 podem ser considerados tentativas para resolver os problemas da falta de professores no magistério secundário no Brasil, principalmente nas áreas das Ciências exatas, como a química e a física (Mesquita *et al.*, 2011, Gatti & Barreto, 2009). São eles: o modelo conhecido como Esquema I e II; e também o modelo das licenciaturas curtas. Tais cursos de formação de professores eram desenvolvidos de maneira aligeirada onde havia complementação pedagógica (esquemas I e II) ou formação do professor polivalente de ciências (licenciatura curta).

A implantação das licenciaturas curtas gerou no meio acadêmico e científico uma grande rejeição (Gatti, *et al.*, 2009). Essa resistência motivou a comunidade acadêmica a se mobilizar no sentido de buscar modelos de formação docente constituídos a partir de suas próprias concepções teóricas e metodológicas.

No mesmo período, a formação de professores estava centrada na instrumentação técnica. O treinamento técnico, segundo Azevedo *et al.* (2012), era feito por meio da transmissão dos instrumentos técnicos para a aplicação do conhecimento científico produzido por outros. O professor deveria ser um técnico que resolveria os problemas apresentados, seguindo os ensinamentos recebidos independente do contexto vivenciado no momento.

Brzezinski (2007) descreve que foram momentos difíceis, devido à política educacional traçada pelo Governo militar, e uma crise já era percebida nas Licenciaturas onde vigorava esse modelo de formação sustentado na teoria tecnicista e atrelado ao currículo mínimo nacional.

A década de 1980 pode ser referendada como importante momento histórico de abertura política, na qual ocorreu a legitimação e maior participação dos movimentos sociais. Principalmente de articulação do movimento dos educadores, com o propósito de reformular os cursos de formação de professores (Guedes & Ferreira, 2002). Pode-se dizer que os anos 80 “representaram a ruptura com o pensamento tecnicista que predominava na área até então” (Freitas, 2002, p. 139).

A busca pelo distanciamento do modelo de formação vigente, centrada nos métodos e treinamento de professores, faz surgir novas discussões na formação de professores e fomenta outras já conhecidas, como a valorização prática dos professores; compromisso político com as camadas populares; busca de unidade teoria-prática (Martins, 2008 apud Azevedo, 2012).

Dentro dessa formação, “as licenciaturas em geral e em química, mais especificamente, que ainda funcionavam no modelo 3+1, buscavam uma adequação de suas propostas às necessidades formativas que se apresentavam no sentido de superação da visão tecnicista da educação, que era resquício da concepção educacional sob a ótica do militarismo” (Mesquita, *et al.*, 2011, p. 171-172).

Esse modelo de formação era fortemente questionado, já nas discussões e estudos à época (Gatti, *et al.*, 2009), e mostra que o licenciando ficava entre duas formações estanques, “com identidade problemática: especialista em área específica ou professor?” (Gatti, 1992, p. 71). No nosso caso, químico ou professor de química?

Assim, a figura do educador surge em substituição à do professor. Para Azevedo et al. (2012) além de mostrar o descontentamento com a formação docente e a demarcação de um novo tempo, a substituição representou uma oposição à visão técnico de educação. Este foi um momento em que ser professor foi além do espaço da escola, não bastando os saberes próprios da sua área, pois era necessário um projeto que envolvia as dimensões social, cultural e política em busca de uma mudança significativa de vida, definido como um intelectual orgânico (Bellochio *et al.*, 2004).

Em um novo contexto socioeconômico e político, se dá a promulgação da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Lei nº 9.394/96 (BRASIL, 1996), o que provoca a necessidade de repensar o processo de formação de professores, vinculando as necessidades formativas do professor às demandas da educação básica.

A LDB estabelece que a educação escolar deve vincular-se ao mundo do trabalho e da prática social. Desta forma, o ensino médio tem a função de consolidar os conhecimentos e preparar o indivíduo para o trabalho e o exercício da cidadania, devendo ser incluído ainda nesse aprendizado a formação ética, a autonomia intelectual e a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos (Krasilchik, 2000).

Para essa formação, coerente com as mudanças pretendidas na educação básica, Pereira (1999, p.117) aponta a necessidade de “pensar a formação de um profissional que compreenda os processos humanos mais globais”. Para tanto, faz-se necessário que os professores de todos os segmentos da educação básica recebam uma formação cultural sólida capaz de auxiliá-lo na tarefa de construção da cidadania (Guedes & Ferreira, 2002).

