

Contribuições da Epistemologia de Ludwik Fleck para o Ensino da História da Ciência

Mariana de Bastos Santiago¹, Fabiane de Andrade Leite², Erica dos Espirito Santo Hermel³

Resumo

Apresenta-se um estudo realizado com o objetivo de compreender aspectos que caracterizam abordagens da História da Ciência (HC) com o referencial fleckiano. O uso da HC no ensino de Ciências (EC) tem sido foco de pesquisas no Brasil que buscam contribuir na construção de entendimentos acerca de como os estudantes compreendem os conceitos e teorias científicas, e, também, como constroem uma visão da Ciência e dos cientistas. Com essa perspectiva, Ludwik Fleck, epistemólogo alemão, propôs a utilização da HC por meio de estudos que relacionem aspectos culturais, históricos, políticos e sociais. Dessa forma, realizou-se uma pesquisa de cunho qualitativo do tipo revisão bibliográfica em que utilizou-se como objeto de investigação dissertações e teses publicadas no Brasil, que utilizam o referencial de Ludwik Fleck, disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Por meio de uma análise de conteúdo identificou-se 32 estudos, sendo 16 dissertações e 16 teses, no período de 2002 a 2019. Nos trabalhos buscou-se de que forma a HC estava sendo abordada, nesse sentido identificou-se três categorias, sendo: I) Como uma possibilidade para compreender conceitos e analisar coletivos de pensamento; II) Como um campo de estudos da área de ensino de ciências; III) Como um campo de estudos de Fleck. Observou-se de forma mais recorrente nos trabalhos a importância da HC como possibilidade dos estudantes compreenderem os conceitos científicos, sendo 15 dos 32 trabalhos com essa perspectiva. Entende-se com isso, que os estudos que utilizam a epistemologia de Ludwik Fleck contribuem para a construção de uma perspectiva adequada acerca do uso da HC no ensino, o que demonstra a importância dos estudos fleckianos para a área do Ensino de Ciências.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Construção do Conhecimento, Coletivos de Pensamento.

<https://doi.org/10.5335/rbecm.v7i1.15266>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

ISSN: 2595-7376

¹ Graduada em Ciências Biológicas - Licenciatura pela Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Cerro Largo/RS. E-mail: marianasantiago7176@gmail.com

² Doutora em Educação nas Ciências. Mestra em Ensino Científico e Tecnológico. Licenciada em Ciências Plenas com Habilitação em Química. Professora no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) na Universidade Federal da Fronteira Sul – campus Cerro Largo. E-mail: fabianeandradeleite@gmail.com

³ Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas, mestrado e doutorado em Ciências Biológicas, pós-Doutorado em Educação Científica e Tecnológica. Professora no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) na Universidade Federal da Fronteira Sul – campus Cerro Largo. E-mail: eeshermel@gmail.com

Introdução

O ensino de Ciências (EC) caracteriza-se por apresentar contribuições de cientistas que dedicam/dedicaram sua vida à pesquisa científica, e, o estudo dessas contribuições pode auxiliar na aprendizagem dos conceitos científicos pelos estudantes na Educação Básica (EB). Tal abordagem tem sido marcada pela proposição do uso da História da Ciência (HC) em sala de aula, o que tem sido defendido por vários autores (SEQUEIRA; LEITE, 1988; MATTHEWS, 1995; SILVA, 2006; TRINDADE, 2011).

No entanto, em vivências compartilhadas na EB temos observado que o uso de aspectos da HC em sala de aula tem sido incipiente e, ainda, quando isso ocorre destaca-se como informativo apresentando nome de cientista, ano de nascimento e morte, o que caracteriza-se como um ensino fragmentado. Essa forma de abordagem da HC trata de apresentar uma história baseada somente na reprodução de nomes de cientistas sem qualquer contextualização de onde viveram ou em que instituições desenvolveram seus estudos, ou ainda, sem trabalhar o processo de construção histórica do conceito científico.

Estudos realizados acerca da epistemologia de Ludwik Fleck nos alertam a respeito do uso da HC, em que temos identificado a defesa do autor para o uso da HC de forma a promover compreensões do processo de construção da Ciência e não desta como produto final. Fleck (2010) parte do pressuposto de que a Ciência é uma ação, conduzida por pesquisadores, de forma cooperativa e de que é impossível pensar a Ciência a partir de um cientista individual. Para o epistemólogo a Ciência é construída a partir de processos de evolução de fatos científicos, que são desenvolvidos por grupos de pessoas que compartilham uma mesma forma de pensar, um estilo de pensamento comum. Fleck (2010), em seus estudos acerca da importância da HC, defende que há uma conexão entre

o estilo de pensamento de uma época e os conceitos que são considerados pertinentes para a mesma época. Nesse sentido, de acordo com Pfuetzenreiter (2003, p. 113) a HC para Fleck propõe “um condicionamento histórico-cultural caracterizado por uma certa regularidade histórica no desenvolvimento do pensamento”.

Assim, identificamos a potencialidade da epistemologia fleckiana para compreendermos o processo de construção do conhecimento científico partindo de uma perspectiva social do conhecimento. Com isso, os aspectos históricos não são vistos como momentos isolados sem correlação com o que estava ocorrendo na sociedade no período, e sim, relacionados com outros conhecimentos, o que contribui para o processo de contextualização dos conceitos da área de Ciências. Dessa forma, entendemos que a HC, como é proposta por Fleck (2010), pode contribuir para a construção de uma visão adequada da Ciência⁴ e do cientista.

Investigar estudos acadêmicos e abordagem sobre a HC decorre do interesse em promover reflexões acerca da construção de conceitos científicos em sala de aula na EB. Dessa forma, buscamos identificar a abordagem da HC em dissertações e teses, para tanto, o principal objetivo deste estudo é compreender aspectos que caracterizam a utilização da HC em estudos que abordam a epistemologia de Fleck. Como objetivos específicos pretendemos: a) realizar revisão bibliográfica acerca de estudos já realizados que tratam da epistemologia de Ludwik Fleck no Ensino de Ciências; b) caracterizar diferentes abordagens acerca da História da Ciência a ser trabalhada na Educação Básica; c) identificar contribuições da epistemologia de Fleck para o ensino da História da Ciência.