As reavaliações nos currículos dos cursos de formação de professores aconteceram provocadas pela LDB, uma vez que dentre as exigências desse documento, constavam como obrigatórias a prática de ensino de trezentas horas e a inclusão da associação entre teoria e prática (Brasil, 1996). Esses elementos contribuíram para “rever a desarticulação entre formação acadêmica e realidade prática, que tanto contribuem para a fragmentação daqueles cursos”, e aponta para uma perspectiva de ensino com pesquisa, que incide na formação de um professor que também seja pesquisador (Pereira, 2007 *apud* Azevedo *et al.* 2012, p. 1011).

Essa mudança de foco que incidiu sobre os desafios da articulação teoria e prática, para decidir questões entre ensinar e aprender, mediado pela pesquisa são enfatizados nas discussões e pesquisas que tratam da relação ensino aprendizagem e formação prática do professor. Com relação a essas pesquisas, Nunes (2001, p.28) descreve que nessa década:

[...] inicia-se o desenvolvimento de pesquisas que, considerando a complexidade da prática pedagógica e dos saberes docentes, buscam resgatar o papel do professor, destacando a importância de se pensar a formação numa abordagem que vá além da acadêmica, envolvendo o desenvolvimento pessoal, profissional e organizacional da profissão docente.

Entretanto, para conceber essa nova formação de professor seria necessário contemplar outro modelo que não o da racionalidade técnica. Sobre esse modelo, Pereira (1999, p. 113) expõe:

[...] vem conquistando um espaço cada vez maior na literatura especializada é o chamado modelo da racionalidade prática. Nesse modelo, o professor é considerado um profissional autônomo, que reflete, toma decisões e cria durante sua ação pedagógica, a qual é entendida como um fenômeno complexo, singular, instável e carregado de incertezas e conflitos de valores. De acordo com essa concepção, a prática não é apenas locus da aplicação de um conhecimento científico e pedagógico, mas espaço de criação e reflexão, em que novos conhecimentos são, constantemente, gerados e modificados.

A esse respeito é descrito na literatura, a tentativa de mudança nesse aspecto a partir dos documentos oficiais que orientam e estabelecem as diretrizes para a formação de professores (Almeida *et al.* 2012; Farias, 2011; Pereira, 1999).

Os discursos presentes nesses documentos incorporam elementos que parecem estar coerentes com pressupostos dessa concepção.

Sendo assim, dos anos 2000 até os dias atuais, iniciando com a LDB e somando as Diretrizes para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica em 2002 e o Parecer CNE/CES 1.303/2001 (Brasil, 2001), são exemplos

de orientações oficiais que exigiram mudanças nos currículos dos cursos de formação de professores e apontam um novo direcionamento para a construção da identidade profissional do professor de Química.

III. UM OLHAR EPISTEMOLÓGICO NA HISTÓRIA DA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE QUÍMICA

As idéias de Ludwik Fleck têm sido utilizadas na Europa e nos Estados Unidos como referencial teórico na área médica e na educação desde a década de 1970. Mencionado por Thomas Kuhn, em seu livro *A Estrutura das revoluções científicas* e depois com a publicação em inglês do seu livro "A gênese e o desenvolvimento de um fato científico" (*Entstehung und entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache: einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*), Fleck se torna referência. Entretanto, no Brasil, essa utilização ainda é recente, especialmente na área de ensino das Ciências da Natureza (Gonçalves & Marques, 2012, Sangiogo & Marques, 2012, Melzer, 2011, Lorenzetti *et al.*, 2011). Somente em 2010 foi realizada a tradução do seu livro para o português.

Em levantamento realizado em produções acadêmicas (teses e dissertações) no período de 1995 a 2010, Lorenzetti *et al.* (2011), nos remete a estudos na área de Educação em Ciências que têm como aporte a epistemologia de Ludwik Fleck.

Referente ao ensino de Química, a compreensão do contexto histórico/social da produção e disseminação do conhecimento são destacados por Pansera-e-Araújo *et al.* (2009).

Delizoicov *et al.* (2002) sinalizam para a potencialidade da concepção epistemológica de Fleck como referência para a investigação de problemas do ensino de Ciências/Química bem como para auxiliar na configuração, compreensão e atuação de grupos de educadores. O que para os autores, contribui para traçar novos encaminhamentos na formação docente inicial e continuada.

Essa articulação da epistemologia fleckiana com a investigação na educação científica tem acontecido, segundo Delizoicov *et al.* (2002), uma vez que o próprio Fleck reconheceu o potencial de sua proposta epistemológica para favorecer uma compreensão gnosiológica da construção de conhecimento em comunidades para além da "científica".

Outro ponto salientado por Pfuetzenreiter (2002) é com relação à historiografia que surgiu como tema central de alguns epistemólogos na busca de uma imagem mais elaborada da ciência e de sua compreensão numa dimensão mais ampla. A esse respeito, uma das manifestações foi dada por Fleck, em seu trabalho mais importante, "A gênese e o desenvolvimento de um fato científico", livro editado em 1935, onde traça a evolução histórica do conceito de sífilis, culminando com o desenvolvimento da reação de Wassermann.