Nesse sentido, a questão que propomos para nortear a presente

⁴ Visão adequada da ciência – um Ensino de Ciências onde os contextos históricos sejam abordados de forma ampla, contextualizada, social e coletiva, assim como proposto por Ludwik Fleck (2010), para se ter uma visão adequada de ciência é importante abordar as perspectivas sociais que antecederam um conceito científico. A visão inadequada trata a ciência de forma descontextualizada, repetitiva e informativa, o que torna a ciência neutra.

investigação é: De que forma a História da Ciência é proposta em estudos acadêmicos que utilizam a perspectiva fleckiana? A partir dessa problemática levantamos a hipótese de que os estudos que utilizam o referencial epistemológico de Ludwik Fleck apresentam aspectos da HC de forma contextualizada, social e coletiva.

2 Referencial teórico

A introdução da HC no Ensino de Ciências pode contribuir para que os estudantes conheçam a Ciência de forma mais atrativa e, também, para que haja o interesse pelo conhecimento científico o que contribui para a construção de conhecimento na área de Ciências de forma mais adequada. De acordo com Matthews (1995, p. 165), a inserção da HC em sala de aula:

Pode humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tomar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do mar de falta de significação que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas. (MATTHEWS, 1995, p. 165).

As discussões acerca do uso da HC em sala de aula na EB brasileira são recentes, conforme indicado por Vier e Leite (2019), ocorreram com mais ênfase a partir da proposição de aspectos históricos nos Parâmetros Curriculares Nacionais em 1998. Com isso, entendemos que a HC não é muito discutida no âmbito escolar, e, ainda, quando discutida não são levados em consideração os contextos e contribuições dessa história para o ensino.

O ensino da HC em sala de aula é visto como algo desnecessário no

contexto escolar, tendo em vista a perspectiva conteudista que ainda predomina nos planejamentos de ensino. No entanto, se pararmos para pensar, a HC reflete muito mais do que um simples acontecimento passado, pois está ligada a fatos que nos fazem vivermos no mundo atual e que torna possível o ensino atual. Como uma possibilidade de superar tal problema, Vier e Leite (2019) julgam importante permanecermos “vigilantes quanto ao uso da temática na Educação Básica”, ainda mais com as novas proposições curriculares.

Partimos do entendimento que trazer para dentro da sala de aula aspectos da HC de forma contextualizada pode proporcionar aos estudantes momentos reflexivos, visto que ele estará em contato com o porquê do desenvolvimento das teorias científicas e dos conceitos. Nesse seguimento, Matthews (1995, p.188) afirma:

Um argumento a favor da HFS é o fato de esta promover um ensino de melhor qualidade (mais coerente, estimulante, crítico, humano, etc.). Esse argumento vantajoso não é o único: pode – se argumentar a favor de um professor que tenha conhecimento crítico (conhecimento histórico e filosófico) de sua disciplina mesmo que esse conhecimento não seja diretamente usado em pedagogia – há mais em um professor do que apenas aquilo que se pode ver em sala de aula. (MATTHEWS, 1995, p. 188).

Ainda, o uso da HC pode contribuir para a construção de uma visão adequada de Ciência. Nessa linha, Cachapuz et al (2004, p. 372), afirma que “as imagens que os alunos formam de Ciência têm muito a ver com a visão de Ciência dos seus professores e com o designado currículo oculto (imagens implícitas designadamente nos programas e manuais escolares)”. Nesse sentido, identificamos a importância do professor ter a compreensão de como os aspectos da HC podem auxiliar no processo de aprendizagem dos estudantes.

Pensando na formação e atuação docente, é de extrema relevância tratar aspectos relacionados a HC, pois podem contribuir na formação de

sujeitos críticos, de forma contextualizada, social e coletiva. Ainda, com isso é interessante pensar que a HC vem para potencializar o ensino de Ciências, na busca de desmistificar a ideia de que a HC é um mero conto, informações isoladas e sem sentido aos estudantes. Podemos utilizar a HC como algo superior a isso, buscando por meio da sua utilização em sala de aula, identificar quais aspectos foram tratados pelos cientistas, ou seja, ir muito além de datas, e nomes.

Buscando superar tal abordagem temos identificado como promissoras as proposições de Fleck (2010) acerca do uso da HC para compreender o processo de construção da Ciência. A perspectiva epistemológica de Ludwik Fleck (2010) pode contribuir para uma compreensão acerca da HC de uma forma mais contextualizada. Em estudos já realizados anteriormente identificamos que Fleck (2010) defende um processo de construção de conhecimento a partir do estudo do contexto sociocultural⁵. Com isso, a HC pode contribuir para uma melhor análise da circulação dessas ideias nos estudos.

Para isso, destacamos o potencial dos estudos de Fleck (2010) para uma compreensão mais adequada acerca do papel da HC na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Destacamos que a epistemologia fleckiana ainda hoje é pouco conhecida, mesmo quando consideramos a atualidade de sua abordagem sobre o “desenvolvimento do conhecimento científico, das comunidades dos cientistas, da produção do conhecimento, da formação e existência de um modo próprio de pensar dessas comunidades e da maneira como o conhecimento circula entre os cientistas e as diferentes comunidades” (MATOS; GONÇALVES; RAMOS, 2005).

Ludwik Fleck, foi um médico, microbiologista e biólogo, por meio de

⁵ Contexto sociocultural – onde sejam levados em consideração os contextos em que vivem uma sociedade, dessa forma, é importante que a construção do conhecimento ocorra a partir do estudo do contexto em que vive essa sociedade em determinado período de tempo.

seu trabalho e pesquisas desenvolveu contribuições científicas para o campo da epistemologia da Ciência com seus estudos sobre os estilos de pensamento. Fleck nasceu na cidade de Lwów, que atualmente pertence ao território da Ucrânia. Para desenvolver seu trabalho, Fleck baseou-se nos conceitos da sífilis e no método usado para detectar a doença, que é conhecido como a reação de Wassermann. Então, a partir disso Fleck (2010) analisou quais conceitos sobre a sífilis estavam circulando em diferentes momentos e épocas.