Fleck é reconhecido por questionar a tese empirista-indutivista, negar a neutralidade no processo de construção do conhecimento e assentar tal processo em uma dimensão histórica, social e cultural (Gonçalves *et al.*, 2007).

Sendo o precursor "na abordagem construtivista, interacionista e sociologicamente orientada sobre história e filosofia da ciência" (Delizoicov *et al.*, 2002, p.53).

Na epistemologia fleckiana, destacam-se categorias como: estilo de pensamento; coletivo de pensamento; círculo esotérico e exotérico; circulação intra e intercoletiva de ideias; instauração, extensão e transformação de estilos de pensamento; e complicações (Fleck, 2010).

Utilizou-se na construção da trajetória histórica descrita neste trabalho, referenciais cujos autores se remetem ao paradigma Kuniano para se referir aos modelos de formação oferecidos em cada momento histórico (Farias, 2011, Bellochio *et al.*, 2004, Schnetzler, 2002). No entanto, nosso embasamento é nas categorias de Fleck, pois entendemos que o estabelecimento de um novo paradigma para Kuhn, levaria a uma interrupção abrupta com o antigo paradigma, que não seria mais utilizado.

Em contrapartida, para Fleck, no estilo de pensamento não há ruptura, é algo que ocorre através de uma mudança mais lenta, há uma alteração gradual das teorias ao longo do tempo. Na transformação Fleck ressalta a importância do

papel das complicações que estão associadas a limitações do estilo de pensamento no enfrentamento de determinado problema (Gonçalves *et al.*, 2007). Essa categoria assemelha-se ao que Kuhn define em sua epistemologia, como anomalias, e estaria relacionada à inadequação do paradigma vigente.

Sendo assim, concordamos com Parreira (2006) quando diz que a teoria de Fleck, por ser mais flexível em suas categorias, a exemplo do estilo de pensamento, que não assume um caráter hermético por completo e aponta a possibilidade de transformação, é a que melhor se adequa aos eventos históricos. Seu conceito de proto-ideias dão o sentido de continuidade, relacionam passado e presente, definem sua epistemologia comparada, elaborada sobre um fundamento “evolucionário” e não “revolucionário” e que se opõem a visão radical e fechada inerente aos conceitos de paradigma, incomensurabilidade e revolução científica de Kuhn. Definindo-se como uma proposta bastante pertinente para a historiografia da ciência.

Fleck (2010) utiliza-se da relação entre a reação de Wassermann e a sífilis, o que define como “um fato indubitável”, na trajetória histórica descrita em seu livro para definir sua categoria *estilo de pensamento*, não sendo, portanto uma categoria tão simples de ser caracterizada:

Esse fato não pode ser comprovado por nenhum experimento isolado, mas apenas por uma experiência ampla, um estilo de pensamento particular, constituído a partir de um saber prévio, de muitos experimentos bem e malsucedidos, de muita prática e educação e, o que é mais importante em termos epistemológicos, de muitas adaptações e transformações conceituais (Fleck, 2010, p.147 - grifos do autor).

E ainda sobre estilo de pensamento, Fleck (2010, p. 149) questiona: “Uma orquestra pode mesmo ser vista a partir do trabalho de instrumentos isolados, sem consideração pelo sentido e pelas regras da colaboração?” Relaciona essas regras ao estilo de pensamento e afirma:

Todos os caminhos de uma teoria fecunda do conhecimento desembocam no conceito do estilo de pensamento, cujas variantes podem ser comparadas e estudadas enquanto resultado de um desenvolvimento histórico [...]. Podemos, portanto, definir o estilo de pensamento como percepção direcionada em conjunção com o processamento correspondente no plano mental e objetivo. Esse estilo é marcado por características comuns dos problemas, que interessam a um coletivo de pensamento; dos julgamentos, que considera como evidentes e dos métodos, que aplica como meios do conhecimento (Fleck, 2010, p. 149).

Quanto à dinâmica da produção de conhecimento, Delizoicov (2004, p.165) descreve que Fleck considera que “ocorre através da *instauração, extensão e transformação* de estilos de pensamento” e ressalta a importância da interação inter e intracoletivos nesta dinâmica.

Assim, como partimos de uma trajetória histórica da formação de professores e nos referindo ao surgimento dos modelos de formação inicial oferecidos aos professores no Brasil, em cada época distinta e sobre as premissas de uma mesma concepção, sugerimos que tais eventos poderiam estar indicando uma relação com a categoria epistemológica de Fleck estilo de pensamento, já que, diferentemente do que ocorre no modelo explicativo kuhniano, no caso em questão, não ocorreu uma ruptura com os modelos anteriores, uma vez que ainda hoje, é percebido na maioria dos cursos de formação inicial de professores o predomínio de modelos tradicionais baseados na racionalidade técnica.

Este fato é descrito na literatura como uma complicação inerente aos cursos de formação de professores, em especial a licenciatura em química, e vem influenciando o desenvolvimento profissional do futuro professor (Ciriaco, 2010, Maldaner, 2006, Galiuzzi & Morais, 2002).

Os currículos de Licenciatura, segundo Candau (1987, *apud* Gauche *et al.*, 2008) tradicionalmente, foram concebidos como meros apêndices aos currículos de bacharelado. No caso da Química, principalmente antes da reforma educacional provocada pela Lei 9.394/96, esta situação pode ser constatada, conforme Ciriaco (2010, p. 84), através dos currículos desses cursos, onde “as disciplinas pedagógicas eram apresentadas apenas como complementações desarticuladas das disciplinas específicas situação que perpassa nossos dias, visto ainda ser prática recorrente em várias universidades brasileiras”.

O modelo denominado 3+1, implantado desde a criação dos cursos de Licenciaturas nos anos 30, onde as disciplinas de natureza pedagógica, com duração de um ano, sequenciavam as disciplinas de conteúdos específicos, que duravam três anos, é descrito como um consenso na literatura educacional, com relação à formação de professores, como inadequado à realidade da prática docente. Dessa forma, os conteúdos específicos tinham maior importância do

que conteúdos didático-pedagógicos, uma vez que há a concepção da prática como mero espaço de aplicação de conhecimentos teóricos, desvinculada de um estatuto epistemológico próprio (Pereira, 1999).

A respeito desse modelo relacionado à formação inicial de professores de Química, Gonçalves *et al.* (2007) concordam com a pouca contribuição no enriquecimento profissional dos licenciandos, levando em consideração a complexidade da atuação profissional e vinculando-se este modelo 3+1 à epistemologia de Fleck, pode-se caracterizá-lo como um elemento *complicador*, associado a limitações do estilo de pensamento para enfrentar determinado problema.

As complicações são muito importantes no processo de transformação do estilo de pensamento. A esse respeito Delizoicov *et al.* (2002, p.59) relatam:

Dentro da fase de extensão do estilo de pensamento podem suceder dois grandes momentos: classicismo e complicação. No primeiro, só se observam os fatos que se encaixam perfeitamente na teoria dominante. Na segunda, tornam-se conscientes as exceções (Fleck, 1986). O coletivo de pensamento luta de forma heróica para a manutenção da harmonia das ilusões, porém as complicações do estilo de pensamento podem se tornar ferramentas preciosas para que, após um período de instauração e extensão, surja a fase de mudança de estilo de pensamento e o ciclo se reinicie.

Referindo-nos aos problemas históricos pelos quais, ainda passa a licenciatura em Química, Schnetzler (2002) e Lobo & Moradillo (2003) salientam a ausência de discussões sobre a dimensão epistemológica na formação de professores, sendo constatado na literatura que descreve o predomínio do ponto de vista empirista-indutivista pela maioria do professorado de ciências/química. A importância das pesquisas que investigam as concepções dos professores é ressaltada por Schnetzler (2002) uma vez que estas são refletidas na prática do professor, e assim, os resultados dessas pesquisas têm apontado críticas ao modelo tradicional de formação com relação a sua inadequação às necessidades formativas atuais.

Outro elemento da complicação referente à formação inicial de professores são os formadores dos professores. Estes profissionais, muitas vezes, não foram preparados ou tiveram poucas oportunidades, até mesmo em nível de pós-graduação, para iniciar uma formação didático-pedagógica, pois os mesmos são frutos do tipo de formação criticado (De Andrade *et al.*, 2004, Arroio *et al.*, 2006).

Arroio *et al.* (2006, p.1387) ainda ressalta, que além de dominar sua área específica de conhecimento, “é primordial, também, que o professor do ensino superior tenha profunda competência pedagógica, como sendo um requisito importante para trabalhar a formação de seus alunos”.

Infelizmente o despreparo pedagógico não é considerado na contratação do quadro docente universitário, uma vez que neste contexto, há a valorização da produção científica, da pesquisa, em detrimento à docência (Arroio *et al.*, 2006; Gonçalves *et al.*, 2007), embora na maioria das vezes sejam esses professores (mestres e doutores em química) que ministrarão, além das suas disciplinas específicas, as disciplinas integradoras, como metodologia do ensino de química, instrumentação para o ensino de química, prática de ensino de química, e que necessitariam de tal formação (Gonçalves *et al.*, 2007).