Em 1935, Fleck publicou seu trabalho principal intitulado “Gênese de um Fato Científico”, no Brasil publicado em 2010. O livro trata essencialmente sobre a história da sífilis e a reação de Wassermann e, ainda, traz considerações acerca das ideias sobre a construção coletiva do saber científico. Fleck observou que na época em que analisava sobre a sífilis existiam muitos conceitos sobre a doença e, assim como cita Ilana Lowy (1994) em seu texto, essas definições para Fleck, “são definições profissionais e profanas de uma doença”, e que existe uma pluralidade de olhares sobre a doença”. Assim, “Fleck (1986; 2010) propôs as categorias epistemológicas estilo de pensamento, coletivo de pensamento, circulação intercoletiva e intracoletiva de ideias, com as quais analisou a gênese e a difusão de conhecimentos e práticas produzidas por esses coletivos” (LORENZETTI; MUENCHEN; SLONGO, 2013, p.182)

Para Fleck (2010, p. 149) o estilo de pensamento pode ser estabelecido “como disposição para uma percepção direcionada e apropriada assimilação do que foi percebido”, ou seja “o estilo de pensamento caracteriza o conhecimento de uma época, de uma sociedade ou mesmo de um grupo ou organização” (Fleck, 2010, p. 13).

De acordo com Leite e Zanon (2018, p. 961) “o termo coletivo de pensamento é uma categoria apresentada por Fleck (2010), compreendida como a comunidade de pessoas que intercambiam pensamentos ou se

encontram numa situação de influência recíproca de pensamentos”. Ainda, Fleck (2010) propôs que o coletivo é constituído pelo círculo esotérico e exotérico, que segundo o autor, “o círculo esotérico é formado pelos especialistas de uma área do conhecimento e o círculo exotérico, pelos leigos e leigos formados” (FLECK, 2010 apud. LORENZETTI; MUENCHEN; SLOGO, 2013).

No que se refere aos círculos esotéricos e exotéricos, estes interagem através da circulação intercoletivas e intracoletivas de ideias, em que “a primeira acontece quando especialistas de um mesmo círculo compartilham entre si o seu EP; a segunda, por sua vez, quando há interação entre coletivos com EPs distintos” (QUEIRÓS; NARDI; DELIZOICOV, 2014, p. 101). Os estudos com a epistemologia de Fleck têm sido realizados em diferentes contextos e, conforme investigado por Lorenzetti, Muenchen e Slongo (2013, p. 184):

O pensamento epistemológico de Fleck introduz parâmetros de análise sobre o processo de produção e disseminação do conhecimento estabelecendo e caracterizando as categorias que balizam sua epistemologia, com destaque para estilo de pensamento, coletivo de pensamento, circulação intercoletiva e intracoletiva de ideias, instauração, extensão e transformação do estilo de pensamento. Essas categorias epistemológicas vêm sendo utilizadas de modo recorrente e crescente no país, de forma significativa pela pesquisa em Educação em Ciências.

Em estudos anteriores, destacamos a ideia de construção do conhecimento que, para Fleck (2010), ocorre na coletividade e caracteriza-se por não ser neutra e apresentar caráter social, cultural e histórico. Com essa perspectiva, temos reforçado, também, a discussão proposta por Leite (2017, p. 93), ao afirmar que “para Fleck (2010), o pensamento do sujeito é coletivo, pois compartilha práticas, concepções, tradições, ou seja, um Estilo de Pensamento próprio do Coletivo de Pensamento ao qual pertence”. Nesse sentido, destacamos a importância em sinalizar possibilidades, a partir da epistemologia fleckiana, às discussões

propostas na área do ensino de Ciências.

3 Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza qualitativa do tipo bibliográfica. De acordo com Fonseca (2002, p. 32) “a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de webs”.

A pesquisa bibliográfica nos permite identificar o que já se estudou sobre a temática proposta. Para Fonseca (2002, p. 32), “existem pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta”.

Como objeto de investigação utilizamos dissertações e teses produzidas no Brasil, disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). No processo de busca utilizamos como descritores os termos Fleck + Pensamento, tendo em vista separar todos os estudos que utilizam o autor como referencial epistemológico. O levantamento de dados possibilitou identificarmos 32 trabalhos, sendo 16 dissertações no período de 2006 a 2020, e 16 teses com período de tempo de 2002 a 2019, que estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Dissertações e Teses que utilizam a epistemologia de Ludwik Fleck na BDTD

	TÍTULO	Ano
D1	Ludwik Fleck e a historiografia da ciência: diagnóstico de um estilo de pensamento segundo as ciências da vida	2006
D2	Atuação de professores de química na EJA: características dos estilos de pensamento – um olhar a partir de Fleck	2007
D3	Um estudo dos estilos de pensamento biológico sobre o fenômeno vida	2007
D4	O ensino da patologia humana e suas relações históricas com o estilo de pensamento a partir da análise de livros-texto	2008
D5	Uma análise da formação de professores de física do IFRN a partir da epistemologia de Ludwik Fleck	2013
D6	A circulação de ideias sobre biodiversidade por professores de ciências e biologia nas abordagens CTS e patrimonial ambiental	2014
D7	Circulações de conhecimentos e práticas na formação inicial de professores de ciências: complicações, subsídios e possibilidades	2015
D8	A história da dupla hélice interpretada a partir do quadro conceitual de Ludwik Fleck	2015
D9	Estilos e coletivos de pensamento das pesquisas de educação em saúde na escola (2005 a 2015)	2016
D10	Abordagem temática na educação em ciências: um olhar à luz da epistemologia fleckiana	2017
D11	Relações entre coletivos de pensamento na educação em saúde escolar e ensino de ciências em eventos da área	2017
D12	Uma investigação sobre o uso de aspectos epistemológicos nas estratégias didáticas de futuros professores de física no estágio supervisionado	2017
D13	Abordagem do conceito de vida no ensino de Ciências e Biologia: uma análise de artigos científicos brasileiros a partir da epistemologia de Fleck	2018
D14	A epistemologia de Ludwik Fleck em pesquisas sobre formação de professores de ciências no Brasil	2018
D15	Química verde: análise da emergência do estilo de pensamento a partir da perspectiva Fleckiana	2018
D16	A construção coletiva da ligação covalente por Linus Pauling, Gilbert Lewis, Irving Langmuir: um estudo sobre a emergência de um fato científico	2020
T1	O movimento do sangue no corpo humano: história e ensino	2002
T2	A produção coletiva do conhecimento científico: um exemplo no ensino de genética	2004
T3	A produção acadêmica em ensino de biologia: um estudo a partir de teses e dissertações	2004
T4	Circulando sentidos, pela escrita nas aulas de ciências: com interlocuções entre Fritz Muller, Charles Darwin e um coletivo de estudantes	2012
T5	A articulação das culturas humanísticas e científica por meio do estudo histórico-sociocultural dos trabalhos de James Prescott Joule: contribuições para a formação de professores universitários em uma perspectiva	2012
T6	Gênese e desenvolvimento do conceito de vida	2012
T7	Formação permanente de professores de química da EJA na perspectiva dialógico-problematizadora freireana	2013
T8	A pesquisa em ensino de química na Universidade de São Paulo: estudo das dissertações e teses (2006-2009) sob a perspectiva fleckiana	2013
T9	Contribuições da prática profissional integrada na formação inicial de professores	2014
T10	O debate evolução versus design inteligente e o ensino da evolução biológica: contribuições da epistemologia de Ludwik Fleck	2016