Chamamos atenção para o que defende Maldaner (2012, p.270) quanto a haver um conhecimento específico que constitui um químico, tanto quanto:

[...] haver um conhecimento específico para a constituição do educador químico [...] é mais complexo, pois compreende conhecimentos de químico e de educador, não numa racionalidade técnica aditiva, mas de entrelaçamento de múltiplas dimensões. É um conhecimento que possibilita a compreensão, por parte das novas gerações, do significado da Química na sociedade contemporânea. Isso é algo muito mais amplo do que identificação e interpretação de símbolos químicos e, mesmo, do que o saber técnico de produzir e transformar materiais. Esse novo conhecimento precisa circular, ser recriado nas instâncias de formação dos educadores químicos, ser valorizado no contexto social amplo e específico da produção dos fatos químicos.

O autor ainda complementa que, muito recentemente, criou-se a necessidade de contemplar a formação pedagógica nos cursos de formação de professores, através das quatrocentas horas de práticas pedagógicas e quatrocentas horas de estágio supervisionado, que poderiam servir de tempos e espaços de formação privilegiados para o educador químico.

Entretanto, “esbarra-se, neste momento novo das licenciaturas, na falta de profissionais para ocupar esses tempos e espaços com competência necessária” (Maldaner, 2012, p. 274).

Portanto, fica claro que o professor que trabalha as disciplinas de conteúdos específicos pode ser definido como integrante de um grupo especialista em sua área enquanto que o professor de disciplinas integradoras são especialistas em outra área.

Relacionando a epistemologia de Fleck e, levando em consideração que o estilo de pensamento pode ser “um corpo de conhecimento e práticas”, uma das caracterizações feitas por Cutolo (2010) citado por Delizoicov (2004, p. 165) e quando um determinado estilo de pensamento é compartilhado por um grupo de indivíduos, esse grupo é definido como *coletivo de pensamento*, podemos sugerir serem os professores das disciplinas específicas e professores das disciplinas integradoras como pertencentes a coletivos de pensamentos distintos. Sendo que, um indivíduo pode pertencer a mais de um coletivo de pensamento e, sobre a estrutura universal do coletivo de pensamento Fleck (2010, p. 157) destaca que:

[...] em torno de qualquer formação de pensamento, seja um dogma religioso, uma ideia científica ou um pensamento artístico, forma-se um pequeno círculo esotérico e um círculo exotérico maior de participantes do coletivo de pensamento. Um coletivo de pensamento consiste em muitos desses círculos que se sobrepõem, e um indivíduo pertence a vários círculos exotéricos e a poucos círculos esotéricos [...]. O círculo exotérico não possui uma relação imediata com aquela formação do pensamento, mas apenas através da intermediação do círculo esotérico. A relação da maioria dos participantes do coletivo de pensamento com as formações do estilo de pensamento reside, portanto, na confiança nos iniciados.

Segundo Gonçalves & Marques (2012 p. 470) “na dinâmica de produção do conhecimento, o coletivo de pensamento se estrutura em círculos esotéricos (especialistas) e exotéricos (não especialistas)”. Considerando-se o coletivo de pensamento formado por professores das disciplinas específicas (especialistas em determinada área), eles constituirão um *círculo esotérico* enquanto que os professores das disciplinas integradoras (especialistas em outra área) constituem um *círculo exotérico* em relação ao primeiro e vice-versa. Percebemos assim, que não obrigatoriamente um círculo exotérico é formado por “não-especialistas”. Ambos coletivos de professores pertencem a círculos esotéricos e relativamente exotéricos. Assim, a noção de círculo esotérico e exotérico só tem sentido na presença de mais de um coletivo de pensamento. E ainda, que através da categoria flekiana, *circulação inter e intracoletiva*, é possível entender o processo de interação que ocorre no círculo esotérico e entre ele e o círculo exotérico.

A circulação intracoletiva é importante, pois garante a extensão do estilo de pensamento na sua aceitação e formação do coletivo de pensamento, enquanto a circulação intercoletiva contribui para a disseminação do estilo de pensamento do círculo esotérico (especialistas) para o círculo exotérico (não especialistas), entretanto, com simplificações no conhecimento disseminado (Delizoicov, 2004).

Assim, poderíamos sugerir que os documentos oficiais mencionados neste artigo, como as diversas LDB's e Diretrizes Curriculares para formação de professores de química, podem ser usadas como exemplos de circulação intercoletivas, uma vez que foram preparadas por especialistas de um círculo esotérico e disseminadas no círculo exotérico.

Finalmente, concordamos com Gonçalves *et al.* (2007) quando aponta que a ausência ou quase ausência de reflexões epistemológicas e o professor formador são dois outros elementos da complicação flekiana não resolvida pelo estilo de pensamento que se revela limitado nesse problema. E nesse sentido, poderíamos sugerir a própria racionalidade técnica como sendo característica deste estilo de pensamento limitado, que tem suas premissas fundamentando o modelo de formação definido como elemento de complicação e consequentemente os outros elementos - ausência de reflexões epistemológicas e o professor formador - que desse modelo são derivados.

Estas complicações poderiam ser apontada como o indicativo da necessidade da instauração de um novo estilo de pensamento. A esse respeito Delizoicov (2004, p.165) relata:

[...] na transformação de um estilo de pensamento e na implementação de um novo, o papel da interação entre distintos coletivos é de fundamental importância, na compreensão de Fleck, para o enfrentamento de problemas de investigação que têm determinadas características, quais sejam, tenham se revelado como complicações (FLECK, 1986) não resolvidas pelo estilo de pensamento que se ocupa do problema investigado, ou porque o problema é

complexo o suficiente de modo que um particular estilo de pensamento se revela limitado para enfrentar sua solução. Já durante a extensão do estilo de pensamento, a interação intracoletiva é responsável tanto pela efetiva adoção do estilo de pensamento como pela formação dos membros integrantes do coletivo que compartilharão.

A circulação inter e intracoletiva para Gonçalves *et al.* (2007), pode contribuir para o enfrentamento de elementos da compição, relativos á formação inicial de professores.

Tomando como exemplo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena (BRASIL, 2002), é possível identificar a influência das pesquisas sobre formação inicial que apontavam a necessidade de melhorias. E assim, constata-se a exigências das quatrocentas horas de estágio supervisionado, iniciando na segunda metade do curso e ainda, quando destaca que a dimensão prática não pode ser reduzida às disciplinas pedagógicas e nem ao estágio supervisionado. Quanto as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química, traz em seu texto que os futuros professores precisam “ter uma visão crítica com relação ao papel social da Ciência e a sua natureza epistemológica, compreendendo o processo histórico-social de sua construção” (Brasil, 2001, p. 6). Estes são exemplos que fazem parte das diretrizes mencionadas e que podem ser apontados também, como respostas aos elementos relacionados à complicação do estilo de pensamento descritos neste artigo.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dessa incursão na história da formação inicial de professores, em especial, de química, fazemos uma reflexão sobre as questões atuais apontadas em discussões no cenário acadêmico brasileiro e em pesquisas sendo possível perceber que são históricos os problemas pelos quais, ainda hoje, passa a licenciatura em química e que influenciam o desenvolvimento profissional do futuro professor.

Esses problemas, que são recorrentes em todas as décadas retratadas, assim como as mudanças ocorridas com relação a concepções e currículos, só podem ser compreendidas quando relacionados ao contexto político, econômico e social do país em cada período de sua história.

Dessa maneira, retomamos ao conhecido modelo 3+1 de formação inicial de professores de química como um dos pontos de destaque, assim como a ausência ou quase ausência de reflexões epistemológicas que, apesar de darem significado à prática docente, tem sido pouco trabalhadas nos cursos de licenciatura pautados pela racionalidade técnica, onde a concepção empirista-indutivista é predominante e tem orientado a prática dos professores de química e conseqüentemente, fechado esse ciclo de formação que é percebido quando da ausência de professores formadores, caracterizados por Maldaner (2012), como “Educadores químicos” nos cursos iniciais de professores.

Portanto, destacamos a importância das questões epistemológicas para uma formação mais crítica e menos tecnicista e, acima de tudo, para induzir a reflexões sobre suas próprias concepções e que terão seu reflexo na prática pedagógica do professor de química.

Sendo Fleck reconhecido por questionar a tese empirista-indutivista, foi o aporte teórico epistemológico que orientou esse trabalho. Para ele o conhecimento se dá por interações não neutras entre sujeito e objeto de conhecimento, existindo, portanto, um terceiro elemento de mediação entre os dois, que os integra através de uma relação histórico-social, o estilo de pensamento.

A literatura tem apontado o potencial da sua epistemologia para ser usada como referência na investigação de problemas de o ensino de Ciências/Química bem como auxiliar na configuração, compreensão e atuação de grupos de educadores.

Assim, o histórico da formação inicial de professores de química foi analisado a partir da epistemologia de Fleck, relacionando suas categorias epistemológicas principais.

Nessa análise foi possível sugerir alguns elementos da complicação relativa à formação inicial de professores de química que está associada a limitações do estilo de pensamento para enfrentar determinado problema. São eles, o modelo 3+1, a ausência de reflexões - que incide diretamente no terceiro elemento -, o professor formador. E ainda, que

a própria racionalidade técnica poderia ser característica deste estilo de pensamento que conduz a formação inicial de professores de química no modelo fundamentado em suas premissas.