T11	Modelo teórico para a interação professor-cientista a partir da Escola de Física do CERN: um estudo de caso à luz da epistemologia de Fleck	2016
T12	Ensino de biologia na Educação de Jovens e Adultos: o pensamento político-pedagógico da produção científica brasileira	2017
T13	A formação inicial de professores de ciências no estágio supervisionado: compreendendo a identidade docente a partir da teoria das representações sociais e da epistemologia de Ludwik Fleck	2018
T14	Contribuições da epistemologia de Ludwik Fleck para a formação de professores em Educação do Campo: um estudo dos estilos de pensamento sobre o conceito de natureza	2018
T15	Materialidades de um processo de circulação de ideias na ciência	2019
T16	Coletivo de pensamento e linguagem na construção da Química do século XVIII	2019

Fonte: autoras, 2022

O processo de análise e produção dos resultados ocorreu pela análise temática de conteúdos que foi desenvolvida em três etapas: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados com a interpretação dos mesmos (LÜDKE; ANDRÉ, 2001). Assim, na etapa da pré-análise, realizamos leituras dos referenciais teóricos relacionados ao Ensino de Ciências, História da Ciência e Epistemologia de Ludwik Fleck.

Na etapa da exploração do material e o tratamento dos resultados, realizamos sucessivas leituras nos excertos retirados das dissertações e teses em que constam referência a HC. Com isso, identificamos aspectos que contribuíram para aproximarmos os trabalhos em três grupos, caracterizando três categorias de análise, sendo elas: I) HC como uma possibilidade para compreender conceitos e analisar coletivos de pensamento; II) HC como um campo de estudos da área de ensino de ciências; III) HC como um campo de estudos de Fleck. As categorias foram construídas buscando responder ao questionamento desta pesquisa e os trabalhos alocados em cada um conforme apresentamos no Quadro 2.

Quadro 1: Dissertações e Teses que utilizam a epistemologia de Ludwik Fleck na BDTD

CATEGORIA	DISSERTAÇÃO	TESE	FREQUÊNCIA
HC como possibilidade para compreender conceitos e analisar coletivos de pensamento	D1, D3, D4, D8, D9, D13, D16	T1, T2, T4, T5, T6, T7, T10, T16	15/32

HC como campo de estudos da área de ensino de ciências;	D11	T3, T8, T15	4/32
HC como campo de estudos de Fleck	D2, D5, D6, D7, D10, D12, D14, D15	T9, T11, T12, T13, T14	13/32

Fonte: autoras, 2022

Cabe destacar, que os trabalhos alocados na categoria I propõe a utilização da HC como uma perspectiva de ensino, uma estratégia para trabalhar os conceitos científicos em sala de aula e indicam a utilização da HC para melhor aprender conceitos, nesta categoria identificamos 15 dos 32 trabalhos. Já na categoria II, identificamos uma frequência menor de trabalhos, sendo quatro dos 32 observados.

Nesses estudos destaca-se a possibilidade de utilizar a HC no âmbito do ensino, no entanto não caracteriza de que forma, nem tampouco sob qual ênfase, destacando os aspectos históricos como um campo da área. Com 13 trabalhos, identificamos a terceira categoria, em que os estudos citam a HC somente como uma contribuição de Fleck, não apresentando quais as características desse tipo de perspectiva no âmbito do EC.

Na sequência apresentamos a discussão dos resultados identificados com foco em propor as contribuições da epistemologia de Fleck (2010) para os estudos da HC relacionada ao ensino de Ciências.

4 Discussão dos resultados

A HC no Ensino de Ciências tem sido uma perspectiva discutida recentemente no Brasil. Tem se caracterizado como um instrumento metodológico que visa inserir os acontecimentos científicos em sala de aula buscando favorecer o desenvolvimento da aprendizagem. Nesse sentido, defendemos que a epistemologia de Fleck (2010) veio para contribuir com a construção de novos entendimentos acerca de como os aspectos da HC podem ser abordados em sala de aula.

Compreendemos que a epistemologia fleckiana auxilia na promoção de um ensino da HC no ensino de ciências de forma adequada, uma vez que o autor defende que “o conhecimento é fruto de processos sócio-históricos”, que são realizados por um coletivo" (LORENZETTI; MUENCHEN; SLONGO, 2013). Dessa forma propomos responder a questão: De que forma a história da Ciência é proposta em estudos acadêmicos que utilizam a perspectiva fleckiana? Na sequência, apresentamos a discussão dos resultados observados a partir do estudo bibliográfico realizado. Para o processo de discussão dos resultados apresentamos cada categoria, na sequência, em uma seção para auxiliar na compreensão do que foi identificado nos trabalhos analisados.

4.1 História da Ciência como possibilidade para compreender conceitos e analisar coletivos de pensamento

Com a perspectiva de utilizar a HC buscando compreender os conceitos científicos identificamos o maior número de trabalhos, sendo 15 de 32, destes temos sete dissertações e oito teses. Nos trabalhos identificamos que os autores utilizam a epistemologia de Fleck (2010) ao longo da pesquisa e, por meio do epistemólogo defendem a HC como promotora de aprendizagem de conceitos científicos.