Pela leitura do referencial fleckiano, foi possível fazer referência aos professores das disciplinas específicas e professores das disciplinas integradoras como pertencentes a coletivos de pensamentos distintos, uma vez que o professor que trabalha as disciplinas de conteúdos específicos pode ser definido como integrante de um grupo especialista em sua área, enquanto que o professor de disciplinas integradoras é especialista em outra área (Gonçalves & Marques, 2012).

Sugerimos como exemplos de circulação intercoletivas os documentos oficiais mencionados neste artigo, uma vez que foram preparadas por especialistas de um círculo esotérico e disseminadas no círculo exotérico. E ainda a relação da circulação intracoletiva no processo histórico da formação de professores de química.

Como enfrentamento a tais elementos da complicação relativa à formação do professor de química, importante ressaltar que a literatura aponta as contribuições da circulação inter e intracoletiva, pois são meios de interação entre círculos esotéricos e exotéricos.

Assim, as exigências apontadas nos textos das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica e das Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química, descritos neste trabalho, são indícios da corroboração desses documentos para o enfrentamento da complicação do estilo de pensamento.

REFERENCIAS

Almeida, S., Soares, M. H. B. & Mesquita, N. A. S. (2012). Proposta de Formação de Professores de Química por meio de uma Licenciatura Parcelada: Possibilidade de Melhoria da Prática Pedagógica versus Formação Aligeirada. *Química Nova na Escola*, 34(3), 136-146.

Arroio, A., Rodrigues Filho, P. R. & Silva, A. B. F. (2006). A formação do pós-graduando em química para a docência em nível superior. *Química Nova*, 29(6), 1387-1392.

Azevedo, R. O. M., Guedin, E., Silva-Forsberg, M. C. & Gonzaga, A.M. (2012). Formação inicial de professores da educação básica no Brasil: trajetória e perspectivas. *Revista Diálogo Educacional, Curitiba*, 12(37), 9971026.

Bellochio, C. R., Terrazan, E. & Tomazetti, E. (2004). Profissão docente: algumas dimensões e tendências. *Educação*, 29(2), 17-32.

Brasil, Poder Legislativo. (1961). Lei n. 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, 27 dez. 1961. p. 11429. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4024.htm>. Acesso em: 21 mar. 2013.

Brasil, MEC. (1962). *Conselho Federal de Educação. Parecer n. 262, de 1962. Fixa os currículos mínimos e a duração dos cursos superiores*. Brasília: SE. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2013.

Brasil, Poder Legislativo. (1968). Lei n. 5.540, de 28 de novembro de 1968. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília. 28 nov. 1968. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5540.htm>. Acesso em: 21 mar. 2013.

Brasil, Poder Legislativo. (1971). Lei n. 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de primeiro e segundo graus, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília. 12 ago. 1971. p. 6377. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaTextoIntegral.action?id=75576>>. Acesso em: 21 mar. 2013.

Brasil, Poder Legislativo. (1966). Lei n. 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília. 23 dez. 1996. p. 27833. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaTextoIntegral.action?id=75723>>. Acesso em: 23 mar. 2013.

Brasil, MEC. (2001). *Conselho Federal de Educação. Parecer n. CNE/CP 9/2001, de 08 de maio de 2001. Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. Brasília: SE. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2013.

Brasil, MEC. (2001). *Conselho Federal de Educação. Parecer n. CNE/CES 1.303, de 06 de novembro de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química*. Brasília: SE. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2001/pces1303_01.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2013.

Brzezinski, I. (2007). GT 8: a pesquisa sobre formação de profissionais da educação em 25 anos de história. *XXX Reunião Anual Da Associação Nacional De Pós-Graduação E Pesquisa Em Educação ANPED*. Caxambu-BRA: ANPED. pp. 1-15.

Ciríaco, M. G. S. (2009). *Práticas pedagógicas de professores de Química: interfaces entre a formação inicial e continuada*. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Federal do Piauí. Teresina, Brasil.

De Andrade, J. B., Cadore, S., Vieira, P. C., Zucco, C. & Pinto, A. C. (2004). A Formação do Químico. *Química Nova*, 27(2), 358-362.

Delizoicov, D. (2004). Pesquisa em ensino de ciências como Ciências humanas aplicada. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 21, 52-69.

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*, 19(especial), 52-69.

Farias, S. A. (2011). *Formação inicial de professores de química na região norte: análise das diferentes concepções das IES públicas e de professores e estudantes do ensino médio*. Tese de Doutorado em Ciências. Química. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, Brasil.

Fleck, L. (2010). *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*. Belo Horizonte-BRA: Fabrefactum. 224 pp.

Freitas, H. C. L. (2002). Formação de professores no Brasil: 10 anos de embate entre projetos de formação. *Educação e Sociedade, Campinas*, 23(80), 136-167.

Galiazzi, M. C. & Moraes, R. (2002). Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. *Ciência e Educação*, 8(2), 237-252.

- Gatti, B. (1992). A formação dos docentes: o confronto necessário professor x academia. *Cadernos de Pesquisa*, 81, 70-74.
- Gatti, B. (2010). Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educação & Sociedade*, 31(113), 1355-1379.
- Gatti, B. & Barreto, E. S. de S. (2009). *Professores do Brasil: impasses e desafios*. Brasília: UNESCO.
- Gonçalves, F. P. & Marques, C. A. (2012). A circulação inter e intracoletiva de conhecimento acerca das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência de formadores de professores de química. *Investigações em Ensino de Ciências*, 17(2), 467-488.
- Gonçalves, F. P., Marques, C. A. & Delizoicov, D. O desenvolvimento profissional dos formadores de professores de Química: contribuições epistemológicas. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 7(3), 1-16, 2007.
- Guedes, N. C. & Ferreira, M. S. (2002). História e construção da profissionalização nos cursos de licenciaturas. *II Congresso de História da Educação*. Natal, Brasil. pp. 145-146.
- Krasilchick, M. (2000). Reformas e realidade: o caso do ensino de Ciências. *Perspectiva*, 14(1).
- Lorenzetti, L., Muenchen, C. & Slongo, I. I. P. (2011). A contribuição epistemológica de Ludwik Fleck na produção acadêmica em educação em ciências. *VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação a Ciência e I Congresso Internacional de Investigación em Enseñanza de las Ciencias*. Campinas, Brasil.
- Lobo, S. F. & Moradillo, E. F. (2003). Epistemologia e a formação docente. *Química Nova na Escola*, 17, 39-41.
- Maldaner, O. A. (2006). *A formação inicial e continuada de professores de Química: Professores/Pesquisadores*. Editora UNIJUÍ: Ijuí. 3ª Ed.
- Maldaner, O. A. (2012). A Pós-Graduação e Formação do Educador Químico. In: Rosa, M. I. P. & Rossi, A. V. (Org.). *Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências*. Campinas-BRA: Átomo. pp. 269-288.
- Melzer, E. E. M. (2011). Reflexões em Ludwik Fleck: a aplicabilidade de seus conceitos no ensino de ciências. *X Congresso Nacional de Educação EDUCERE*. Curitiba, Brasil.
- Mesquita, N. A. da S; Soares, M. H. F. B. Aspectos históricos dos cursos de licenciatura em química no Brasil nas décadas de 1930 a 1980. *Química Nova*, 34(1), 165-174, 2011.
- Nunes, C. M. F. (2001). Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. *Educação & Sociedade*, 22(74), 27-42.
- Pansera-De-Araújo; Gehlen, S. T., Mezalira, S. M. & Scheid, N. M. J. (2009). Enfoque CTS na pesquisa em Educação em Ciências: extensão e disseminação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 9(3), 1-21.

Parreira, M. M. M. (2006). *Ludwik Fleck e a historiografia da ciência: diagnóstico de um estilo de pensamento segundo as Ciências da Vida*. Dissertação de Mestrado. História. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Brasil.

Pereira, J. E. D. (1999). As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. *Educação & Sociedade*, 20(68), 109-125.

Pfuetzenreiter, M. R. (2002). A epistemologia de Ludwik Fleck como referencial para a pesquisa no ensino na área de saúde. *Ciência & Educação*, 8(2), 147–159.

Sá-Chaves, I. da S. C. (2002). *A construção do conhecimento pela análise reflexiva de práxis*. Coimbra-BRA: Fundação Calouste Gulbenkian. Fundação para a Ciência e Tecnologia. Ministério da Ciência e da Tecnologia.

Sangiogo, F. A. & Marques, C. A. (2012). Potencialidades da abordagem psico-sócio-histórico-cultural da epistemologia de Fleck aos processos de ensino e aprendizagem em Ciências. *XVI Encontro Nacional de Ensino de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia*. Salvador, Brasil.

Saviani, D. (2008). História da história da educação no Brasil: um balanço prévio e necessário. Conferência. *V Colóquio de Pesquisa sobre Instituições Escolares*. UNINOVE. São Paulo, Brasil. Disponível em: http://www.uninove.br/PDFs/Mestrados/Educação/Anais_V_coloquio/. Acesso em: 22 mar. 2013.

Schnetzler, R. P. (2002). A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. *Química Nova*, 25(supl. 1), 14-24.