Entre os trabalhos destacamos D13 em que a autora Simão (2018) traz uma discussão de como o conceito de vida é utilizado no ensino de ciências e de biologia, e, propõe como objetivo “analisar artigos brasileiros que tratam da temática vida na Educação em Ciências, a luz da epistemologia de Ludwik Fleck” (SIMÃO, 2018, p.20). A mesma relata em seu trabalho que o conceito de vida, apesar de estar sendo mais frequentemente abordado em estudos que tratam sobre a HC no EC, ainda possui traços reducionistas, ou seja, ainda há evidências de que o conceito de vida assim como muitos outros conceitos utilizados no EC é tratado de

forma repetitiva, sem nenhuma contextualização e análise das diferentes perspectivas que formam este conceito.

Pensando nestas diferentes perspectivas que formam o conceito, Simão (2018, p.19) usa a epistemologia de Fleck “na tentativa de entender o fluxo das ideias sobre o conceito de vida”. A autora pretende, a partir disso, verificar os diferentes estilos de pensamento existentes nos artigos, a fim de entender como ocorre a abordagem do conceito de vida nesses estudos. O estudo realizado possibilita a formação de um novo olhar para a abordagem do conceito de vida, assim como as outras dissertações e, também, teses presentes nessa categoria que apresentam diversas possibilidades para entender conceitos. Nota-se que Simão (2018) traz abordagens significantes para entender a abordagem do conceito de vida e faz uma alusão a outros eventos que auxiliaram a compreender melhor o fenômeno vida em diferentes perspectivas.

Da mesma maneira, em T2 a autora Leite (2004), realiza uma investigação em livros didáticos pensando em uma melhoria no ensino de ciências particularmente na área de genética. Para tanto, a autora faz “uso da perspectiva histórica e da análise epistemológica” (LEITE, 2004, p. 7). Assim como D13, a tese T2 demonstra interesse em trazer diferentes abordagens no que se refere ao ensino e conceito de genética quanto a HC e as possibilidades destas serem utilizadas no EC.

O planejamento e organização dos conteúdos de Genética podem ser feitos a partir de um diálogo estabelecido com a História da Genética, considerando como ocorreu seu desenvolvimento científico, as dificuldades para o estabelecimento das leis de Mendel e o estado do conhecimento da época (LEITE, 2004, p. 193).

Nessa linha a autora finaliza:

A perspectiva histórica é mais um recurso a disposição do professor. É importante que o professor saiba como o conhecimento foi desenvolvido ao longo da história para que

possa entendê-lo melhor, decidir se quer empregar a perspectiva histórica e escolher o momento adequado para utilizá-la em seu trabalho didático (LEITE, 2004, p. 193).

Estudos que seguem essa mesma linha têm sido muito eficazes, uma vez que há o compartilhamento de ideias entre os professores da área de Ciências e possibilita uma melhor abordagem de conceitos históricos em aulas de Ciências e Biologia, como exemplo do conceito de vida e genética aqui abordados. Sob essa perspectiva, Martins (2007, p.120) indicou, por meio de um estudo empírico a importância do uso da HC para “ajudar a entender melhor os conteúdos, a origem dos conceitos; facilita o aprendizado das leis, princípios e conceitos”. E é nesse sentido que temos fortalecido a utilização dos aspectos históricos para professores da área de Ciências, pois entendemos a importância de compreender, por meio da história, as razões que levaram os cientistas a desenvolver determinadas teorias.

Acreditamos que a perspectiva da HC, que dá ênfase as contribuições do contexto social, cultural e político em que determinados conceitos foram sendo construídos, contribui para a construção de uma visão adequada de Ciência. E é essa perspectiva que Fleck (2010) propôs, o que nos leva a destacar que grande parte dos estudos que utilizam a epistemologia fleckiana dão ênfase aos aspectos fortalecidos pelo autor para o desenvolvimento da Ciência.

4.2 História da Ciência como campo de estudos da área de ensino de Ciências

Ao analisarmos as Dissertações e Teses quanto a discussão acerca da HC sob a perspectiva de Fleck (2010), identificamos que quatro trabalhos propõe o uso dos aspectos históricos somente como um campo de estudos da área de Ensino de Ciências. Esta categoria trata de analisar os estudos que indicam a possibilidade de utilizar a HC nos processos de ensino e de aprendizagem.

Dentre os quatro trabalhos identificados com essa perspectiva destacamos D11, em que a autora, Dutra (2017), traz como um dos principais objetivos do estudo discutir as pesquisas realizadas no campo da Educação em Saúde para contextualizar as marcas dos estilos e coletivos de pensamento. No que se refere a presença de aspectos relacionados a HC, percebemos neste trabalho a ênfase que Dutra (2017) dá a temática Educação em saúde, buscando entender a história da saúde no Brasil trazendo um capítulo que versa sobre os aspectos históricos da saúde no âmbito escolar. Ainda, a autora analisa como estão sendo trabalhadas essas questões em livros utilizados no ensino de ciências. Já a epistemologia fleckiana, foi utilizada para fundamentar a importância dos aspectos da HC para o ensino.

Nessa mesma linha, observamos em T8 que a autora, Milaré (2013), procura identificar e analisar Dissertações e Teses sobre o Ensino de Química quanto aos aspectos técnicos, metodológicos e teóricos que foram utilizados. A partir disso, a epistemologia de Fleck foi utilizada por Milaré (2013, p.18) para “[...] compreender como ocorre a construção do conhecimento na área”, e para isso a autora utilizou as categorias propostas pelo autor, ou seja, através das concepções de estilos de pensamento, coletivos de pensamento, círculo exotérico e esotérico e circulação intra e intercoletiva de ideias (FLECK, 2010).

No que se refere a HC, a autora em uma discussão sobre outros estudos, entende que “sem dúvida, trabalhos que fazem um resgate histórico da construção do conhecimento científico, considerando os diversos aspectos que interferem nesse processo e, ainda, baseando-se em textos originais, podem contribuir para um Ensino de Ciências mais contextualizado” (MILARÉ, 2013, p.26).

Ambos os trabalhos, D11 e T8, discutem em um capítulo sobre Fleck, trazem o contexto histórico de sua vida, contribuições e estudos para o EC.

Entendemos que tal abordagem é importante, porém considerando que os trabalhos não tinham como foco a HC não fizeram defesas em favor da utilização da HC em sala de aula. Compreendemos que a HC deve ser tratada de uma forma mais contextualizada, pois para Fleck (2010) a HC contribui para entendermos a Ciência como um processo em permanente evolução e por meio dos estudos históricos podemos identificar como o conhecimento acerca de uma determinada temática foi sendo construído.

4.3 História da Ciência como campo de estudos de Fleck

Seguindo o processo de análise das dissertações e teses em que buscamos aspectos da HC, encontramos trabalhos que fazem parte de um campo de estudos, entretanto, é um campo de estudo que apenas citam a HC como uma contribuição de Ludwik Fleck. A quantidade de trabalhos que citam a HC apenas como campo de estudo de Fleck foram 13 dos 32, dentre estes, destacamos D2 e T9, os quais são trabalhos que versam sobre a atuação e a formação de professores.

Dos trabalhos destacamos D2 com o objetivo de “revelar os elementos que ajudariam a identificar o(s) Estilo(s) de Pensamento (EP) apresentado(s) pelos professores de Química da rede pública estadual do Paraná que atuam na Educação de Jovens e Adultos” (LAMBACH, 2007, p.13).

No que se refere aos estudos de Fleck (2010), estes foram usados para auxiliar na identificação dos estilos de pensamentos e se há pensamento em comum entre professores de Química da EJA, pois segundo o autor “a análise dos EP, referenciados na epistemologia de Ludwik Fleck, pode auxiliar a perceber como se constitui o conhecimento, como se organiza em determinados grupos e como o mesmo se difunde e se modifica” (LAMBACH, 2007, p.13). O trabalho (D2) não cita no texto a HC e nem tem um único capítulo que trata somente sobre a temática, mas

identificamos a presença da HC em outros aspectos que estão relacionados com o ensino de química na educação de jovens e adultos (EJA) e uma análise que o autor faz a respeito da história da EJA e do ensino de química nesta modalidade de ensino nas propostas curriculares do estado do Paraná.

Prosseguindo observamos que em T9 é realizada uma abordagem acerca da história da formação de professores que atuam nos Institutos Federais (IFs). A autora Nonenmacher (2014) dá ênfase a história da criação do curso de formação docente no IF Farroupilha, em especial ao curso de Química. Aqui notamos que os trabalhos D2 e T9 além de ter em comum aspectos relacionados a formação de professores, também compartilham a característica de tratar sobre a formação e/ou ensino de Química.

Na tentativa de saber mais a respeito dessa história da criação do curso, a autora fez buscas em alguns documentos, na tentativa de argumentar a escolha pelo curso de Licenciatura em Química no campus, porém não há nada registrado sobre a história de criação (NONENMACHER, 2014). Dessa forma, uma segunda saída foi entrevistas com alunos e professores do curso. Aqui, percebe-se que para chegar a uma conclusão, foi preciso consultar diferentes opiniões (estilos de pensamento).

No estudo, ainda, a epistemologia de Ludwik Fleck foi utilizada na tentativa de observar as matizes de estilos de pensamentos entre os licenciandos o IF Farroupilha. A respeito disso, Nonenmacher (2014, p.27), relata: “Percebo que entre os licenciandos em Química do IF Farroupilha - campus Panambi existem matizes nos estilos de pensamento (FLECK, 2010) que merecem ser investigados para ampliar a compreensão sobre a formação docente vivenciada por eles. Defendo que esses matizes podem ser oriundos da PPI desenvolvida ao longo do curso”.

Os dois trabalhos citados discorrem acerca de temas semelhantes, a formação continuada de professores, e atuação destes em cursos de Química, ainda, verifica-se que ambos os estudos preocupam-se em abordar sobre a história da educação brasileira, dando destaque a história da educação de jovens e adultos no ensino de ciências e a história da formação docente. Dos 13 trabalhos encontrados nesta categoria, 8 tratam sobre a formação e atuação docente.

A HC caracteriza-se como um campo de estudos de Fleck (2010), visto que, o processo de ensinar e aprender história, está ligado aos estudos epistemológicos do autor. Ainda, a partir dos resultados obtidos na busca de estudos acadêmicos disponíveis na BDTD, nota-se que o referencial fleckiano vem sendo muito utilizado em pesquisas na área do ensino de ciências no Brasil.

Nesse sentido destacamos o que Lorenzetti; Muenchen; Slongo (2013) identificaram, segundo os autores há uma forte presença da epistemologia de Fleck (2010) em pesquisas que retratam o EC em cenário brasileiro, que está avançando desde 1990. Nesta mesma pesquisa, os autores ressaltam que há a presença da epistemologia de Ludwik Fleck em muitos estudos, e que estes podem ser justificados de muitas formas.

Possibilita compreender a constituição de uma área do conhecimento; explicitar o caráter sociológico tanto da produção quanto da disseminação do conhecimento; identificar as condições para a instauração de um estilo de pensamento ligado à ciência; compreender a importância de comunicação intra e intercoletiva no estabelecimento e transformação de um estilo de pensamento; analisar o peso da formação para o ingresso em um estilo de pensamento; entender melhor a relação teoria e prática na formação dos professores; refletir sobre a prática pedagógica dos professores; desenvolver alternativas para a inserção da história da ciência nos currículos da graduação (LORENZETTI; MUENCHEN; SLONGO, 2013, p. 194).

A utilização da epistemologia fleckiana em estudos da área do ensino de Ciências tem aumentado significativamente no Brasil. Considerando

que trata de uma abordagem específica que envolve aspectos epistemológicos de um único referencial, acreditamos que o direcionamento das contribuições de Fleck (2010) para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias tem proporcionado avanços significativos na área.

Posto isso, reforçamos a potencialidade na utilização do referencial epistemológico de Fleck para o ensino da HC, essas abordagens vem a ser oportunas, uma vez que é vista como uma forma de incentivar o professor a fazer o uso da história de forma contextualizada. Compreende-se a partir de Fleck (2010) que a construção de um conceito científico depende de vários episódios de estudo, e que esse de forma alguma surge a partir do pensamento de uma única pessoa, mas sim de um coletivo, ou seja, envolve ideias diferentes de indivíduos em contextos e lugares diversos.

Dessa forma, é adequado trazer em momentos de ensino essas ideias propostas pelo epistemólogo como forma de contextualização, para que no momento em que estiver sendo abordado sobre fatos históricos os alunos consigam relacionar estas propostas com o fato histórico que possibilitou a formação de um determinado conceito.

Com isso, reforçamos a importância dos estudos de Fleck, considerando tratar de uma excelente possibilidade para ampliarmos nossas compreensões acerca de como utilizar no ensino da HC em sala de aula, pois além de ser uma facilitadora, pode contribuir no desenvolvimento do pensamento crítico, e o pensamento coletivo entre os alunos da EB.

Considerações finais

Pensar no EC sem incluir e considerar a HC como uma das perspectivas mais importantes desse processo, soaria como um ensino incompleto, é como se a formação estivesse comprometida, e como docente

estaria comprometendo o entendimento dos alunos. A partir de investigações realizados anteriormente percebemos que o referencial de Fleck vinha sendo utilizado cada vez mais em pesquisas na área de Ciências.

Ao mesmo tempo surgia a ideia em investigar como a HC estava sendo tratada nesses estudos, visto que entendemos que a abordagem de aspectos históricos no ensino de Ciências é realizada de forma fragmentada no ambiente escolar, sem oportunizar a contextualização dos conceitos. Propomos então a partir disso um objetivo, que é compreender aspectos que caracterizam abordagens da História da Ciência (HC) em estudos que utilizam a epistemologia de Ludwik Fleck.

Nesta investigação, identificamos que esses aspectos históricos estão presentes nas pesquisas que utilizam o referencial de Fleck (2010), talvez em algumas a presença seja mais marcante, porém, todos os estudos apresentados neste trabalho demonstram de forma particular essa presença. Entretanto, é perceptível que na primeira categoria apresentada, os trabalhos dão um maior enfoque a HC, pois são trabalhos que em sua maioria tratam de investigar sobre como formou-se o conceito e como ocorre a abordagem destes no EC.

Por meio do estudo identificamos que a categoria “História da Ciência como possibilidade para compreender conceitos e analisar coletivos de pensamento”, teve mais destaque, no que se refere a presença de aspectos históricos no ensino de ciências. Há uma preocupação dos autores das dissertações e teses que estão alocadas nessa categoria em identificar como é proposta a abordagem da HC nas aulas de ciências, e ainda, investem na afirmação da importância da abordagem da HC de forma contextualizada. São estudos que buscam contribuir para o ensino e aprendizagem, e em sua maioria abordam sobre a formação e a compreensão de conceitos.

A pesquisa proporcionou analisar trabalhos com diferentes propostas, todas com grande relevância para o ensino, visto que são abordagens divergentes, mas que se aproximam nos objetivos, assim sendo, ressaltamos que contribuíram para a construção de entendimentos quanto a importância da abordagem da HC de forma adequada, tanto no ensino de Ciências quanto no ensino de Biologia, e ainda agregou de forma positiva em nosso processo formativo.

Mesmo o referencial de Fleck sendo pouco conhecido, as pesquisas que utilizam o referencial tem aumentado no Brasil e sua utilização no que se refere ao ensino da HC é defendido por muitos autores. A primeira dissertação usada nesta pesquisa que tem como referência o epistemólogo Fleck foi publicada no ano de 2006, ao longo de 14 anos as publicações ganharam mais força, a última publicação é do ano de 2020. No que se refere as teses, verificou-se que a primeira teve publicação em 2002 e a última em 2019, dessa forma, houve um crescimento em 17 anos.

Afirmamos, ainda, que o objetivo geral e os objetivos específicos apresentados nesta pesquisa foram alcançados, tendo em vista as respostas que obtivemos ao analisar as dissertações e teses, e a partir da formação das categorias, onde percebemos que as abordagens da HC em estudos que utilizam o referencial de Ludwik Fleck caracterizam-se de várias formas. Assim sendo, a hipótese levantada a partir da pergunta que me fiz ao realizar essa investigação foi confirmada, pois, os estudos acadêmicos que utilizam o referencial fleckiano abordam a HC de forma contextualizada, social e coletiva.

Portanto, concluir um curso de licenciatura em Ciências Biológicas com uma pesquisa voltada a investigar aspectos relacionados ao processo de ensino em sala de aula é de extrema relevância, pois com ela pretendemos marcar a importância de mantermos esse tipo de investigação buscando contribuir para a aprendizagem do processo de

construção dos conceitos científicos e, também, na construção de uma visão de Ciência mais adequada.

Contributions of Ludwik Fleck's Epistemology to the Teaching of the History of Science

Abstract

A study carried out with the aim of understanding aspects that characterize approaches to the History of Science (HC) with the Fleckian framework is presented. The use of HC in Science teaching (CE) has been the focus of research in Brazil that seeks to contribute to the construction of understandings about how students understand scientific concepts and theories, and also how they construct a vision of Science and scientists. With this perspective, Ludwik Fleck, a German epistemologist, proposed the use of HC through studies that relate cultural, historical, political and social aspects. In this way, qualitative research of the bibliographic review type was carried out in which dissertations and theses published in Brazil were used as the object of investigation, which use Ludwik Fleck's reference, available at the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). Through a content analysis, 32 studies were identified, 16 dissertations and 16 theses, from 2002 to 2019. In the work, we sought to see how CH was being approached, in this sense three categories were identified, being: I) As a possibility to understand concepts and analyze thought collectives; II) As a field of study in the area of science teaching; III) As a field of Fleck studies. The importance of HC as a possibility for students to understand scientific concepts was observed more recurrently in the works, with 15 of the 32 works having this perspective. It is understood that studies that use Ludwik Fleck's epistemology contribute to the construction of an adequate perspective on the use of HC in teaching, which demonstrates the importance of Fleckian studies for the area of Science Teaching.

Keywords: Science Teaching, Knowledge Construction, Collective Thinking.

Referências

CACHAPUZ, Antônio; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & educação**, v. 10, n. 03, p. 363-381, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/dJV3LpQrsL7LZXykPX3xrwj/?format=pdf&lang=pt>

DUTRA, Ana Paula. **Relações entre coletivos de pensamento na educação em saúde escolar e ensino de ciências em eventos da área**. Ijuí, 2017. Dissertação (mestrado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí e Santa Rosa). Educação nas Ciências. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNIJ_572fd6ac17ae89bc24ed0d809c42cf63

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**: introdução à doutrina do estilo de pensamento e do coletivo de pensamento. Fabrefactum Editora, 2010.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Disponível em: <http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/1SF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>

LAMBACH, Marcelo. **Atuação e formação dos professores de química na EJA**: características dos estilos de pensamento—um olhar a partir de Fleck. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) –Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis–SC. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/90651>

LEITE, F. A. BASSO ZANON, L. Estilos de Pensamento de Professores da área de Ciências da Natureza em Processo de Investigação-Ação. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 1, n. 1, 18 jun. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/RIS/article/view/7852>

LEITE, Raquel Crosara Maia et al. **A produção coletiva do conhecimento científico**: um exemplo no ensino de genética. 2004. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/87537>

LEITE, Fabiane de Andrade. **Desenvolvimento do coletivo de pensamento da área de ensino de ciências da natureza e suas tecnologias em processos de formação de professores**. 2016. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br/items/5c0acf0b-5ebd-4eed-ab15-2155034eea81>

LORENZETTI, L; MUENCHEN, C; SLONGO, I.I.P. A recepção da epistemologia de Fleck pela pesquisa em educação em ciências no. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 15, p. 181-197, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/HPtNKZkPdKf9gPNtQLVxcVB/?lang=pt>

LÖWY, I. Ludwik Fleck e a presente história das ciências. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 1, p. 7-18, 1994. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/C8WDrxMNvW6nG69mXdbGt5N/?format=html>

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. **A Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2001.99p

MARTINS, André Ferrer Pinto. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5165921>

MATOS, E., GONÇALVES, J. R., RAMOS, F. R. S. A epistemologia de Ludwik Fleck: subsídios para a prática interdisciplinar em saúde. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v.14, n.3, p.383-390, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/9dqNgpBcvwNm8PMjxzgXXJ/?format=html&lang=pt>

MATTHEWS, M.S. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5165906>

MILARÉ, Tathiane. **A pesquisa em ensino de química na Universidade de São Paulo**: estudo das dissertações e teses (2006-2009) sob a perspectiva fleckiana. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-27062013-100953/en.php>

NONENMACHER, Sandra Elisabet Bazana. **Contribuições da prática profissional integrada na formação inicial de professores**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós – Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/115056>

PFUETZENREITER, M. R. Epistemologia de Ludwik Fleck como referencial para a pesquisa nas ciências aplicadas. **Episteme**, Porto Alegre, n.16, p.111-135, 2003. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/episteme/issue/download/4600/1064#page=113>

QUEIRÓS, Wellington Pereira; NARDI, Roberto; DELIZOICOV, Demétrio. A produção técnico-científica de James Prescott Joule: uma leitura a partir da epistemologia de Ludwik Fleck. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 1, p. 99-116, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/b5509580-dba2-4998-8292-53c390936a1b>

RAMOS, M.G. Epistemologia e ensino de ciências: compreensões e perspectivas. In: Roque Moraes. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. 3 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008, v., p. 13-36. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Maurivan-Ramos/publication/327288342_Epistemologia_e_Ensino_de_Ciencias_compreensoes_e_perspectivas_1/links/5b86eabc4585151fd13b9d2e/Epistemologia-e-Ensino-de-Ciencias-compreensoes-e-perspectivas-1.pdf

SEQUEIRA, Manuel; LEITE, Laurinda. A história da ciência no ensino: aprendizagem das ciências. **Revista Portuguesa da Educação**, Minho, Portugal, 1988. Disponível em: [https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/436/1/1988,1\(2\),29-40\(ManuelSequeira&LaurindaLeite\).pdf](https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/436/1/1988,1(2),29-40(ManuelSequeira&LaurindaLeite).pdf)

SILVA, Cibelle Celestino (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências:** subsidios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=F750RivGOAgC&oi=fnd&pg=PR9&dq=SILVA,+Cibelle+Celestino+\(org.\).+Estudos+de+hist%C3%B3ria+e+filosofia+das+ci%C3%A2ncias:+subs%C3%ADdios+para+aplica%C3%A7%C3%A3o+no+ensino.+S%C3%A3o+Paulo:+Editora+Livraria+da+F%C3%ADsica,+2006.&ots=-qKpCnzuat&sig=kEZPnhD_AQKzSdOb2Eo511NPLkY](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=F750RivGOAgC&oi=fnd&pg=PR9&dq=SILVA,+Cibelle+Celestino+(org.).+Estudos+de+hist%C3%B3ria+e+filosofia+das+ci%C3%A2ncias:+subs%C3%ADdios+para+aplica%C3%A7%C3%A3o+no+ensino.+S%C3%A3o+Paulo:+Editora+Livraria+da+F%C3%ADsica,+2006.&ots=-qKpCnzuat&sig=kEZPnhD_AQKzSdOb2Eo511NPLkY)

SIMÃO, Márcia Mendes et al. **Abordagem do conceito de vida no ensino de ciências e biologia:** uma análise de artigos científicos brasileiros a partir da epistemologia de Fleck. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Pró Reitoria de Pós – Graduação (PRGP, Programa de Pós – Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Goiânia, 2018. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/8661>

TRINDADE, Diamantino Fernandes. História da Ciência: uma possibilidade interdisciplinar para o ensino de ciências no Ensino Médio e nos cursos de formação de professores de ciências. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 4, n. 2, p. 257-272, 2011. Disponível em: <https://rbhciencia.emnuvens.com.br/revista/article/view/335>

VIER, Luana Taís; DE ANDRADE LEITE, Fabiane. A história da ciência em documentos curriculares brasileiros. II Encontro de Debates sobre Trabalho, Educação e Currículo Integrado. **Anais...** UNIJUÍ- Ijuí, v. 1, n. 1, 2019. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/enteci/article/view/11627>